

SCHMAL + RATZBOR

**Einjähriges Gondelmonitoring
an vier Windenergieanlagen
in den benachbarten Windparks
„Haaren-Leiberg“ und „Pfluglinde“**

in den Gemeinden Bad Wünnenberg und Büren, Kreis Paderborn, NRW

Im Auftrag der
Wind Plan Sintfeld II GmbH & Co.KG

Januar 2025

SCHMAL + RATZBOR

Einjähriges Gondelmonitoring an vier Windenergieanlagen in den benachbarten Windparks „Haaren-Leiberg“ und „Pfluglinde“

in den Gemeinden Bad Wünnenberg und Büren, Kreis Paderborn, NRW

Auftraggeber:

Wind Plan Sintfeld II GmbH & Co. KG
Vattmannstraße 6
33100 Paderborn

Auftragnehmer:

SCHMAL + RATZBOR
Umweltplanung eGbR
Im Bruche 10
31275 Lehrte, OT Aligse
Tel.: (05132) 588 99 40
email: info@schmal-ratzbor.de

Lehrte, 30.01.2025



Bearbeitung:

Dipl.-Umweltwiss. Till Fröhlich
Anna Wittmann, M. Sc.

Erfassung:

natura
Büro für zoologische und
botanische Fachgutachten
Uwe Hoffmeister
Hans-Sachs-Str. 48
15732 Schulzendorf

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung.....	1
1 Vorhaben und Aufgabenstellung.....	2
2 Räumliche Situation.....	3
3 Methode.....	5
4 Ergebnisse und Auswertung.....	7
4.1 Quantitative Auswertung.....	7
4.2 Qualitative Auswertung.....	21
4.3 Zeitspezifische Auswertung.....	25
4.3.1 In Abhängigkeit von Monat und Dekade.....	25
4.3.1.1 Auswertung der WEA PF03.....	25
4.3.1.2 Auswertung der WEA 04.....	27
4.3.1.3 Auswertung der WEA 08.....	28
4.3.1.4 Auswertung der WEA 21.....	30
4.3.1.5 Auswertung Windpark „Haaren-Leiberg“ und „Pfluglinde“.....	31
4.3.2 In Abhängigkeit von der Nachtphase.....	33
4.3.2.1 Auswertung der WEA PF03.....	33
4.3.2.2 Auswertung der WEA 04.....	34
4.3.2.3 Auswertung der WEA 08.....	35
4.3.2.4 Auswertung der WEA 21.....	36
4.3.2.5 Auswertung WP „Haaren-Leiberg“ und „Pfluglinde“.....	37
4.4 Windspezifische Auswertung.....	38
4.4.1 Auswertung der WEA PF03.....	38
4.4.2 Auswertung der WEA 04.....	41
4.4.3 Auswertung der WEA 08.....	44
4.4.4 Auswertung der WEA 21.....	47
4.4.5 Auswertung Windpark „Haaren-Leiberg“ und „Pfluglinde“.....	50
4.5 Temperaturspezifische Auswertung.....	51
4.5.1 Auswertung der WEA PF03.....	51
4.5.2 Auswertung der WEA 04.....	54
4.5.3 Auswertung der WEA 08.....	57
4.5.4 Auswertung der WEA 21.....	60
4.5.5 Auswertung Windpark „Haaren-Leiberg“ und „Pfluglinde“.....	63
4.6 Zusammenfassende Auswertung.....	64
4.6.1 Artenspektrum der nachgewiesenen Fledermausarten.....	64

4.6.2 Auftreten von Fledermausaktivitäten in Abhängigkeit von unterschiedlichen Einflussfaktoren.....	66
4.6.3 Fazit.....	67
Quellen und Literatur.....	68
5 Anhang.....	69
5.1 Material und Methode: Bioakustische Methode.....	69

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lage der Windparks „Haaren-Leiberg“ und „Pfluglinde“ im Kreis Paderborn.....	3
Abbildung 2: Darstellung der beprobten WEA in den Windparks „Haaren-Leiberg“ und „Pfluglinde“.....	4
Abbildung 3: Grafische Darstellung der aufgezeichneten Fledermausrufe im Bereich der vier WEA-Gondeln.....	14
Abbildung 4: Vergleich der absoluten (blaue Balken) und gemittelten Werte pro Nachtstunde (rote Linie) der aufgezeichneten Fledermausrufsequenzen im Bereich der WEA PF03 im Jahr 2019.....	17
Abbildung 5: Vergleich der absoluten (blaue Balken) und gemittelten Werte pro Nachtstunde (rote Linie) der aufgezeichneten Fledermausrufsequenzen im Bereich der WEA 04 im Jahr 2019.....	18
Abbildung 6: Vergleich der absoluten (blaue Balken) und gemittelten Werte pro Nachtstunde (rote Linie) der aufgezeichneten Fledermausrufsequenzen im Bereich der WEA 08 im Jahr 2019.....	19
Abbildung 7: Vergleich der absoluten (blaue Balken) und gemittelten Werte pro Nachtstunde (rote Linie) der aufgezeichneten Fledermausrufsequenzen im Bereich der WEA 21 im Jahr 2019.....	20
Abbildung 8: Absolute Anzahl an aufgenommenen Fledermausrufsequenzen pro Fledermausart und -artengruppe an den vier WEA im Jahr 2019.....	22
Abbildung 9: Anzahl an 2019 aufgezeichneten Fledermausrufen bzw. -rufsequenzen (absolute Werte) je Dekade in den aufgezeichneten Monaten an der WEA PF03.....	26
Abbildung 10: Anzahl an 2019 aufgezeichneten Fledermausrufen bzw. -rufsequenzen (absolute Werte) je Dekade in den aufgezeichneten Monaten an der WEA 04.....	27
Abbildung 11: Anzahl an 2019 aufgezeichneten Fledermausrufen bzw. -rufsequenzen (absolute Werte) je Dekade in den aufgezeichneten Monaten an der WEA 08.....	29
Abbildung 12: Anzahl an 2019 aufgezeichneten Fledermausrufen bzw. -rufsequenzen (absolute Werte) je Dekade in den aufgezeichneten Monaten an der WEA 21.....	30
Abbildung 13: Anzahl an aufgezeichneten Fledermausrufen bzw. -rufsequenzen (absolute Werte) je Dekade in den aufgezeichneten Monaten 2019 in den beiden Windparks „Haaren-Leiberg“ und „Pfluglinde“.....	32

Abbildung 14: Grafische Darstellung der Anzahl an Rufsequenzen je Nachtzeit im Jahr 2019 an der WEA PF03 (inkl. polynomische Trendkurve und Anzahl an 10min-Intervallen je Nachtzeit).....	33
Abbildung 15: Grafische Darstellung der Anzahl an Rufsequenzen je Nachtzeit im Jahr 2019 an der WEA 04 (inkl. polynomische Trendkurve und Anzahl an 10min-Intervallen je Nachtzeit).....	34
Abbildung 16: Grafische Darstellung der Anzahl an Rufsequenzen je Nachtzeit im Jahr 2019 an der WEA 08 (inkl. polynomische Trendkurve und Anzahl an 10min-Intervallen je Nachtzeit).....	35
Abbildung 17: Grafische Darstellung der Anzahl an Rufsequenzen je Nachtzeit im Jahr 2019 an der WEA 21 (inkl. polynomische Trendkurve und Anzahl an 10min-Intervallen je Nachtzeit).....	36
Abbildung 18: Grafische Darstellung der Anzahl an Rufsequenzen je Nachtzeit insgesamt in den beiden WP (inkl. polynomische Trendkurve und Anzahl an 10min-Intervallen je Nachtzeit).....	37
Abbildung 19: Gegenüberstellung der absoluten Anzahl an aufgezeichneten Fledermausrufen bzw. -rufsequenzen und der mittleren Windgeschwindigkeit an der WEA PF03.....	38
Abbildung 20: Absolute Anzahl an aufgezeichneten Rufsequenzen je Windgeschwindigkeitsklasse an der WEA PF03 im Jahr 2019 (inkl. polynomische Trendkurve und Anzahl an 10min-Intervallen je Windgeschwindigkeitsklasse).....	39
Abbildung 21: Gegenüberstellung der absoluten Anzahl an aufgezeichneten Fledermausrufen bzw. -rufsequenzen und der mittleren Windgeschwindigkeit an der WEA 04.....	41
Abbildung 22: Absolute Anzahl an aufgezeichneten Rufsequenzen je Windgeschwindigkeitsklasse an der WEA 04 im Jahr 2019 (inkl. polynomische Trendkurve und Anzahl an 10min-Intervallen je Windgeschwindigkeitsklasse).....	42
Abbildung 23: Gegenüberstellung der absoluten Anzahl an aufgezeichneten Fledermausrufen bzw. -rufsequenzen und der mittleren Windgeschwindigkeit an der WEA 08.....	44
Abbildung 24: Absolute Anzahl an aufgezeichneten Rufsequenzen je Windgeschwindigkeitsklasse an der WEA 08 im Jahr 2019 (inkl. polynomische Trendkurve und Anzahl an 10min-Intervallen je Windgeschwindigkeitsklasse).....	45
Abbildung 25: Gegenüberstellung der absoluten Anzahl an aufgezeichneten Fledermausrufen bzw. -rufsequenzen und der mittleren Windgeschwindigkeit an der WEA 21.....	47
Abbildung 26: Absolute Anzahl an aufgezeichneten Rufsequenzen je Windgeschwindigkeitsklasse an der WEA 21 im Jahr 2019 (inkl. polynomische Trendkurve und Anzahl an 10min-Intervallen je Windgeschwindigkeitsklasse).....	48
Abbildung 27: Absolute Anzahl an aufgezeichneten Rufsequenzen je Windgeschwindigkeitsklasse im WP „Haaren-Leiberg“ und WP „Pfluglinde“ insgesamt (inkl. polynomische Trendkurve und Anzahl an 10min-Intervallen je Windgeschwindigkeitsklasse).....	50
Abbildung 28: Gegenüberstellung der absoluten Anzahl an aufgezeichneten Fledermausrufsequenzen, der durchschnittlichen Temperatur und der mittleren Nachttemperatur der Nächte mit Rufaufzeichnungen im Jahr 2019 an der WEA PF03.....	51

Abbildung 29: Absolute Anzahl an aufgezeichneten Rufsequenzen je Nachttemperaturklasse im Gondelbereich der WEA PF03 im Jahr 2019 (inkl. polynomische Trendkurve und Anzahl an 10min-Intervalle je Temperaturklasse).....	53
Abbildung 30: Gegenüberstellung der absoluten Anzahl an aufgezeichneten Fledermausrufsequenzen, der durchschnittlichen Temperatur und der mittleren Nachttemperatur der Nächte mit Rufaufzeichnungen im Jahr 2019 an der WEA 04.....	54
Abbildung 31: Absolute Anzahl an aufgezeichneten Rufsequenzen je Nachttemperaturklasse im Gondelbereich der WEA 04 im Jahr 2019 (inkl. polynomische Trendkurve und Anzahl an 10min-Intervalle je Temperaturklasse).....	56
Abbildung 32: Gegenüberstellung der absoluten Anzahl an aufgezeichneten Fledermausrufsequenzen, der durchschnittlichen Temperatur und der mittleren Nachttemperatur der Nächte mit Rufaufzeichnungen im Jahr 2019 an der WEA 08.....	57
Abbildung 33: Absolute Anzahl an aufgezeichneten Rufsequenzen je Nachttemperaturklasse im Gondelbereich der WEA 08 im Jahr 2019 (inkl. polynomische Trendkurve und Anzahl an 10min-Intervalle je Temperaturklasse).....	59
Abbildung 34: Gegenüberstellung der absoluten Anzahl an aufgezeichneten Fledermausrufsequenzen, der durchschnittlichen Temperatur und der mittleren Nachttemperatur der Nächte mit Rufaufzeichnungen im Jahr 2019 an der WEA 21.....	60
Abbildung 35: Absolute Anzahl an aufgezeichneten Rufsequenzen je Nachttemperaturklasse im Gondelbereich der WEA 21 im Jahr 2019 (inkl. polynomische Trendkurve und Anzahl an 10min-Intervalle je Temperaturklasse).....	62
Abbildung 36: Absolute Anzahl an aufgezeichneten Rufsequenzen je Nachttemperaturklasse in den WP „Haaren-Leiberg“ und WP „Pfluglinde“ insgesamt (inkl. polynomische Trendkurve und Anzahl an 10min-Intervallen je Temperaturklasse).....	63
Abbildung 37: Schematische Übersicht über den Arbeitsfluss von der Aufnahme von Fledermausrufen mit Hilfe des Batcorders, der Verwaltung und Vermessung mit Hilfe von bcAdmin sowie Analyse mit bcIdent und Überprüfung der Ergebnisse mit bcAnalyse.....	69
Abbildung 38: Diskriminierungsbaum und Schritte der Artanalyse mit Hilfe von bcIdent 1.0.....	70
Abbildung 39: Beispielhafte Darstellung der Erfassungsreichweiten für Fledermäuse an WEA.....	71
Abbildung 40: Darstellung der Erfassungsvolumina an einer WEA mit 101 m Rotordurchmesser nach RENEBAT III (Behr et al. (2018))......	72

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht über die Anzahl an aufgezeichneten Fledermausrufsequenzen.....	7
Tabelle 2: Übersicht über die Einzelergebnisse der Fledermausaktivitäten (absolute & gemittelte Werte) im Bereich der vier WEA.....	8
Tabelle 3: Übersicht über die Anzahl an aufgenommenen Rufsequenzen an den vier beprobten WEA	14

Tabelle 4: Nachgewiesene Fledermausarten und -artengruppen sowie deren prozentualer Anteil am Gesamtartenspektrum an den vier WEA.....	23
Tabelle 5: Nachweis von Rufsequenzen an der WEA PF03 in Abhängigkeit vom Monat im Jahr 2019.....	25
Tabelle 6: Nachweis von Rufsequenzen an der WEA 04 in Abhängigkeit vom Monat im Jahr 2019	27
Tabelle 7: Nachweis von Rufsequenzen an der WEA 08 in Abhängigkeit vom Monat im Jahr 2019	28
Tabelle 8: Nachweis von Rufsequenzen an der WEA 21 in Abhängigkeit vom Monat im Jahr 2019	30
Tabelle 9: Nachweis von Rufsequenzen in Abhängigkeit vom Monat im Windpark „Haaren-Lei-berg“ und „Pfluglinde“.....	31
Tabelle 10: Nächte mit der höchsten absoluten Anzahl an Rufsequenzen und ihre mittlere Windge- schwindigkeit im Gondelbereich der WEA PF03.....	39
Tabelle 11: Rufsequenzen je Stunde in den Windgeschwindigkeitsklassen im Gondelbereich der WEA PF03.....	40
Tabelle 12: Nächte mit der höchsten absoluten Anzahl an Rufsequenzen und ihre mittlere Windge- schwindigkeit im Gondelbereich der WEA 04.....	42
Tabelle 13: Rufsequenzen je Stunde in den Windgeschwindigkeitsklassen im Gondelbereich der WEA 04.....	43
Tabelle 14: Nächte mit der höchsten absoluten Anzahl an Rufsequenzen und ihre mittlere Windge- schwindigkeit im Gondelbereich der WEA 08.....	45
Tabelle 15: Rufsequenzen je Stunde in den Windgeschwindigkeitsklassen im Gondelbereich der WEA 08.....	46
Tabelle 16: Nächte mit der höchsten absoluten Anzahl an Rufsequenzen und ihre mittlere Windge- schwindigkeit im Gondelbereich der WEA 21.....	48
Tabelle 17: Rufsequenzen je Stunde in den Windgeschwindigkeitsklassen im Gondelbereich der WEA 21.....	49
Tabelle 18: Mittlere Nachttemperatur in den zehn Nächten mit der höchsten absoluten Anzahl an Rufaufzeichnungen an der WEA PF03 im Jahr 2019.....	52
Tabelle 19: Rufsequenzen je Stunde in den Temperaturklassen im Gondelbereich der WEA PF03 im Jahr 2019.....	53
Tabelle 20: Mittlere Nachttemperatur in den elf Nächten mit der höchsten absoluten Anzahl an Ru- fauftzeichnungen an der WEA 04 im Jahr 2019.....	55
Tabelle 21: Rufsequenzen je Stunde in den Temperaturklassen im Gondelbereich der WEA 04 im Jahr 2019.....	56
Tabelle 22: Mittlere Nachttemperatur in den elf Nächten mit der höchsten absoluten Anzahl an Ru- fauftzeichnungen an der WEA 08 im Jahr 2019.....	58

Tabelle 23: Rufsequenzen je Stunde in den Temperaturklassen im Gondelbereich der WEA 08 im Jahr 2019.....	59
Tabelle 24: Mittlere Nachttemperatur in den zehn Nächten mit der höchsten absoluten Anzahl an Rufaufzeichnungen an der WEA 21 im Jahr 2019.....	61
Tabelle 25: Rufsequenzen je Stunde in den Temperaturklassen im Gondelbereich der WEA 21 im Jahr 2019.....	62
Tabelle 26: Durchschnittliche stündliche nächtliche Aktivität im Gondelbereich der vier beprobten WEA.....	67
Tabelle 27: Durchschnittliche Werte in den Nächten mit der höchsten Anzahl an Rufsequenzen im Gondelbereich der vier beprobten WEA.....	67
Tabelle 28: Übersicht Hörweiten ausgewählter Fledermausarten (nach Skiba (2003)).....	73

Zusammenfassung

An vier Windenergieanlagen (WEA) in den Windparks „Haaren-Leiberg“ und „Pfluglinde“, in den Gemeindegebieten von Bad Wünnenberg und Büren, Kreis Paderborn in Nordrhein-Westfalen, wurde von April bis Oktober 2019 ein Gondelmonitoring durchgeführt. Nach Absprache im Rahmen des Scoping-Termins (18.03.2019) wurde das Monitoring an den WEA PF03, 04, 08 und 21 durchgeführt.

Die vier WEA in den benachbarten Windparks „Haaren-Leiberg“ und „Pfluglinde“ wurden entsprechend mit einem Batcorder zur kontinuierlichen Überwachung der Fledermausaktivitäten im Gondelbereich ausgestattet. Die im Zeitraum April bis Oktober 2019 aufgezeichneten Daten wurden hinsichtlich entsprechender Fledermausrufsequenzen ausgewertet.

Insgesamt wurden im Gondelbereich der vier beprobten WEA 3.027 (WEA PF03 = 1.120; WEA 04 = 656; WEA 08 = 539; WEA 21 = 712) Rufe von Fledermäusen aufgenommen. Die meisten Rufsequenzen stammten an den vier WEA aus dem Zeitraum III. Julidekade bis II. Septemberdekade (insgesamt ca. 76,3 %). Bezogen auf den Herbstzug (II. Julidekade bis III. Oktoberdekade) sind das etwa 83,6 % aller Fledermausaktivitäten. Neben Fledermausrufen ohne spezielle Art- oder Gruppenzuordnung (ca. 12,6 %), konnten die verbleibenden Rufsequenzen sechs Fledermausarten (Abendsegler, Breitflügelfledermaus, Kleinabendsegler, Rauhautfledermaus, Zweifarbfledermaus und Zwergfledermaus) und sechs Fledermausgruppen (Nyctaloid, Nycmi, Nyctief, Pipistrelloid, Pmid und Ptief) zugeordnet werden. Am stärksten vertreten unter den Rufsequenzen waren Rufe der Zwergfledermaus (ca. 29,4 %), gefolgt vom Abendsegler (ca. 16,7 %) und seltener von der Rauhautfledermaus (etwa 4,9 %). Weitere Arten hatten einen Anteil von <1,6 % aller Rufsequenzen. Von den Fledermauslauten, die nicht näher einer Art zugeordnet werden konnten, wurden etwa 21,7 % der Rufe der Gruppe Nyctaloiden (Nyctaloid, Nycmi und Nyctief) und ca. 11,7 % der Rufe der Gruppe Pipistrelloiden (Pipistrelloid, Pmid und Ptief) zugeordnet. Insgesamt lag das erfasste Artenspektrum bei 41,4 % Nyctaloid / 46,1 % Pipistrelloid / 12,6 % Chiroptera. Es konnten u.a. keine Rufe der Gattungen *Barbastella*, *Myotis* oder *Plecotus* verzeichnet werden.

Über die Erfassungsperiode 2019 fanden die Mehrzahl der Aktivitäten im Gondelbereich in der ersten Nachthälfte während des zweiten bis vierten Nachtzeitintervalls nach Sonnenuntergang (Nachtzeitintervalle 0,1-0,4 mit jeweils ca. 13,2-23,7 %) statt. Unter Berücksichtigung der Anlaufgeschwindigkeit der WEA von 3 m/s fanden 42,9-63,5 % der Fledermausaktivitäten zu Zeiten statt, wo sich die WEA vermutlich gar nicht bzw. extrem langsam drehen würden. Rund 76,7 % aller Rufsequenzen wurden bei Windgeschwindigkeiten bis 5 m/s bzw. 90,44 % bis 6 m/s aufgezeichnet. Zudem wurden insgesamt etwa 89,4 % im Temperaturbereich von >10 °C, dort vorwiegend mit etwa 87,5 % bei >10-25 °C, dokumentiert. In den jeweiligen zehn Nächten mit der höchsten Anzahl an aufgezeichneten Rufsequenzen (insgesamt etwa 57,1 % aller Fledermausrufe) lag die gemessene durchschnittliche Windgeschwindigkeit über diese gemittelt bei 3,8 m/s sowie die gemessene mittlere Temperatur über diese bei 17,8 °C.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die Mehrzahl der Fledermausaktivitäten an den vier beprobten WEA in den Windparks „Haaren-Leiberg“ und „Pfluglinde“ im Zeitraum III. Julidekade bis II. Septemberdekade bei Windgeschwindigkeiten bis vorwiegend 5 m/s und Temperaturen von über 10 °C auftraten.

1 Vorhaben und Aufgabenstellung

Die Wind-Plan-Sintfeld II GmbH & Co.KG beabsichtigt ein Repowering in den Windparks „Haaren-Leiberg“ und „Pfluglinde“. Die beiden benachbarten Windparks des Vorhabenträgers, Genehmigungsbescheid (Az.: 01983-10-14) vom 15.03.2013 und (Az.: 01983-10-14) vom 12.09.2013, bestehen aus 23 Windenergieanlagen vom Typ ENERCON E-82 E2 und liegen nordwestlich der Ortslage von Bad Wünnenberg südlich von Paderborn (Kreis Paderborn) im Regierungsbezirk Detmold in Nordrhein-Westfalen. Die WEA vom Typ ENERCON E-82 haben eine Nabenhöhe von etwa 138 m, einen Rotordurchmesser von ca. 82 m und eine Gesamthöhe von ca. 179 m sowie eine Höhe der Rotorunterkante von etwa 97 m. Die Nennleistung liegt bei 2.300 kW.

Im Rahmen eines geplanten Repowerings wurde nach Absprache bei einem Scoping-Termin am 18.03.2019 in Absprache mit dem Umweltamt des Kreises Paderborn bei vier WEA von Anfang April bis Ende Oktober ein Gondelmonitoring durchgeführt. Die Auswahl der zu beprobenden WEA wurde mit der UNB in den E-Mail vom 20.03.2019 abschließend abgestimmt.

Das Büro SCHMAL + RATZBOR wurde mit der Durchführung dieses Gondelmonitorings an den vier WEA beauftragt. Der vorliegende Bericht stellt die Ergebnisse aus einem Jahr an den bestehenden WEA dar.

2 Räumliche Situation

Die beiden benachbarten Windparks befinden sich in den Gemeindegebieten von Bad Wünnenberg und Büren nordwestlich der Ortslage von Bad Wünnenberg angrenzend an weitere bestehende/ genehmigte Windparks (siehe Abbildung 1).

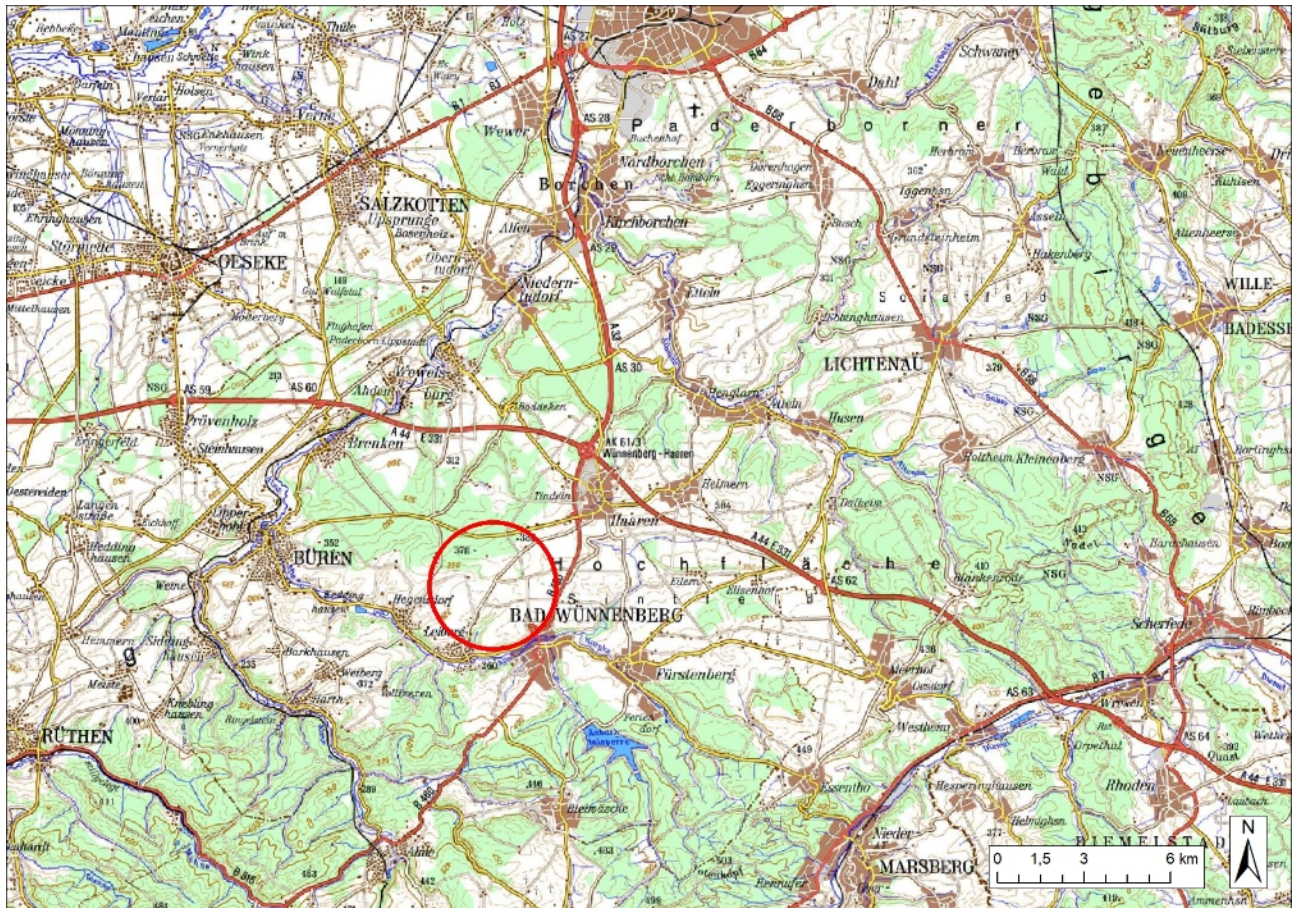


Abbildung 1: Lage der Windparks „Haaren-Leiberg“ und „Pfluglinde“ im Kreis Paderborn

Die Windparks liegen in der naturräumlichen Haupteinheit „Paderborner Hochfläche“ (hier westlicher Teil des Sintfeldes im Zentrum der Hochfläche) in der Großlandschaft „Weserbergland“. Es handelt sich dabei um eine schwach geneigte und flachwellige Kalkhochfläche, die im Norden von wenigen größeren, wasserführenden Tälern und zahlreichen Trockentälern gegliedert wird. Im Süden existieren hingegen nur wenige, jedoch tief eingeschnittene Täler¹. Die Flächen werden großräumig landwirtschaftlich genutzt, in der näheren Umgebung erstrecken sich größere Waldflächen.

Die bestehenden Windenergieanlagenstandorte liegen im Offenland zwischen Haaren, Bad Wünnenberg, Hegensdorf und dem Haarer Wald in einer Höhe von 330 bis 370 m ü.NN. Der Raum ist geprägt durch die Bestandsanlagen, landwirtschaftlich genutzte Flächen, Verkehrswege, ein Gewerbegebiet und durch querende Nieder- und Mittelspannungsfreileitungen. Darüber hinaus strukturieren Feldgehölze sowie Baum- und Heckenreihen die Landschaft (siehe Abbildung 2). Das Gelände steigt von Norden nach Süden an und erreicht südlich von Bad Wünnenberg in Richtung auf das Sauerland über 400 m ü.NN. Das Gebiet wird von Ost nach West durch eine Geländekante, die

¹ Quelle: GeoPortal NRW: Naturräumliche Haupteinheiten

sogenannte „Turonstufe“, welche meist entlang des „Hirschwegs“ verläuft und durch einen hohen Anteil an extensiven Grünland gekennzeichnet ist, durchzogen. Die östlichen und südöstlichen Teile des nördlichen Waldes bestehen überwiegend aus Nadelhölzern und Kahlschlagsflächen.

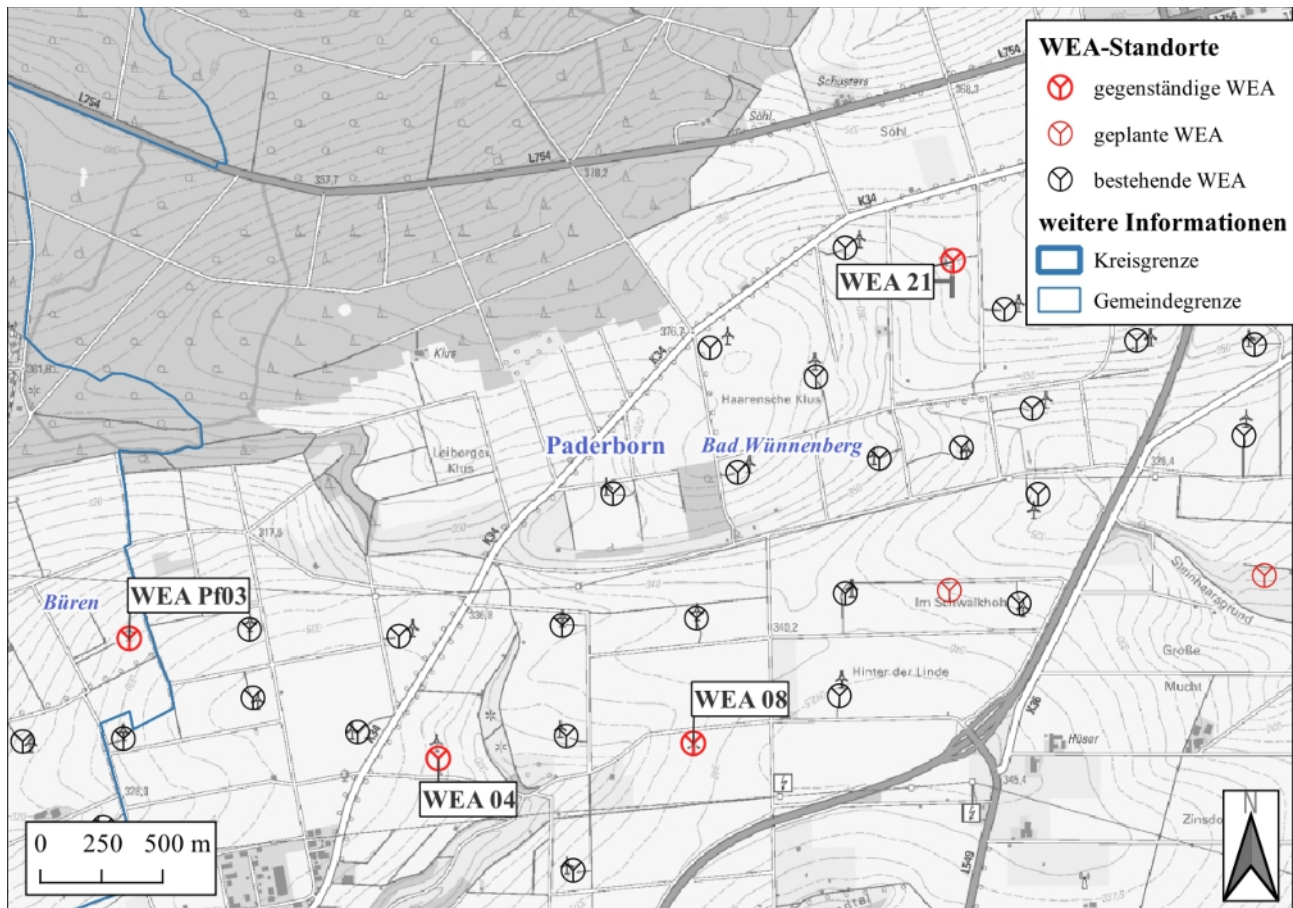


Abbildung 2: Darstellung der beprobten WEA in den Windparks „Haaren-Leiberg“ und „Pfluglinde“

Bei den während des Gondelmonitorings beprobten WEA PF03, 04, 08 und 21 handelt es sich um Anlagen vom Typ ENERCON E-82. Die WEA besitzen bei einer Gesamthöhe von ca. 179 m, eine Nabenhöhe von 138 m und einen Rotordurchmesser von 82 m sowie eine Höhe der Rotorunterkante von etwa 97 m.

3 Methode

Mit Hilfe von Höhenuntersuchungen des Gondelmonitorings, können die akustischen Aktivitäten von Fledermäusen in Gondelhöhe erfasst werden. Anhand der dabei gewonnen Ergebnisse sind nachfolgend Prognosen über die Kollisionswahrscheinlichkeit von Fledermäusen möglich. Beim Scoping-Termin am 18.03.2019 wurde festgelegt, das an vier der Bestandsanlagen ein Gondelmonitoring stattfinden soll.

Es wurde an den WEA PF01, 04, 08 und 21 in den Windparks „Haaren-Leiberg“ und „Pfluglinde“ zwischen dem 01.04. und 31.10.2019 ein Gondelmonitoring durchgeführt.

Das Gondelmonitoring erfolgte nach der Methodik des BMU-Projektes (BRINKMANN ET AL. (2011), BEHR ET AL. (2015) und BEHR ET AL. (2018)) sowie unter Berücksichtigung des Leitfadens zur „Umsetzung des Arten- und Habitatschutzes bei der Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen in Nordrhein-Westfalen“ (Stand 10.11.2017) des MULNV & LANUV (2017) (im Folgenden: Artenschutzleitfaden NRW). Zwischenzeitlich erfolgte die 2. Änderung des Artenschutzleitfadens NRW („Leitfaden – Umsetzung des Arten- und Habitatschutzes bei der Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen in Nordrhein-Westfalen“ (Fassung 12.04.2024, 2. Änderung) des MUNV & LANUV (2024)), wobei sich maßgebliche Änderungen gegenüber dem Leitfaden aus dem Jahr 2017 aus der Umsetzung der Neuregelungen des § 45 b Abs. 1 bis 5 BNatSchG ergeben. Hinsichtlich eines Gondelmonitorings ergeben sich bei der Methodik keine wesentlichen Änderungen. Des Weiteren wurde das Merkblatt zum Gondelmonitoring im Kreis Paderborn vom 03.12.2018 der Untere Naturschutzbehörde des Kreises Paderborn berücksichtigt.

Die zu untersuchenden WEA vom Typ ENERCON E-82 im WP „Haaren-Leiberg“ und „Pfluglinde“ wurden mit einem Batcorder 3.0 der Firma ecoObs GmbH ausgestattet. Die Einstellung des Batcorders 3.0 entsprach der Standardeinstellung des BMU-Projektes (BRINKMANN ET AL. (2011), BEHR ET AL. (2015) und BEHR ET AL. (2018)) und lautete: Threshold = -36 dB, Quality = 20, Critical Frequency = 16 und Posttrigger = 200 ms. Der Batcorder 3.0 ermöglicht eine vollautomatische, lückenlose und ereignisgenaue Erfassung und Aufzeichnung von Fledermausultraschalllauten in Echtzeit, die computergestützt mit Hilfe des Programms bcAdmin verwaltet und vermessen werden. In einem weiteren Schritt werden mit Hilfe der Software bcIdent die vermessenen Fledermausrufe auf der Grundlage von ermittelten Messwerten unter Anwendung des randomForest-Verfahren einzelnen Arten, Gattungen und Artengruppen zugeordnet (siehe Abbildungen 37 und 38 im Anhang ab Seite 69). Es können bis zu drei Arten je Aufnahme gespeichert und von bcAdmin übernommen werden. Eine Überprüfung einzelner Rufsequenzen durch das Programm bcAnalyse und der Referenzdatenbank des Fledermauserfassers dient einer weiteren Validierung der Untersuchungsergebnisse. Grundlegende Informationen zur automatischen Rufanalyse mit dem Batcorder-System sowie Erklärungen des Verfahrens der automatischen Fledermausruf-Identifikation und Hinweise zur Interpretation und Überprüfung der Ergebnisse sind der Veröffentlichung MARCKMANN & RUNKEL (2009) zu entnehmen.

Quantität und Qualität der Aufzeichnungen von Fledermausrufen stehen im Allgemeinen in Abhängigkeit zu den Empfindlichkeiten und Richtcharakteristiken der verwendeten Mikrofone sowie zu den „Hörweiten“ der einzelnen Fledermausarten. Das hat zur Folge, dass Tiere, die außerhalb der Reichweite des Batcorders fliegen, nicht erfasst werden. Diese Tatsache ist im Rahmen der Analysen und Bewertungen der Ergebnisse zu berücksichtigen. Detektionsdistanzen oder Erfassungsreichweiten von Fledermausrufen können in Abhängigkeit von der Empfindlichkeit des verwendeten Mikrofons, der Richtcharakteristik des Mikrofons, der Ruflautstärke der einzelnen

Fledermausarten in Bezug auf die jeweiligen Entfernungen vom Detektionsobjekt und den atmosphärischen Abschwächungen variieren. Für die angewendete Erfassungstechnik liegen keine eindeutigen Werte für die Reichweite der Batcorder vor (siehe ab Abbildung 39 im Anhang ab Seite 71) vor. RUNKEL (2011) gibt für den Batcorder von ecoObs Erfassungsreichweiten für den Abendsegler (*Nyctalus noctula*) von im günstigsten Falle 110 m (136 dB Ruflautstärke, 0 °C und 25 % relative Luftfeuchte) und im schlechtesten Falle 22 m (110 dB Ruflautstärke, 0 °C und 75 % relative Luftfeuchte) an. Bei 40 kHz Rufen liegen die Reichweiten zwischen maximal 42 m (116 dB Ruflautstärke, 0 °C und 25 % relative Luftfeuchte) und minimal 13 m (110 dB Ruflautstärke, 20 °C und 50 % relative Luftfeuchte). Im Forschungsvorhaben RENEBAT III wurde eine Reichweite unter Berücksichtigung einer Vermessung des Frequenzganges und eines 120 dB lauten Rufs einer Fledermaus für den Batcorder mit der oben genannten Einstellung von 16 bis 41 m ermittelt (siehe Abbildung 40 im Anhang auf Seite 72). Eine weitere Übersicht ohne Nennung von artspezifischen Ruflautstärken und Parametern von atmosphärischen Abschwächungen ist der Tabelle 28 (im Anhang auf Seite 73) zu entnehmen.

Fernerhin bleibt anzumerken, dass eine Individualerkennung mit Hilfe dieses Aufzeichnungssystems nicht möglich ist, sodass jede Aufzeichnung immer wieder eine neue Folge von Rufen oder Einzelnrufen darstellt. Für die Analyse und Bewertung der detektierten Fledermausultraschalllaute bedeutet dies, dass es sich bei den Gesamtsummen von Rufsequenzen nicht um absolute Individuenzahlen handelt, sondern um Summen von Fledermausrufsequenzen, die mit Hilfe des Batcorders registriert wurden.

Als Analysesoftware wurde, wie vorher erwähnt, die vom Batcorderhersteller bereitgestellte Software bcAdmin und bcDiscriminator verwendet. Der Einbau des Batcorders 3.0, des Mikrofons, des GSM-Moduls und des Akkus erfolgte im Heckbereich der Gondel.

Der Beprobungszeitraum im Jahr 2019 umfasste für die untersuchten WEA den 4. April bis 31. Oktober 2019. Der Einbau erfolgte am 4. April 2019 sowie der Ausbau am 21. November 2019. Während des o.g. Beprobungszeitraumes gab es keine Ausfallzeiten. Eine Kalibrierung zwischen Batcorder und Mikrophon erfolgte durch den Hersteller ecoObs.

4 Ergebnisse und Auswertung

In den nachfolgenden Kapiteln 4.1 bis 4.6 erfolgt eine Darstellung der ausgewerteten Ergebnisse des Gondelmonitoring an den WEA PF03, 04, 08 und 21 in den Windparks „Haaren-Leiberg“ und „Pfluglinde“ aus dem Zeitraum April bis Oktober 2019.

4.1 Quantitative Auswertung

Je nach untersuchter WEA wurden im Bereich der WEA-Gondel im Jahr 2019 zwischen 538 (WEA 08) bis 1.111 (WEA PF03) Fledermausrufsequenzen, die wiederum 539 bis 1.120 Fledermausrufen einzelner Arten² zugeordnet werden konnten, aufgezeichnet. Ausfallzeiten sind während des Erfassungszeitraumes im Jahr 2019 lediglich durch den Einbautermin am 4. April 2019 an den WEA-Gondel zu verzeichnen gewesen. Insgesamt konnten an allen vier beprobten WEA zusammen 3.027 Fledermausrufe in 844 Erfassungsnächten aufgezeichnet werden (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1: Übersicht über die Anzahl an aufgezeichneten Fledermausrufsequenzen

WEA Nr.	Aufzeichnungszeitraum	Ausfallzeitraum	Anzahl aufgezeichneter Rufsequenzen und zugeordneter Fledermausrufe	
PF03 (825810)	01.04.-31.10.2019 (214 Nächte)	01.04.-04.04.2019 (3 Nächte)	1.111	1.120
04 (825427)	01.04.-31.10.2019 (214 Nächte)	01.04.-04.04.2019 (3 Nächte)	650	656
08 (825431)	01.04.-31.10.2019 (214 Nächte)	01.04.-04.04.2019 (3 Nächte)	538	539
21 (825444)	01.04.-31.10.2019 (214 Nächte)	01.04.-04.04.2019 (3 Nächte)	707	712
Insgesamt	2019 (844 Nächte)		3.006	3.027

Die nachfolgende Tabelle 2 gibt einen zusammenfassenden Überblick über die Einzelergebnisse der Fledermausaktivitäten (absolute und gemittelte Werte) im Bereich der vier WEA in den beiden WP „Haaren-Leiberg“ und „Pfluglinde“ im Jahr 2019. Die relativen Werte ergeben sich aus dem Verhältnis der absoluten Anzahl an Rufsequenzen und der Anzahl der Stunden zwischen Sonnenuntergang und -aufgang. Die Bewertungskategorien (vgl. Legende zur Tabelle 2) der stündlichen Fledermausaktivitäten beziehen sich auf Bodenuntersuchungen, sind entsprechend für das Gondelmonitoring nur eingeschränkt anwendbar. Sie verdeutlichen aber die unterschiedlichen Intensitäten der Aktivität in den einzelnen Erfassungsnächten. Beim Datum ist der Abend maßgebend, d.h. für die Nacht vom 1. auf den 2. Juli wird als Datum der 01.07. angegeben. Zudem ist in der Nacht vom 26.10. auf den 27.10. die Zeitumstellung zu berücksichtigen.

² *Anmerkung:* Bei einer qualitativen Betrachtung der aufgenommen Rufsequenzen kann sich in Summe eine erhöhte Anzahl an Rufsequenzen ergeben, da das Analyseprogramm (batIdent) in der Lage ist, in einer überlagerten Sequenz bis zu drei Arten zu erkennen. In Summe werden damit einzelne überlagerte Sequenzen mehrfach gezählt. Nachfolgend wird durchgängig diese Anzahl dargestellt.

Tabelle 2: Übersicht über die Einzelergebnisse der Fledermausaktivitäten (absolute & gemittelte Werte) im Bereich der vier WEA

Erfassungsnacht	Zeit zwischen Sonnenuntergang und -aufgang [hh:mm]	Anzahl an aufgezeichneten Rufsequenzen je untersuchter WEA							
		WEA PF03		WEA 04		WEA 08		WEA 21	
		absolut	relativ	absolut	relativ	absolut	relativ	absolut	relativ
01.04.	11:05	n.b.		n.b.		n.b.		n.b.	
02.04.	11:01								
03.04.	10:56								
04.04.	10:52	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
05.04.	10:49	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
06.04.	10:44	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
07.04.	10:40	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
08.04.	10:37	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
09.04.	10:33	0	0,00	0	0,00	1	0,09	0	0,00
10.04.	10:28	0	0,00	0	0,00	2	0,19	0	0,00
11.04.	10:25	0	0,00	0	0,00	5	0,48	0	0,00
12.04.	10:21	1	0,10	0	0,00	2	0,19	0	0,00
13.04.	10:17	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,10
14.04.	10:12	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
15.04.	10:09	0	0,00	0	0,00	1	0,10	0	0,00
16.04.	10:05	0	0,00	0	0,00	1	0,10	0	0,00
17.04.	10:01	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
18.04.	09:58	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
19.04.	09:53	0	0,00	0	0,00	1	0,10	0	0,00
20.04.	09:49	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
21.04.	09:45	0	0,00	0	0,00	1	0,10	0	0,00
22.04.	09:42	0	0,00	3	0,31	0	0,00	0	0,00
23.04.	09:38	0	0,00	0	0,00	1	0,10	0	0,00
24.04.	09:34	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
25.04.	09:31	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
26.04.	09:27	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
27.04.	09:23	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
28.04.	09:20	0	0,00	17	1,81	0	0,00	0	0,00
29.04.	09:16	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
30.04.	09:12	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Frühjahrszug	271:31	1	0,00	20	0,07	15	0,05	1	0,00
01.05.	09:09	0	0,00	0	0,00	3	0,33	0	0,00
02.05.	09:05	0	0,00	6	0,66	0	0,00	0	0,00
03.05.	09:01	2	0,22	2	0,22	1	0,11	0	0,00
04.05.	08:57	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
05.05.	08:54	1	0,11	9	1,00	1	0,11	0	0,00
06.05.	08:51	2	0,22	0	0,00	1	0,11	0	0,00
07.05.	08:48	0	0,00	0	0,00	1	0,11	0	0,00

Erfassungs- nacht	Zeit zwischen Son- nenuntergang und -aufgang [hh:mm]	Anzahl an aufgezeichneten Rufsequenzen je untersuchter WEA							
		WEA PF03		WEA 04		WEA 08		WEA 21	
		absolut	relativ	absolut	relativ	absolut	relativ	absolut	relativ
08.05.	08:44	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
09.05.	08:40	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
10.05.	08:38	0	0,00	6	0,69	0	0,00	0	0,00
11.05.	08:34	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
12.05.	08:30	0	0,00	0	0,00	4	0,47	0	0,00
13.05.	08:28	0	0,00	14	1,64	3	0,35	0	0,00
14.05.	08:24	0	0,00	0	0,00	2	0,24	0	0,00
15.05.	08:22	0	0,00	10	1,19	1	0,12	0	0,00
16.05.	08:18	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
17.05.	08:16	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
18.05.	08:12	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
19.05.	08:10	9	1,09	1	0,12	1	0,12	25	3,04
20.05.	08:06	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
21.05.	08:04	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
22.05.	08:01	0	0,00	0	0,00	1	0,12	0	0,00
23.05.	07:58	3	0,37	0	0,00	7	0,87	0	0,00
24.05.	07:55	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
25.05.	07:53	5	0,63	0	0,00	10	1,26	2	0,25
26.05.	07:51	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
27.05.	07:48	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
28.05.	07:46	0	0,00	9	1,15	0	0,00	0	0,00
29.05.	07:44	0	0,00	8	1,03	0	0,00	0	0,00
30.05.	07:42	0	0,00	5	0,64	0	0,00	0	0,00
31.05.	07:39	1	0,13	13	1,68	5	0,65	0	0,00
01.06.	07:37	2	0,26	1	0,13	3	0,39	0	0,00
02.06.	07:35	0	0,00	3	0,39	0	0,00	0	0,00
03.06.	07:33	0	0,00	6	0,78	0	0,00	0	0,00
04.06.	07:32	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
05.06.	07:30	0	0,00	5	0,66	0	0,00	5	0,66
06.06.	07:28	18	2,38	0	0,00	0	0,00	0	0,00
07.06.	07:27	0	0,00	5	0,66	0	0,00	0	0,00
08.06.	07:25	0	0,00	15	2,00	0	0,00	0	0,00
09.06.	07:24	28	3,74	5	0,67	0	0,00	0	0,00
10.06.	07:22	0	0,00	2	0,27	0	0,00	0	0,00
11.06.	07:22	0	0,00	1	0,13	0	0,00	0	0,00
12.06.	07:21	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
13.06.	07:20	10	1,35	0	0,00	0	0,00	0	0,00
14.06.	07:19	7	0,95	0	0,00	0	0,00	1	0,14
15.06.	07:18	7	0,95	0	0,00	15	2,03	0	0,00

Erfassungs- nacht	Zeit zwischen Son- nenuntergang und -aufgang [hh:mm]	Anzahl an aufgezeichneten Rufsequenzen je untersuchter WEA							
		WEA PF03		WEA 04		WEA 08		WEA 21	
		absolut	relativ	absolut	relativ	absolut	relativ	absolut	relativ
16.06.	07:17	1	0,14	0	0,00	7	0,95	0	0,00
17.06.	07:17	0	0,00	0	0,00	0	0,00	10	1,35
18.06.	07:16	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,14
19.06.	07:16	0	0,00	5	0,68	0	0,00	0	0,00
20.06.	07:16	1	0,14	1	0,14	0	0,00	0	0,00
21.06.	07:15	13	1,77	0	0,00	0	0,00	3	0,41
22.06.	07:16	3	0,41	0	0,00	0	0,00	10	1,36
23.06.	07:16	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
24.06.	07:16	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
25.06.	07:17	0	0,00	2	0,27	0	0,00	0	0,00
26.06.	07:17	0	0,00	13	1,76	0	0,00	0	0,00
27.06.	07:17	1	0,14	0	0,00	0	0,00	0	0,00
28.06.	07:18	0	0,00	18	2,43	0	0,00	0	0,00
29.06.	07:19	4	0,54	2	0,27	0	0,00	0	0,00
30.06.	07:19	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
01.07.	07:20	0	0,00	1	0,13	0	0,00	0	0,00
02.07.	07:22	0	0,00	4	0,54	0	0,00	0	0,00
03.07.	07:22	0	0,00	6	0,80	0	0,00	0	0,00
04.07.	07:23	1	0,13	7	0,94	0	0,00	0	0,00
05.07.	07:25	0	0,00	6	0,80	13	1,73	0	0,00
06.07.	07:26	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
07.07.	07:28	0	0,00	2	0,26	0	0,00	0	0,00
08.07.	07:30	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
09.07.	07:31	1	0,13	0	0,00	0	0,00	1	0,13
10.07.	07:33	4	0,52	3	0,39	0	0,00	2	0,26
11.07.	07:35	0	0,00	2	0,26	0	0,00	0	0,00
12.07.	07:36	0	0,00	4	0,52	0	0,00	0	0,00
13.07.	07:38	0	0,00	18	2,33	0	0,00	0	0,00
14.07.	07:40	3	0,39	2	0,26	0	0,00	19	2,45
Sommer- lebensraum	590:02	127	0,22	222	0,38	79	0,13	79	0,13
15.07.	07:42	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
16.07.	07:44	0	0,00	2	0,26	0	0,00	0	0,00
17.07.	07:47	14	1,78	5	0,64	7	0,89	0	0,00
18.07.	07:49	10	1,27	0	0,00	1	0,13	0	0,00
19.07.	07:51	1	0,13	5	0,63	2	0,25	5	0,63
20.07.	07:55	0	0,00	1	0,13	0	0,00	0	0,00
21.07.	07:57	18	2,25	15	1,87	3	0,37	42	5,24
22.07.	07:59	0	0,00	4	0,50	0	0,00	23	2,86
23.07.	08:02	0	0,00	22	2,71	4	0,49	1	0,12

Erfassungs- nacht	Zeit zwischen Son- nenuntergang und -aufgang [hh:mm]	Anzahl an aufgezeichneten Rufsequenzen je untersuchter WEA							
		WEA PF03		WEA 04		WEA 08		WEA 21	
		absolut	relativ	absolut	relativ	absolut	relativ	absolut	relativ
24.07.	08:05	0	0,00	2	0,25	0	0,00	0	0,00
25.07.	08:08	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
26.07.	08:10	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
27.07.	08:13	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
28.07.	08:16	2	0,24	26	3,11	0	0,00	0	0,00
29.07.	08:19	0	0,00	1	0,12	0	0,00	7	0,83
30.07.	08:22	0	0,00	16	1,89	12	1,42	0	0,00
31.07.	08:25	0	0,00	3	0,35	7	0,83	0	0,00
01.08.	08:29	0	0,00	4	0,47	3	0,35	0	0,00
02.08.	08:31	0	0,00	16	1,86	0	0,00	0	0,00
03.08.	08:35	0	0,00	3	0,35	0	0,00	0	0,00
04.08.	08:39	8	0,92	13	1,49	6	0,69	0	0,00
05.08.	08:41	2	0,23	40	4,57	11	1,26	1	0,11
06.08.	08:45	77	8,75	1	0,11	9	1,02	15	1,70
07.08.	08:48	7	0,79	0	0,00	0	0,00	6	0,68
08.08.	08:52	0	0,00	10	1,12	0	0,00	1	0,11
09.08.	08:55	0	0,00	0	0,00	1	0,11	0	0,00
10.08.	08:58	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
11.08.	09:02	0	0,00	1	0,11	0	0,00	0	0,00
12.08.	09:05	0	0,00	2	0,22	0	0,00	0	0,00
13.08.	09:09	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
14.08.	09:13	3	0,32	0	0,00	0	0,00	0	0,00
15.08.	09:16	0	0,00	1	0,11	0	0,00	0	0,00
16.08.	09:20	0	0,00	10	1,07	8	0,85	0	0,00
17.08.	09:23	0	0,00	14	1,48	0	0,00	0	0,00
18.08.	09:27	21	2,21	0	0,00	0	0,00	0	0,00
19.08.	09:31	12	1,25	3	0,31	0	0,00	4	0,42
20.08.	09:34	34	3,54	3	0,31	15	1,56	18	1,87
21.08.	09:39	35	3,61	13	1,34	52	5,37	17	1,76
22.08.	09:43	85	8,72	21	2,15	17	1,74	46	4,72
23.08.	09:46	24	2,45	0	0,00	12	1,22	1	0,10
24.08.	09:50	38	3,85	5	0,51	0	0,00	8	0,81
25.08.	09:53	36	3,63	0	0,00	34	3,43	27	2,72
26.08.	09:57	12	1,20	4	0,40	1	0,10	0	0,00
27.08.	10:01	0	0,00	1	0,10	26	2,58	7	0,70
28.08.	10:05	3	0,30	3	0,30	16	1,58	2	0,20
29.08.	10:09	81	7,95	8	0,79	15	1,47	78	7,66
30.08.	10:13	38	3,71	5	0,49	44	4,30	65	6,35
31.08.	10:16	0	0,00	10	0,97	3	0,29	0	0,00

Erfassungs- nacht	Zeit zwischen Son- nenuntergang und -aufgang [hh:mm]	Anzahl an aufgezeichneten Rufsequenzen je untersuchter WEA							
		WEA PF03		WEA 04		WEA 08		WEA 21	
		absolut	relativ	absolut	relativ	absolut	relativ	absolut	relativ
01.09.	10:21	0	0,00	3	0,29	13	1,25	42	4,04
02.09.	10:25	1	0,10	4	0,38	0	0,00	0	0,00
03.09.	10:28	1	0,10	18	1,71	2	0,19	7	0,67
04.09.	10:32	16	1,52	8	0,76	0	0,00	1	0,09
05.09.	10:36	8	0,75	2	0,19	4	0,38	1	0,09
06.09.	10:40	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
07.09.	10:44	4	0,37	0	0,00	0	0,00	6	0,56
08.09.	10:48	5	0,46	0	0,00	0	0,00	12	1,11
09.09.	10:52	3	0,28	5	0,46	4	0,37	22	2,02
10.09.	10:56	188	17,17	9	0,82	11	1,00	47	4,29
11.09.	11:00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
12.09.	11:04	3	0,27	2	0,18	0	0,00	0	0,00
13.09.	11:07	0	0,00	1	0,09	0	0,00	4	0,36
14.09.	11:12	3	0,27	0	0,00	17	1,52	61	5,45
15.09.	11:16	0	0,00	6	0,53	13	1,15	1	0,09
16.09.	11:19	4	0,35	6	0,53	0	0,00	0	0,00
17.09.	11:24	6	0,53	5	0,44	0	0,00	0	0,00
18.09.	11:28	9	0,78	1	0,09	7	0,61	0	0,00
19.09.	11:31	113	9,80	20	1,73	54	4,68	33	2,86
20.09.	11:36	0	0,00	0	0,00	2	0,17	9	0,78
21.09.	11:40	0	0,00	0	0,00	0	0,00	5	0,43
22.09.	11:43	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
23.09.	11:48	28	2,37	11	0,93	7	0,59	0	0,00
24.09.	11:51	1	0,08	0	0,00	0	0,00	0	0,00
25.09.	11:55	0	0,00	4	0,34	0	0,00	0	0,00
26.09.	12:00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
27.09.	12:03	0	0,00	3	0,25	0	0,00	0	0,00
28.09.	12:07	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
29.09.	12:12	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
30.09.	12:15	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
01.10.	12:19	2	0,16	0	0,00	0	0,00	0	0,00
02.10.	12:24	13	1,05	0	0,00	0	0,00	0	0,00
03.10.	12:27	0	0,00	1	0,08	0	0,00	0	0,00
04.10.	12:31	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
05.10.	12:36	1	0,08	0	0,00	2	0,16	0	0,00
06.10.	12:39	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
07.10.	12:43	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
08.10.	12:47	0	0,00	3	0,23	0	0,00	0	0,00
09.10.	12:52	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00

Erfassungs- nacht	Zeit zwischen Son- nenuntergang und -aufgang [hh:mm]	Anzahl an aufgezeichneten Rufsequenzen je untersuchter WEA							
		WEA PF03		WEA 04		WEA 08		WEA 21	
		absolut	relativ	absolut	relativ	absolut	relativ	absolut	relativ
10.10.	12:55	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
11.10.	12:59	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
12.10.	13:03	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
13.10.	13:07	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
14.10.	13:11	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
15.10.	13:15	5	0,38	2	0,15	0	0,00	0	0,00
16.10.	13:19	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
17.10.	13:22	0	0,00	1	0,07	0	0,00	0	0,00
18.10.	13:27	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
19.10.	13:31	0	0,00	2	0,15	0	0,00	0	0,00
20.10.	13:35	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
21.10.	13:38	0	0,00	0	0,00	0	0,00	6	0,44
22.10.	13:42	17	1,24	4	0,29	0	0,00	0	0,00
23.10.	13:46	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
24.10.	13:50	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,07
25.10.	13:54	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
26.10.	13:57	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
27.10.	13:01	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
28.10.	14:05	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
29.10.	14:09	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
30.10.	14:12	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
31.10.	14:16	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Herbstzug	1.623:53	992	0,61	414	0,25	445	0,27	632	0,39
Gesamt	2.485:26	1.120	0,45	656	0,26	539	0,22	712	0,29

Legende zu Tabelle 2: Bewertung der Fledermausaktivitäten³

	Bewertungskategorie I:	keine oder sehr geringe Fledermausaktivitäten (0-5 Rufe pro Stunde)
	Bewertungskategorie II:	geringe Fledermausaktivitäten (>5-10 Rufe pro Stunde)
	Bewertungskategorie III:	mittlere Fledermausaktivitäten (>10-15 Rufe pro Stunde)
	Bewertungskategorie IV:	hohe Fledermausaktivitäten (>15-20 Rufe pro Stunde)
	Bewertungskategorie V:	sehr hohen Fledermausaktivitäten (>20 Rufe pro Stunde)

³ *Anmerkung:* Es gibt derzeit keine allgemein anerkannten Schwellenwerte für die Einstufungen von aufgezeichneten Fledermausrufsequenzen, die zu rechtsverbindlichen Konsequenzen bei der Planung oder dem Betrieb von WEA führen. Die registrierten Fledermausaktivitäten werden innerhalb von definierten Referenzräumen in die oben genannten Bewertungskategorien eingeteilt, die auf eigenen Erhebungs- sowie Erfahrungswerten des Fledermauserfassers hinsichtlich akustischer Bodenuntersuchungen beruhen. Bei den Bodenuntersuchungen ist außerdem die Länge der Fledermausaufzeichnungen nicht fest definiert, d.h. die Aufzeichnung wird gestoppt, wenn das erfasste Signal aus dem Empfangsbereich verschwindet. Beim Gondelmonitoring ist durch das Forschungsvorhaben von BRINKMANN ET AL. (2011) die Länge des Posttrippers mit 200 ms fest vorgeben, d.h. nach dieser Zeit wird die Aufnahme gestoppt und ggf. mit einer neuen begonnen, wenn im Empfangsbereich entsprechend akustische Signale vorhanden sind. Durch diese definierte Länge ist es entsprechend möglich, eine deutlich höhere Anzahl an Rufsequenzen zu erfassen, als bei den Bodenuntersuchungen, da allein schon in einer Sekunde fünf Rufsequenzen aufgenommen werden könnten. Zur Einteilung von Aktivitäten im Gondelbereich gibt es keine entsprechenden Bewertungskategorien.

Eine grafische Übersicht über die absolute Anzahl an aufgezeichneten Fledermausrufen bzw. -rufsequenzen im Bereich der vier beprobten WEA PF03, 04, 08 und 21 für das Jahr 2019 gibt die nachfolgende Abbildung 3. Innerhalb dieser Grafiken findet außerdem eine differenzierte Darstellung der Anzahl an Fledermausrufen je Monat statt, dies wird ebenfalls in der Tabelle 3 dargestellt.

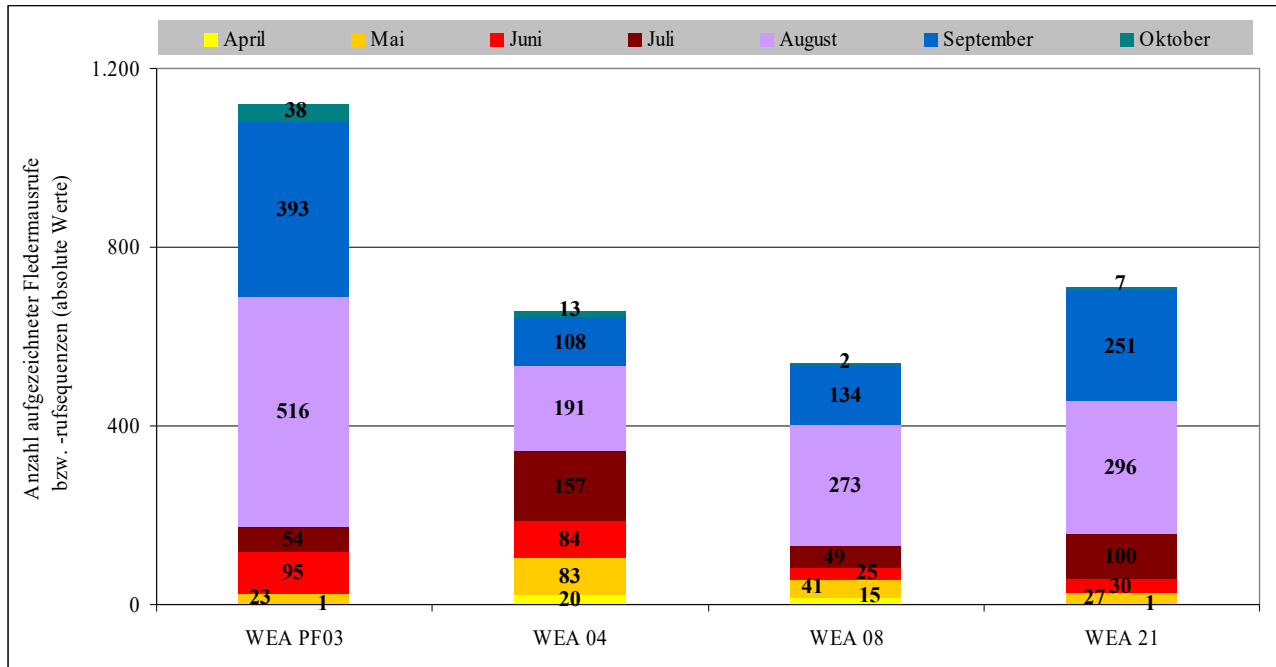


Abbildung 3: Grafische Darstellung der aufgezeichneten Fledermausrufe im Bereich der vier WEA-Gondeln

Tabelle 3: Übersicht über die Anzahl an aufgenommenen Rufsequenzen an den vier beprobten WEA

Monat	Anzahl an Nächten mit Fledermausrufsequenzen					Anzahl an Fledermausrufen pro Monat (absolute Werte)					Anzahl an Fledermausrufen pro Monat je Nacht (relative Werte)				
	PF03	04	08	21	Σ	PF03	04	08	21	Σ	PF03	04	08	21	Σ
April	1	2	9	1	13	1	20	15	1	37	1,0	10,0	1,7	1,0	2,8
Mai	7	11	14	2	34	23	83	41	27	174	3,3	7,5	2,9	13,5	5,1
Juni	12	15	3	6	36	95	84	25	30	234	7,9	5,6	8,3	5,0	5,0
Juli	9	23	8	8	48	54	157	49	100	360	6,0	6,8	6,1	12,5	7,5
August	17	23	17	15	72	516	191	273	296	1.276	30,4	8,3	16,1	19,7	17,7
September	16	17	11	14	58	393	108	134	251	886	24,6	6,4	12,2	17,9	15,3
Oktober	5	6	1	2	14	38	13	2	7	60	7,6	2,2	2,0	3,5	4,3
Summe:	67	97	63	48	275	1.120	656	539	712	3.027					

Legende zur Tabelle 3:

erst-, zweit- und drittgrößter Wert bei der jeweiligen WEA

Die Untersuchungsergebnisse zeigen große quantitative Unterschiede hinsichtlich der aufgenommenen Fledermausrufe innerhalb der einzelnen Erfassungsmonate (vgl. Abbildung 3 und Tabelle 3).

WEA PF03

An der WEA PF03 lag im Jahr 2019 die höchste absolut gemessene Anzahl an Rufsequenzen im August (ca. 46,1 %), gefolgt vom September (etwa 35,1 %). In den erfassten Nächten der Monate April bis Juli sowie Oktober und November wurden deutlich weniger Aktivitäten festgestellt (<8,5 %). Dies verdeutlichen auch die relativen Werte pro Monat und Nacht.

Bei den relativen Werten, d.h. der Anzahl an Fledermausrufen bzw. -rufsequenzen pro Nachtphase, an der WEA schwanken die Werte im Jahr 2019 zwischen 0,0 (also keine aufgezeichneten Rufe) und im Schnitt maximal 17,17 Aktivitäten (Rufsequenzen) pro Nachtstunde an der WEA, dabei wurden im Mittel 0,45 Rufe pro Nachtstunde gemessen (vgl. Tabelle 2). Es zeigt sich, dass während des Frühjahrzuges (April) im Jahr 2019 mit 0,00 Rufen pro Stunde deutlich weniger Fledermausaktivitäten (1 Rufsequenz) aufgezeichnet wurden. Auch im Sommerlebensraum (01.05-15.07.) sind es ebenfalls mit 0,22 Rufe pro Stunde weniger Fledermausaktivitäten und erst mit dem Ende der Wochenstubenzeit bzw. während des Herbstzuges (15.07.-30.11.) steigen die Fledermausaktivitäten mit 0,61 Rufen pro Stunde an. Zum Ende des Herbstzuges (Oktober mit 0,09 Rufen pro Stunde) sinken die Fledermausaktivitäten wieder auf einen niedrigeren Wert.

WEA 04

An der WEA 04 lag im Jahr 2019 die höchste absolut gemessene Anzahl an Rufsequenzen in den Monaten August (ca. 29,1 %) und Juli (etwa 23,9 %), gefolgt vom September (ca. 16,5 %). Im Mai und Juni waren es 12,7 bzw. 12,8 %. Im April und Oktober wurden ca. 2-3 % festgestellt. Dies verdeutlichen auch die relativen Werte pro Monat und Nacht.

Bei den relativen Werten, d.h. der Anzahl an Fledermausrufen bzw. -rufsequenzen pro Nachtphase, an der WEA schwanken die Werte im Jahr 2019 zwischen 0,0 (also keine aufgezeichneten Rufe) und im Schnitt maximal 4,57 Aktivitäten (Rufsequenzen) pro Nachtstunde an der WEA, dabei wurden im Mittel 0,26 Rufe pro Nachtstunde gemessen (vgl. Tabelle 2). Es zeigt sich, dass während des Frühjahrzuges (April) im Jahr 2019 mit 0,07 Rufen pro Stunde deutlich weniger Fledermausaktivitäten aufgezeichnet wurden. Im Sommerlebensraum (01.05-15.07.) wurden mit 0,38 Rufen pro Stunde mehr Fledermausaktivitäten erfasst als zum Ende der Wochenstubenzeit bzw. während des Herbstzuges (15.07.-30.11.) mit 0,25 Rufen pro Stunde an. Zum Ende des Herbstzuges (Oktober mit 0,03 Rufen pro Stunde) sinken die Fledermausaktivitäten wieder auf einen niedrigeren Wert.

WEA 08

An der WEA 08 lag im Jahr 2019 die höchste absolut gemessene Anzahl an Rufsequenzen im August (ca. 50,6 %), deutlich gefolgt vom September (etwa 24,9 %) bzw. Juli (ca. 9,1 %). In den erfassten Nächten der Monate April bis Juni und Oktober wurden deutlich weniger Aktivitäten (<7,6 %) festgestellt. Dies verdeutlichen auch die relativen Werte pro Monat und Nacht.

Bei den relativen Werten, d.h. der Anzahl an Fledermausrufen bzw. -rufsequenzen pro Nachtphase, an der WEA schwanken die Werte im Jahr 2019 zwischen 0,0 (also keine aufgezeichneten Rufe) und im Schnitt maximal 5,37 Aktivitäten (Rufsequenzen) pro Nachtstunde an der WEA, dabei wurden im Mittel 0,22 Rufe pro Nachtstunde gemessen (vgl. Tabelle 2). Es zeigt sich, dass während des Frühjahrzuges (April) im Jahr 2019 mit 0,06 Rufen pro Stunde deutlich weniger Fledermausaktivitäten aufgezeichnet wurden. Auch im Sommerlebensraum (01.05-15.07.) sind es ebenfalls mit 0,13 Rufen pro Stunde weniger Fledermausaktivitäten und erst mit dem Ende der Wochenstubenzeit bzw. während des Herbstzuges (15.07.-30.11.) steigen die Fledermausaktivitäten mit 0,27 Rufen pro

Stunde an. Zum Ende des Herbstzuges (Oktober mit 0,00 Rufen pro Stunde) sinken die Fledermausaktivitäten wieder auf einen niedrigeren Wert.

WEA 21

An der WEA 21 lag im Jahr 2019 die höchste absolut gemessene Anzahl an Rufsequenzen in den Monaten August (ca. 41,6 %) und September (etwa 35,3 %), deutlich gefolgt vom Juli (ca. 14 %). In den erfassten Nächten der Monate April bis Juni und Oktober wurden deutlich weniger Aktivitäten (<4,2 %) festgestellt. Dies verdeutlichen auch die relativen Werte pro Monat und Nacht.

Bei den relativen Werten, d.h. der Anzahl an Fledermausrufen bzw. -rufsequenzen pro Nachtphase, an der WEA schwanken die Werte im Jahr 2019 zwischen 0,0 (also keine aufgezeichneten Rufe) und im Schnitt maximal 7,66 Aktivitäten (Rufsequenzen) pro Nachtstunde an der WEA, dabei wurden im Mittel 0,29 Rufe pro Nachtstunde gemessen (vgl. Tabelle 2). Es zeigt sich, dass während des Frühjahrszuges (April) im Jahr 2019 mit 0,00 Rufen pro Stunde deutlich weniger Fledermausaktivitäten (1 Rufsequenz) aufgezeichnet wurden. Auch im Sommerlebensraum (01.05-15.07.) sind es ebenfalls mit 0,13 Rufen pro Stunde weniger Fledermausaktivitäten und erst mit dem Ende der Wochenstubenzeit bzw. während des Herbstzuges (15.07.-30.11.) steigen die Fledermausaktivitäten mit 0,38 Rufe pro Stunde an. Zum Ende des Herbstzuges (Oktober mit 0,02 Rufen pro Stunde) sinken die Fledermausaktivitäten wieder auf einen niedrigeren Wert.

Die detaillierten Ergebnisse der aufgezeichneten Fledermausrufsequenzen im Bereich der beprobten WEA-Gondel werden in Ergänzung zur tabellarischen Übersicht der Tabelle 2 in den folgenden Diagrammen (Abbildungen 4 bis 7) dargestellt. Dies ermöglicht einen Vergleich der aufgezeichneten absoluten Werte und der gemittelten Werte pro Nachtstunde im Verlauf des Untersuchungszeitraumes im Jahr 2019.

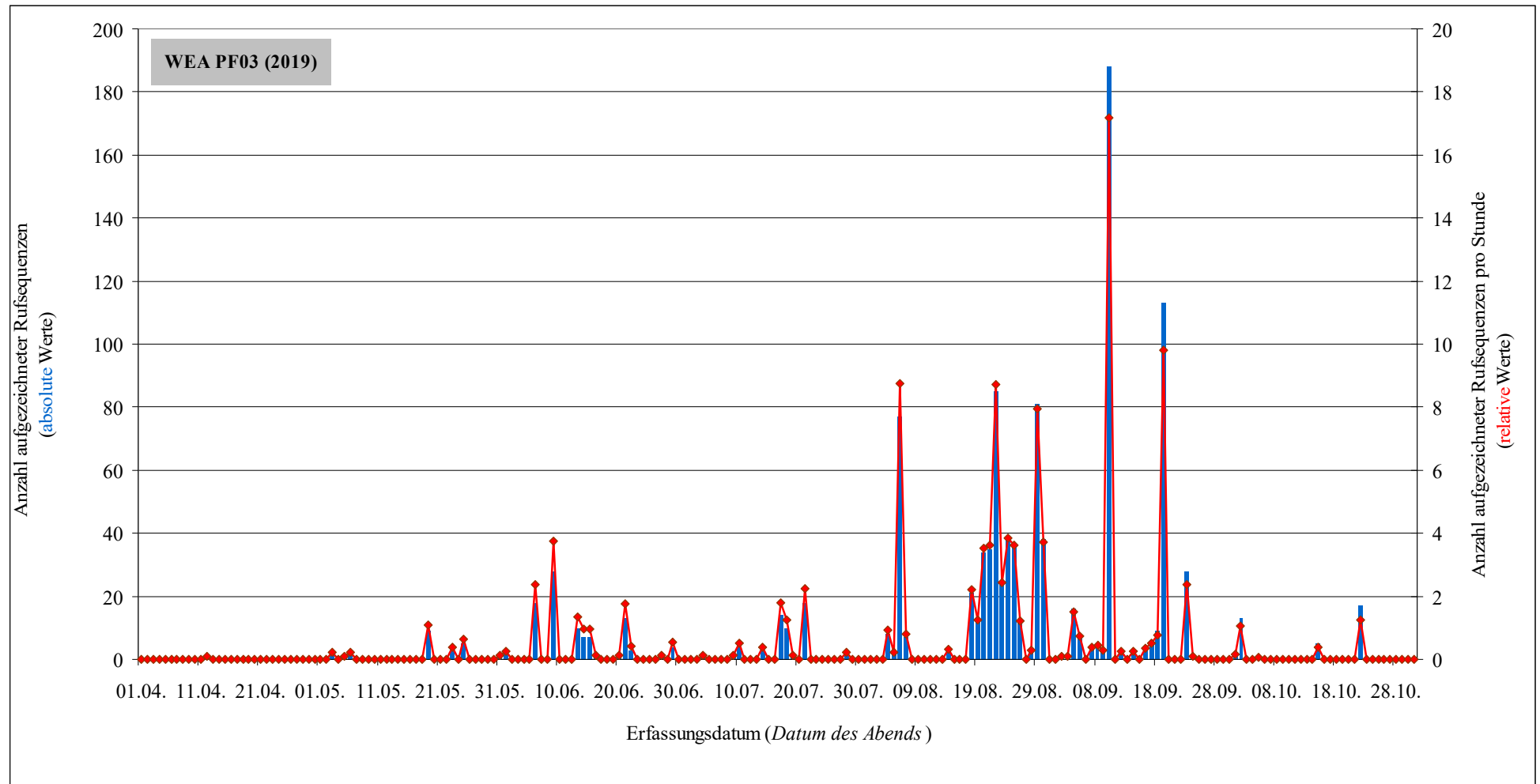


Abbildung 4: Vergleich der absoluten (blaue Balken) und gemittelten Werte pro Nachtstunde (rote Linie) der aufgezeichneten Fledermausrufsequenzen im Bereich der WEA PF03 im Jahr 2019

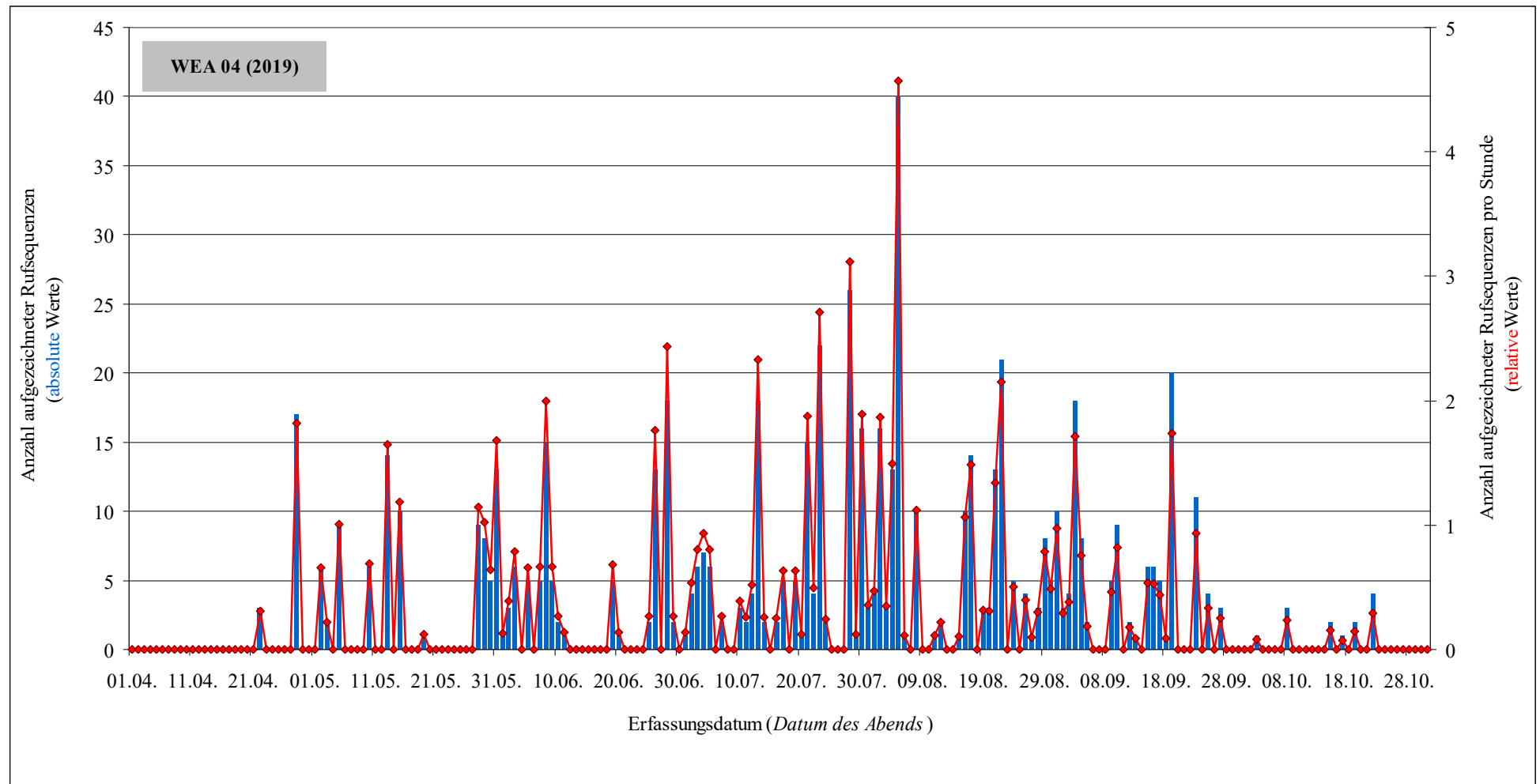


Abbildung 5: Vergleich der absoluten (blaue Balken) und gemittelten Werte pro Nachtstunde (rote Linie) der aufgezeichneten Fledermausrufsequenzen im Bereich der WEA 04 im Jahr 2019

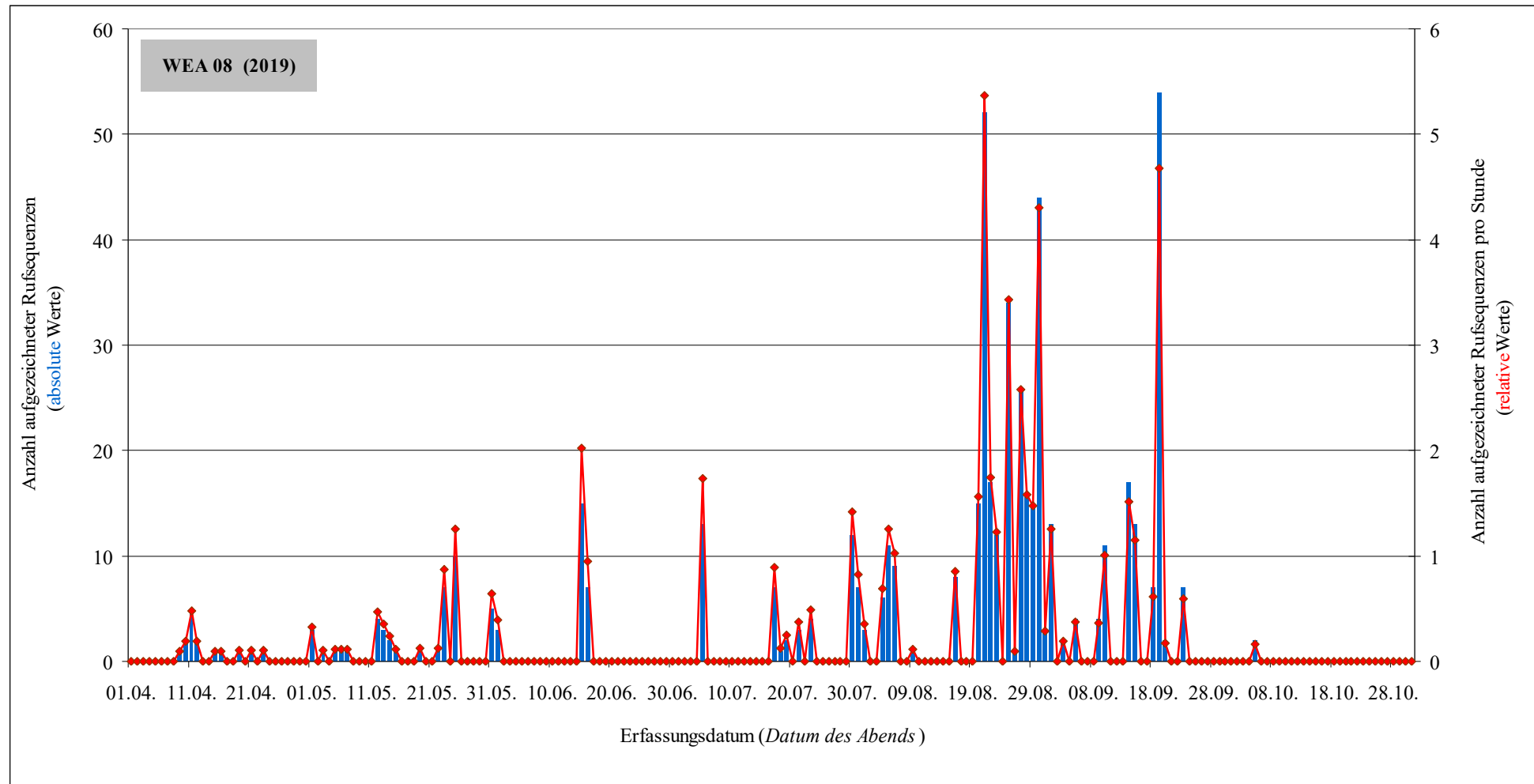


Abbildung 6: Vergleich der absoluten (blaue Balken) und gemittelten Werte pro Nachtstunde (rote Linie) der aufgezeichneten Fledermausrufsequenzen im Bereich der WEA 08 im Jahr 2019

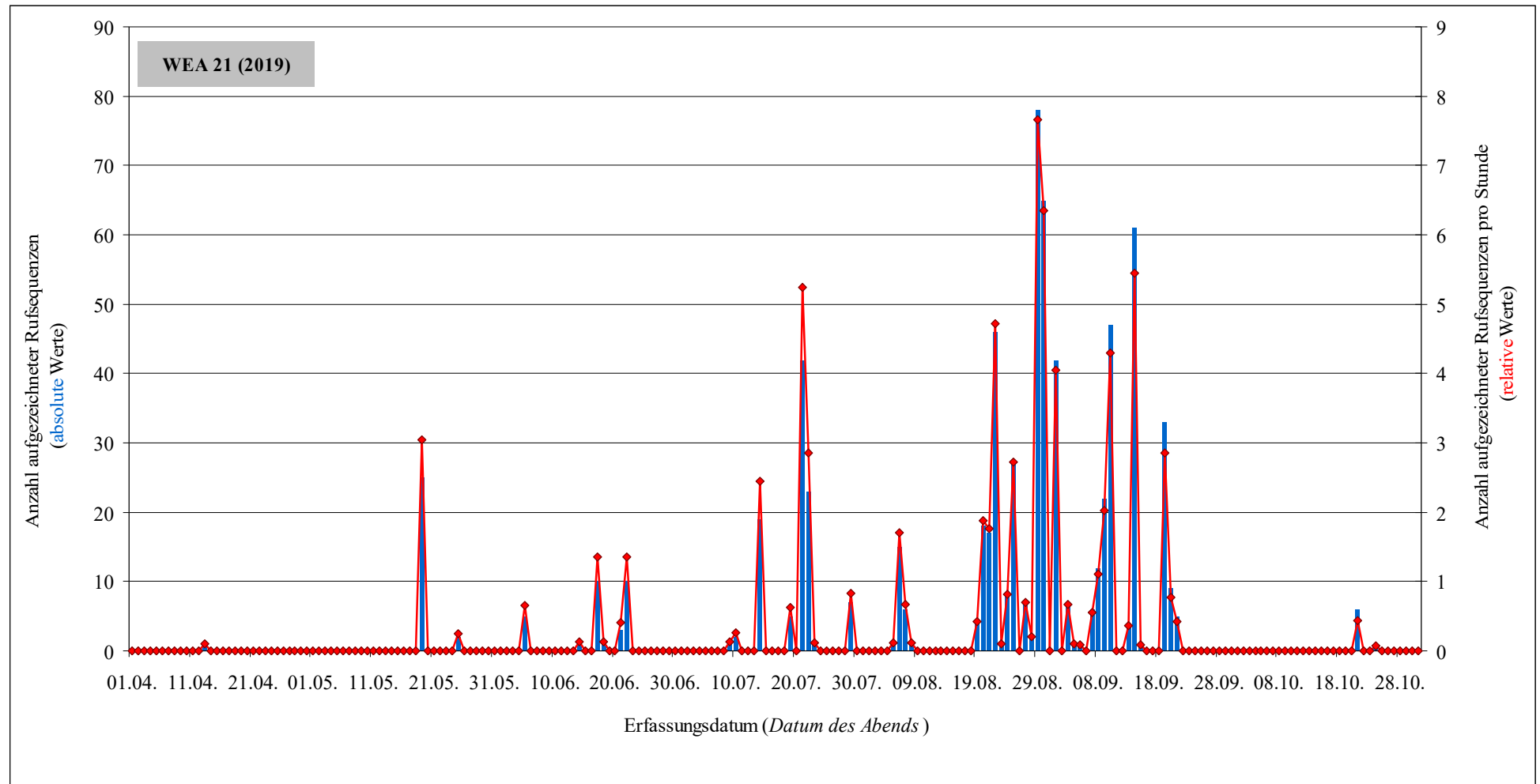


Abbildung 7: Vergleich der absoluten (blaue Balken) und gemittelten Werte pro Nachtstunde (rote Linie) der aufgezeichneten Fledermausrufsequenzen im Bereich der WEA 21 im Jahr 2019

4.2 Qualitative Auswertung

Es wurden im Umfeld der untersuchten vier WEA in den beiden benachbarten Windparks „Haaren-Leiberg“ und „Pfluglinde“ insgesamt sechs Fledermausarten (Breitflügelfledermaus⁴, Abendsegler, Kleinabendsegler, Flughautfledermaus, Zweifarbfledermaus und Zwergfledermaus) und sechs Fledermausgruppen (Nycmi, Nyctaloid, Nyctief, Pipistrelloid, Pmid und Ptief – Abkürzungen vgl. unten) ermittelt. Fledermausrufsequenzen, die nicht bestimmt werden konnten, wurden in die Kategorie Spec. eingeordnet.

Eine zusammenfassende Übersicht über die Ergebnisse der Art- und Artengruppenerfassung sind der folgenden Abbildung 8 sowie der Tabelle 4 zu entnehmen.

Erläuterungen zu den in den nachfolgenden Abbildungen und Tabellen verwendeten Abkürzungen (fett markiert) hinsichtlich Fledermausarten, -gattungen, Artengruppen und Spec.:

Fledermausarten: **Nnoc**-*Nyctalus noctula* (Abendsegler); **Nlei**-*Nyctalus leisleri* (Kleinabendsegler); **Eser**-*Eptesicus serotinus* (Breitflügelfledermaus); **Enil**-*Eptesicus nilsonii* (Nordfledermaus); **Vmur**-*Vespertilio murinus* (Zweifarbflügelmaus); **Ppip**-*Pipistrellus pipistrellus* (Zwergfledermaus); **Pnat**-*Pipistrellus nathusii* (Flughautfledermaus); **Ppyg**-*Pipistrellus pygmaeus* (Mückenfledermaus); **Pkuh**-*Pipistrellus kuhlii* (Weißbrandfledermaus); **Bbar**-*Barbastella barbastellus* (Mopsfledermaus); **Mbart**-*Myotis brandtii*/ *Myotis mystacinus* (Brandtfledermaus/ Bartfledermaus); **Misch**-*Miniopterus schreibersii* (Langflügelfledermaus); **Hsav**-*Hypsugo savii* (Alpenfledermaus); **Mdau**-*Myotis daubentonii* (Wasserfledermaus); **Mbech**-*Myotis bechsteinii* (Bechsteinfledermaus)

Gattungen: Myotis-Gattung *Myotis*; Plecotus-Gattung *Plecotus*;

Artengruppen: **Nycmi** = Nlei; Eser; Vmur; **Nyctaloid** = Gattungen *Nyctalus*, *Vespertilio*, *Eptesicus* und *Tadarida*; **Nyctief** = Nnoc, Nlas (*N. lasiopterus*), Tten (*Tadarida teniotes*); **Pipistrelloid** = Gattungen *Pipistrellus*, *Miniopterus* und *Hypsugo*; **Phoch** = Misch, Ppip, Ppyg; **Pmid** = Pnat, Pkuh; **Ptief** = Pmid, Hsav; **Spec.** = Fledermaus

⁴ Die Breitflügelfledermaus wurde mit nur drei Rufsequenzen an der WEA 08 aufgezeichnet.

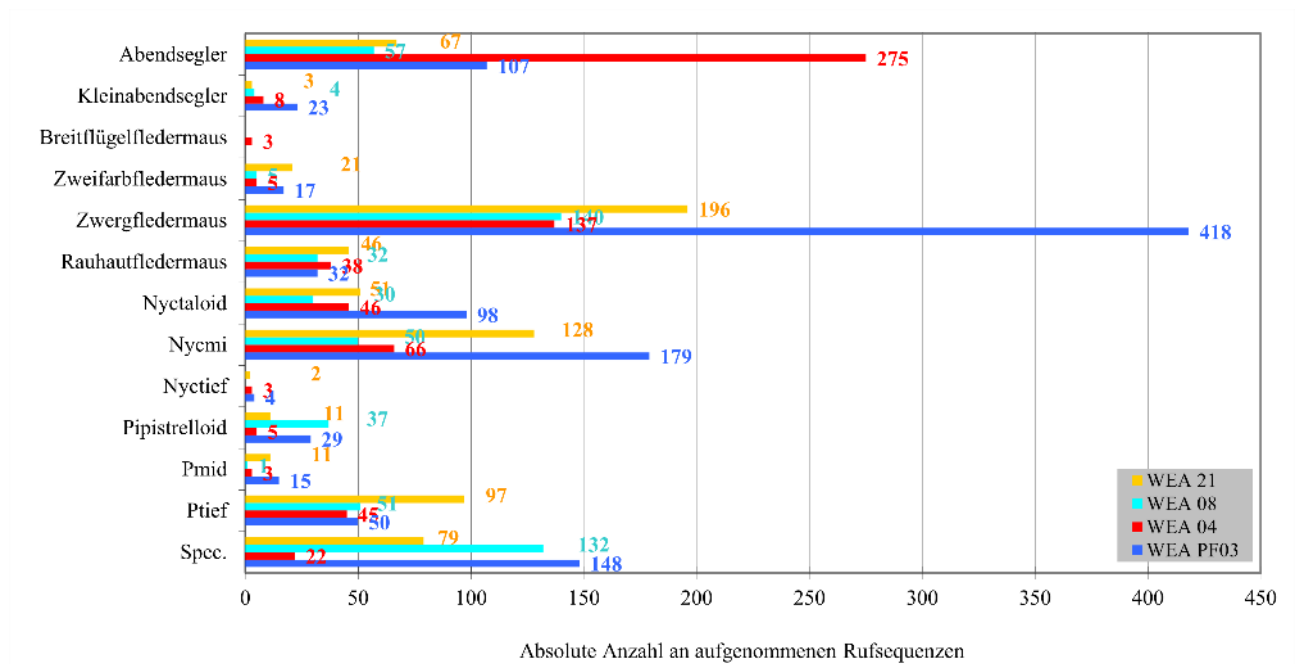


Abbildung 8: Absolute Anzahl an aufgenommenen Fledermausrufsequenzen pro Fledermausart und -artengruppe an den vier WEA im Jahr 2019

Tabelle 4: Nachgewiesene Fledermausarten und -artengruppen sowie deren prozentualer Anteil am Gesamtartenspektrum an den vier WEA

	Kategorie	WEA PF03		WEA 04		WEA 08		WEA 21		Insgesamt	
		Σ	%	Σ	%	Σ	%	Σ	%	Σ	%
Art	Abendsegler	107	9,6	275	41,9	57	10,6	67	9,4	506	16,7
	Kleinabendsegler	23	2,1	8	1,2	4	0,7	3	0,4	38	1,3
	Breitflügel-Fledermaus	0	0,0	3	0,5		0,0	0	0,0	3	0,1
	Zweifarb-Fledermaus	17	1,5	5	0,8	5	0,9	21	2,9	48	1,6
	Zwergfledermaus	418	37,3	137	20,9	140	26,0	196	27,5	891	29,4
	Rauhautfledermaus	32	2,9	38	5,8	32	5,9	46	6,5	148	4,9
Artengruppe	Nyctaloid*	98	8,8	46	7,0	30	5,6	51	7,2	225	7,4
	Nycmi	179	16,0	66	10,1	50	9,3	128	18,0	423	14,0
	Nyctief	4	0,4	3	0,5	0	0,0	2	0,3	9	0,3
	Pipistrelloid*	29	2,6	5	0,8	37	6,9	11	1,5	82	2,7
	Pmid	15	1,3	3	0,5	1	0,2	11	1,5	30	1,0
	Ptief	50	4,5	45	6,9	51	9,5	97	13,6	243	8,0
	Spec.	148	13,2	22	3,4	132	24,5	79	11,1	381	12,6
Summe		1.120		656		539		712		3.027	

Legende zur Tabelle 4: **erst-**, **zweit-** und **drittgrößter** prozentualer Anteil je Erfassungsbereich (ausgenommen Spec.); Σ = Absolute Anzahl; % = prozentualer Anteil

* **Nyctaloid**= Gattungen Nyctalus, Vespertilio, Eptesicus und Tadarida; **Pipistrelloid**=Gattungen Pipistrellus, Miniopterus und Hypsugo

WEA PF03

Im Jahr 2019 war die Zwergfledermaus in Summe mit 418 (ca. 37,3 %) Rufsequenzen die mit Abstand am häufigsten nachgewiesene Art. Es folgen artbezogen der Abendsegler mit 9,6 % sowie Kleinabendsegler und Rauhautfledermaus mit jeweils 2,1-2,9 %. Hinsichtlich der Artengruppen konnten etwa 38,2 % den Nyctaloiden und etwa 48,6 % den Pipistrelloiden zugeordnet werden. Ca. 13,2 % der Rufsequenzen konnten keiner Art oder Artengruppe zugeordnet werden, es war nur sicher, dass es sich um Rufe von Fledermäusen gehandelt hat.

WEA 04

Im Jahr 2019 war der Abendsegler in Summe mit 275 (ca. 41,9 %) Rufsequenzen die mit Abstand am häufigsten nachgewiesene Art. Es folgen artbezogen die Zwergfledermaus mit 20,9 % und die Rauhautfledermaus mit 5,8 %. Hinsichtlich der Artengruppen konnten etwa 61,9 % den Nyctaloiden und etwa 34,8 % den Pipistrelloiden zugeordnet werden. Ca. 3,4 % der Rufsequenzen konnten keiner Art oder Artengruppe zugeordnet werden, es war nur sicher, dass es sich um Rufe von Fledermäusen gehandelt hat.

WEA 08

Im Jahr 2019 war die Zwergfledermaus in Summe mit 140 (ca. 26 %) Rufsequenzen die mit Abstand am häufigsten nachgewiesene Art. Es folgen artbezogen der Abendsegler mit 10,6 % und die Rauhautfledermaus mit 5,9 %. Hinsichtlich der Artengruppen konnten etwa 27,1 % den Nyctaloiden und etwa 48,4 % den Pipistrelloiden zugeordnet werden. Ca. 24,5 % der Rufsequenzen konnten keiner Art oder Artengruppe zugeordnet werden, es war nur sicher, dass es sich um Rufe von Fledermäusen gehandelt hat.

WEA 21

Im Jahr 2019 war die Zwergfledermaus in Summe mit 196 (ca. 27,5 %) Rufsequenzen die mit Abstand am häufigsten nachgewiesene Art. Es folgen artbezogen der Abendsegler mit 9,4 % und die Rauhautfledermaus mit 6,5 %. Hinsichtlich der Artengruppen konnten etwa 38,2 % den Nyctaloiden und etwa 50,7 % den Pipistrelloiden zugeordnet werden. Ca. 11,1 % der Rufsequenzen konnten keiner Art oder Artengruppe zugeordnet werden, es war nur sicher, dass es sich um Rufe von Fledermäusen gehandelt hat.

Alle vier WEA

Insgesamt war somit im Jahr 2019 an den vier beprobten WEA die Zwergfledermaus mit ca. 29,4 % die am häufigsten nachgewiesene Fledermausart. Es folgen artbezogen der Abendsegler mit etwa 16,7 % und die Rauhautfledermaus mit ca. 4,9 %. Weitere Arten hatten einen Anteil von weniger als 1,6 % aller Rufsequenzen.

Die nachgewiesenen Arten bzw. Artengruppen gehörten alle zu den Pipistrelloiden (insgesamt ca. 46,1 %), gefolgt von den Nyctaloiden (insgesamt ca. 41,4 %) sowie unbestimmte Fledermausrufe (insgesamt ca. 12,6 %). Es wurden keine Rufsequenzen der Gattungen *Barbastella* (Mopsfledermaus), *Myotis* (Mausohren) oder *Plecotus* (Langohrfledermäuse) aufgenommen. Zwar ist nicht auszuschließen, dass innerhalb der Gruppe Spec. Rufe dieser Arten verschlüsselt sind, aber aufgrund der Höhe der Aufzeichnungsgeräte über dem Boden und der Verteilung der restlichen Nachweise ist dies eher unwahrscheinlich.

4.3 Zeitspezifische Auswertung

4.3.1 In Abhängigkeit von Monat und Dekade

4.3.1.1 Auswertung der WEA PF03

Die Mehrzahl aller aufgezeichneter Fledermausrufe aus insgesamt 67 Nächten mit Fledermausaktivitäten im Jahr 2019 an der WEA stammen aus dem Monat August (ca. 46,1 %) und September (ca. 35,1 %), es folgt mit etwas Abstand der Juni mit ca. 8,5 %. In den anderen Monaten wurden deutlich weniger Fledermausrufe erfasst (siehe Tabelle 5).

Tabelle 5: Nachweis von Rufsequenzen an der WEA PF03 in Abhängigkeit vom Monat im Jahr 2019

Monat	Fledermausrufsequenzen pro Monat an der WEA PF03	
	absolute Werte	relative Werte [%]
April	1	0,1
Mai	23	2,1
Juni	95	8,5
Juli	54	4,8
August	516	46,1
September	393	35,1
Oktober	38	3,4
Gesamt	1.120	

Legende zur Tabelle 5: **erst-**, **zweit-** und **dritt**größter prozentualer Anteil je Erfassungsbereich

Bei einer dekadenweisen Betrachtung (siehe Abbildung 9) ist für das Jahr 2019 festzustellen, dass an der WEA PF03 im Zeitraum der III. Augustdekade bis zur II. Septemberdekade die meisten Rufe (insgesamt ca. 63,9 %) aufgezeichnet wurden. Bezogen auf den Herbstzug (II. Juli- bis III. Oktoberdekade) sind es etwa 88,8 % aller Fledermausrufe. In den anderen Dekaden wurden meist deutlich weniger Fledermausrufsequenzen oder gar keine Fledermausaktivitäten aufgezeichnet.

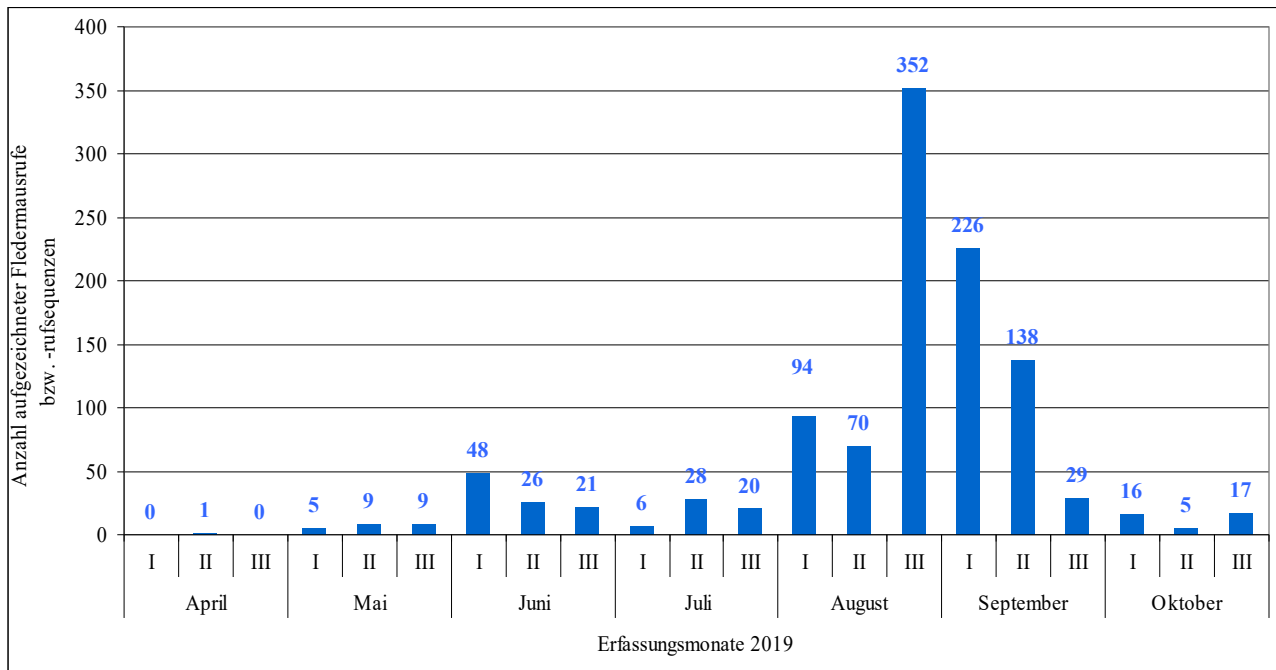


Abbildung 9: Anzahl an 2019 aufgezeichneten Fledermausrufen bzw. -rufsequenzen (absolute Werte) je Dekade in den aufgezeichneten Monaten an der WEA PF03

Im Ergebnis verteilen sich die aufgezeichneten Rufsequenzen nicht gleichmäßig über die Monate bzw. Dekaden. In einzelnen Nächten wurden Aktivitäten mit unterschiedlicher Intensität festgestellt, in anderen Nächten traten überhaupt keine Aktivitäten auf (siehe Abbildungen 4 und 9). So wurden im April bis Juli und Oktober – mit einzelnen Ausnahmen – meist nur sporadisch in einzelnen verstreuten Nächten Rufsequenzen aufgenommen. In den Zeiträumen August und September sind an dem WEA-Standort Phasen mit mehr Aktivitäten von Fledermäusen zu verzeichnen.

Der Nachweiszeitraum der einzelnen Fledermausarten und -artengruppen stellt sich im Wesentlichen einheitlich dar. Von keiner Art oder Artengruppe erstrecken sich die Aufzeichnungen über den gesamten Zeitraum. Unterschiede ergeben sich in der Intensität.

4.3.1.2 Auswertung der WEA 04

Die Mehrzahl (ca. 29,1 %) aller aufgezeichneter Fledermausrufe aus insgesamt 97 Nächten mit Fledermausaktivitäten im Jahr 2019 an der WEA 04 stammen aus dem Monat August, es folgen mit etwa 23,9 % der Juli und mit ca. 16,5 % der September. In den anderen Monaten wurden deutlich weniger Fledermausrufe erfasst (siehe Tabelle 6).

Tabelle 6: Nachweis von Rufsequenzen an der WEA 04 in Abhängigkeit vom Monat im Jahr 2019

Monat	Fledermausrufsequenzen pro Monat an der WEA 04	
	absolute Werte	relative Werte [%]
April	20	3,0
Mai	83	12,7
Juni	84	12,8
Juli	157	23,9
August	191	29,1
September	108	16,5
Oktober	13	2,0
Gesamt	656	

Legende zur Tabelle 6: **erst-**, **zweit-** und **drittgrößter** prozentualer Anteil je Erfassungsbereich

Bei einer dekadenweisen Betrachtung (siehe Abbildung 10) ist für das Jahr 2019 festzustellen, dass an der WEA 04 im Zeitraum der III. Julidekade bis zur II. Septemberdekade die meisten Rufe (insgesamt ca. 56,4 %) aufgezeichnet wurden. Bezogen auf den Herbstzug (II. Juli- bis III. Oktoberdekade) sind es etwa 67,1 % aller Fledermausrufe. In den anderen Dekaden wurden jeweils deutlich weniger oder gar keine Fledermausrufsequenzen aufgezeichnet.

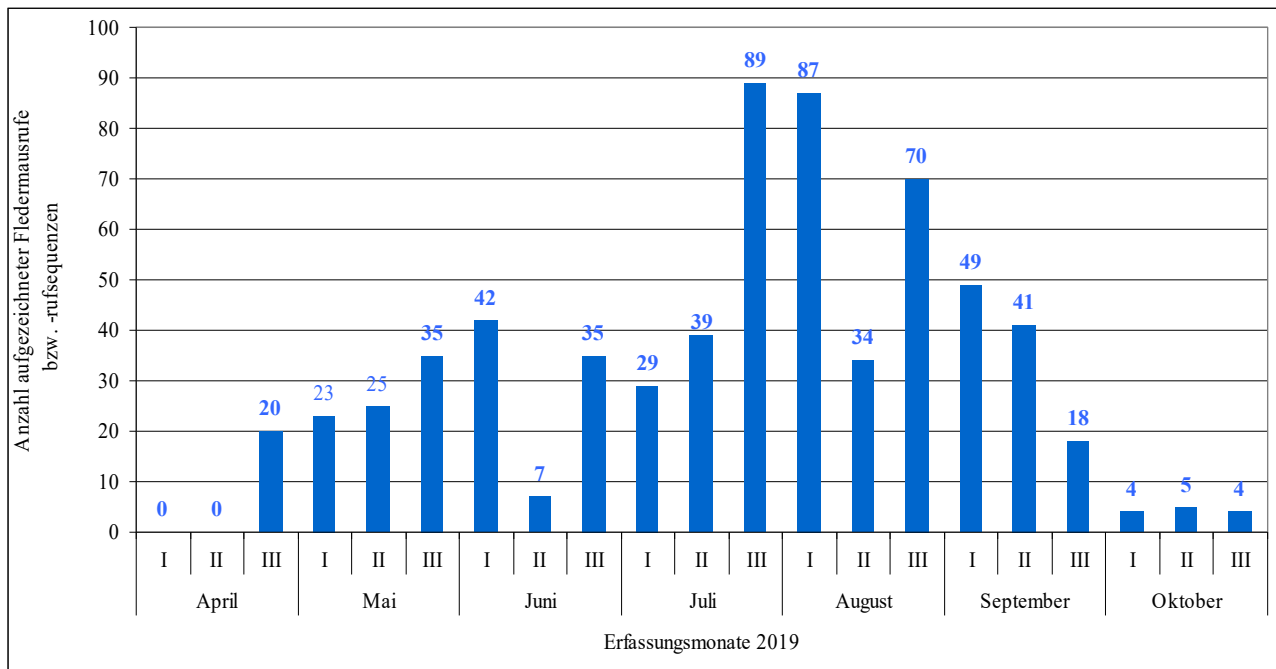


Abbildung 10: Anzahl an 2019 aufgezeichneten Fledermausrufen bzw. -rufsequenzen (absolute Werte) je Dekade in den aufgezeichneten Monaten an der WEA 04

Im Ergebnis verteilen sich die aufgezeichneten Rufsequenzen nicht gleichmäßig über die Monate bzw. Dekaden. In einzelnen Nächten wurden Aktivitäten mit unterschiedlicher Intensität festgestellt, in anderen Nächten traten überhaupt keine Aktivitäten auf (siehe Abbildungen 5 und 10). So wurden im April bis Juni und Oktober – mit einzelnen Ausnahmen – meist nur sporadisch in einzelnen verstreuten Nächten Rufsequenzen aufgenommen. In den Zeiträumen Juli bis September sind an dem WEA-Standort Phasen mit mehr Aktivitäten von Fledermäusen zu verzeichnen. Daneben wurde im Mai eine Häufung erfasst.

Der Nachweiszeitraum der einzelnen Fledermausarten und -artengruppen stellt sich im Wesentlichen einheitlich dar. Von keiner Art oder Artengruppe erstrecken sich die Aufzeichnungen über den gesamten Zeitraum. Unterschiede ergeben sich in der Intensität.

4.3.1.3 Auswertung der WEA 08

Die Mehrzahl (ca. 50,6 %) aller aufgezeichneter Fledermausrufe aus insgesamt 63 Nächten mit Fledermausaktivitäten im Jahr 2019 an der WEA 08 stammen aus dem Monat August, es folgen mit etwa 24,9 % der September und mit ca. 9,1 % der Juli. In den anderen Monaten wurden deutlich weniger Fledermausrufe erfasst (siehe Tabelle 7).

Tabelle 7: Nachweis von Rufsequenzen an der WEA 08 in Abhängigkeit vom Monat im Jahr 2019

Monat	Fledermausrufsequenzen pro Monat an der WEA 08	
	absolute Werte	relative Werte [%]
April	15	2,8
Mai	41	7,6
Juni	25	4,6
Juli	49	9,1
August	273	50,6
September	134	24,9
Oktober	2	0,4
Gesamt	539	

Legende zur Tabelle 7: **erst-**, **zweit-** und **drittgrößter** prozentualer Anteil je Erfassungsbereich

Bei einer dekadenweisen Betrachtung (siehe Abbildung 11) ist für das Jahr 2019 festzustellen, dass an der WEA 08 im Zeitraum der III. Augustdekade bis zur II. Septemberdekade die meisten Rufe (insgesamt ca. 64,4 %) aufgezeichnet wurden. Bezogen auf den Herbstzug (II. Juli- bis III. Oktoberdekade) sind es etwa 82,6 % aller Fledermausrufe. In den anderen Dekaden wurden meist deutlich weniger Fledermausrufsequenzen oder gar keine Fledermausaktivitäten aufgezeichnet.

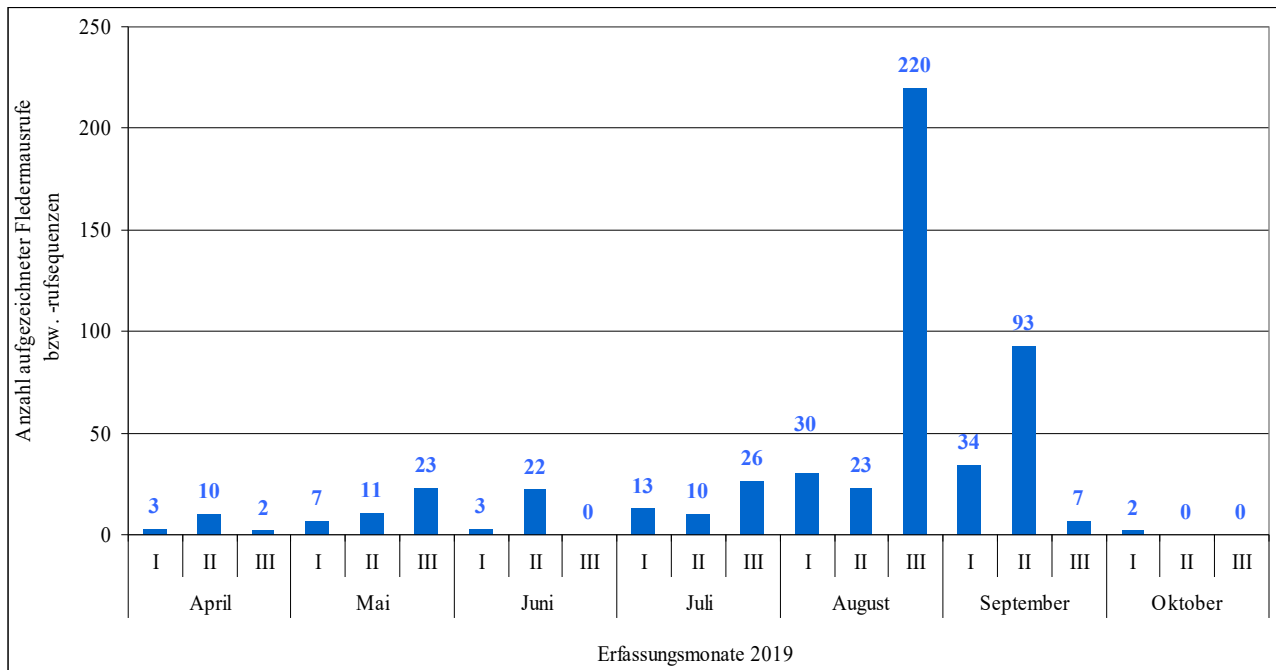


Abbildung 11: Anzahl an 2019 aufgezeichneten Fledermausrufen bzw. -rufsequenzen (absolute Werte) je Dekade in den aufgezeichneten Monaten an der WEA 08

Im Ergebnis verteilen sich die aufgezeichneten Rufsequenzen nicht gleichmäßig über die Monate bzw. Dekaden. In einzelnen Nächten wurden Aktivitäten mit unterschiedlicher Intensität festgestellt, in anderen Nächten traten überhaupt keine Aktivitäten auf (siehe Abbildungen 6 und 11). So wurden im April bis Juli und Oktober – mit einzelnen Ausnahmen – meist nur sporadisch in einzelnen verstreuten Nächten Rufsequenzen aufgenommen. In den Zeiträumen August und September sind an dem WEA-Standort Phasen mit mehr Aktivitäten von Fledermäusen zu verzeichnen.

Der Nachweiszeitraum der einzelnen Fledermausarten und -artengruppen stellt sich im Wesentlichen einheitlich dar. Von keiner Art oder Artengruppe erstrecken sich die Aufzeichnungen über den gesamten Zeitraum. Unterschiede ergeben sich in der Intensität.

4.3.1.4 Auswertung der WEA 21

Die Mehrzahl (ca. 41,6 %) aller aufgezeichneter Fledermausrufe aus insgesamt 48 Nächten mit Fledermausaktivitäten im Jahr 2019 an der WEA 21 stammen aus dem Monat August, es folgt mit etwa 35,3 % der September und mit ca. 14 % der Juli. In den anderen Monaten wurden deutlich weniger Fledermausrufe erfasst (siehe Tabelle 8).

Tabelle 8: Nachweis von Rufsequenzen an der WEA 21 in Abhängigkeit vom Monat im Jahr 2019

Monat	Fledermausrufsequenzen pro Monat an der WEA 21	
	absolute Werte	relative Werte [%]
April	1	0,1
Mai	27	3,8
Juni	30	4,2
Juli	100	14,0
August	296	41,6
September	251	35,3
Oktober	7	1,0
Gesamt	712	

Legende zur Tabelle 8: **erst-**, **zweit-** und **drittgrößter** prozentualer Anteil je Erfassungsbereich

Bei einer dekadenweisen Betrachtung (siehe Abbildung 12) ist für das Jahr 2019 festzustellen, dass an der WEA 21 im Zeitraum der III. Augustdekade bis zur II. Septemberdekade die meisten Rufe (insgesamt ca. 69,8 %) aufgezeichnet wurden. Bezogen auf den Herbstzug (II. Juli- bis III. Oktoberdekade) sind es etwa 91,4 % aller Fledermausrufe. In den anderen Dekaden wurden meist deutlich weniger Fledermausrufsequenzen oder gar keine Fledermausaktivitäten aufgezeichnet.

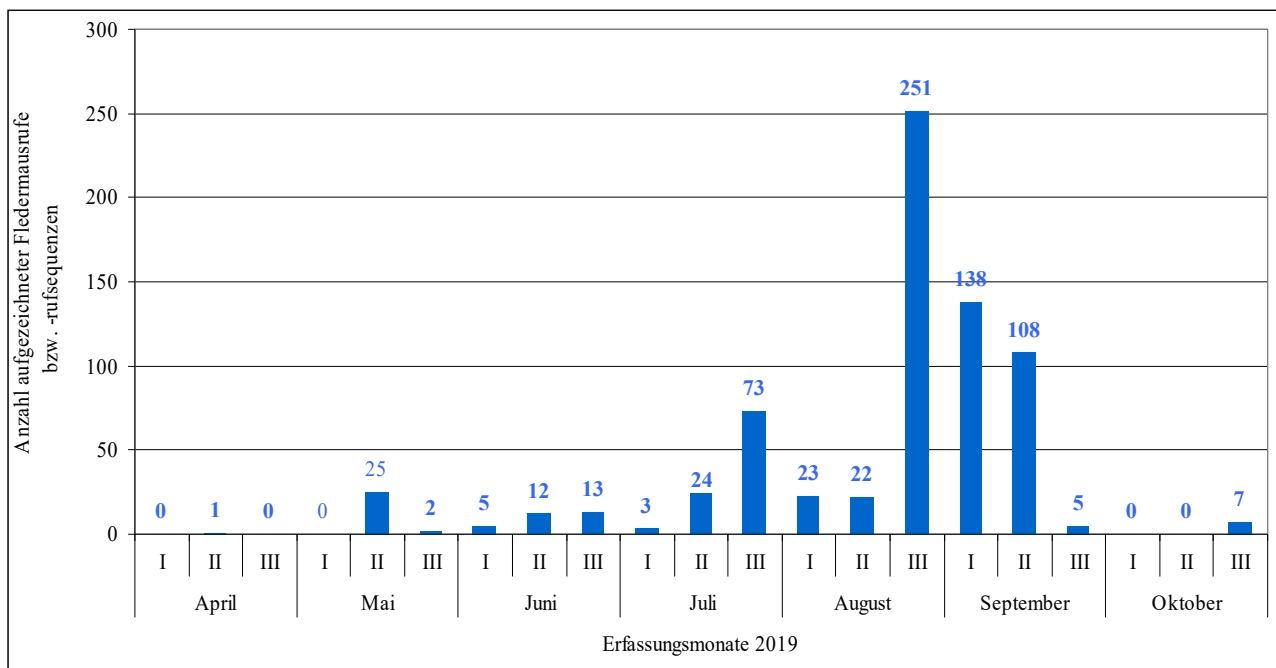


Abbildung 12: Anzahl an 2019 aufgezeichneten Fledermausrufen bzw. -rufsequenzen (absolute Werte) je Dekade in den aufgezeichneten Monaten an der WEA 21

Im Ergebnis verteilen sich die aufgezeichneten Rufsequenzen nicht gleichmäßig über die Monate bzw. Dekaden. In einzelnen Nächten wurden Aktivitäten mit unterschiedlicher Intensität festgestellt, in anderen Nächten traten überhaupt keine Aktivitäten auf (siehe Abbildungen 7 und 12). So wurden im April bis Juli und Oktober – mit einzelnen Ausnahmen – meist nur sporadisch in einzelnen verstreuten Nächten Rufsequenzen aufgenommen. In den Zeiträumen August und September sind an dem WEA-Standort Phasen mit mehr Aktivitäten von Fledermäusen zu verzeichnen.

Der Nachweiszeitraum der einzelnen Fledermausarten und -artengruppen stellt sich im Wesentlichen einheitlich dar. Von keiner Art oder Artengruppe erstrecken sich die Aufzeichnungen über den gesamten Zeitraum. Unterschiede ergeben sich in der Intensität.

4.3.1.5 Auswertung Windpark „Haaren-Leiberg“ und „Pfluglinde“

Die Ergebnisse an den einzelnen WEA in den beiden WP „Haaren-Leiberg“ und „Pfluglinde“ sind im Wesentlichen einheitlich. Es ergeben sich nur standortbezogen Abweichungen zwischen den einzelnen WEA. Abweichend wurden an der WEA PF03 mehr Rufsequenzen im Juni als im Juli und an der WEA 08 mehr Rufsequenzen im Juli als im September aufgezeichnet. Insgesamt stammte die Mehrzahl aller aufgezeichneter Fledermausrufe aus 275 Nächten mit Fledermausaktivitäten im Jahr 2019 an den vier beprobten WEA aus dem Monat August (ca. 42,2 %), es folgen mit ca. 29,3 % der September und mit etwa 11,9 % der Juli (vgl. Tabelle 9). Im April bis Juni und Oktober wurden deutlich weniger Fledermausrufe erfasst.

Tabelle 9: Nachweis von Rufsequenzen in Abhängigkeit vom Monat im Windpark „Haaren-Leiberg“ und „Pfluglinde“

Monat	Fledermausrufsequenzen pro Monat an den vier beprobten WEA	
	absolute Werte	relative Werte [%]
April	37	1,2
Mai	174	5,7
Juni	234	7,7
Juli	360	11,9
August	1.276	42,2
September	886	29,3
Oktober	60	2,0
Gesamt	3.027	

Legende zur Tabelle 9: **erst-**, **zweit-** und **drittgrößter** prozentualer Anteil je Erfassungsbereich

Bei einer dekadenweisen Betrachtung (siehe Abbildung 13) ist für das Jahr 2019 festzustellen, dass v.a. im Zeitraum III. Julidekade bis II. Septemberdekade (insgesamt ca. 76,3 %) an den vier beprobten WEA die mit Abstand meisten Rufe aufgezeichnet wurden. In den anderen Dekaden wurden meist deutlich weniger Aktivitäten dokumentiert. Bezogen auf den Herbstzug (II. Julidekade bis III. Oktoberdekade) wurden somit ca. 83,6 % aller Rufsequenzen aufgezeichnet.

Im Ergebnis verteilen sich die aufgezeichneten Rufsequenzen nicht gleichmäßig über die Monate bzw. Dekaden. In einzelnen Nächten wurden Aktivitäten mit unterschiedlicher Intensität festgestellt, in anderen Nächten traten überhaupt keine Aktivitäten auf (siehe Abbildung 13). So wurden im April bis Juni und Oktober – mit einzelnen Ausnahmen – meist nur sporadisch in einzelnen verstreuten Nächten Rufsequenzen aufgenommen.

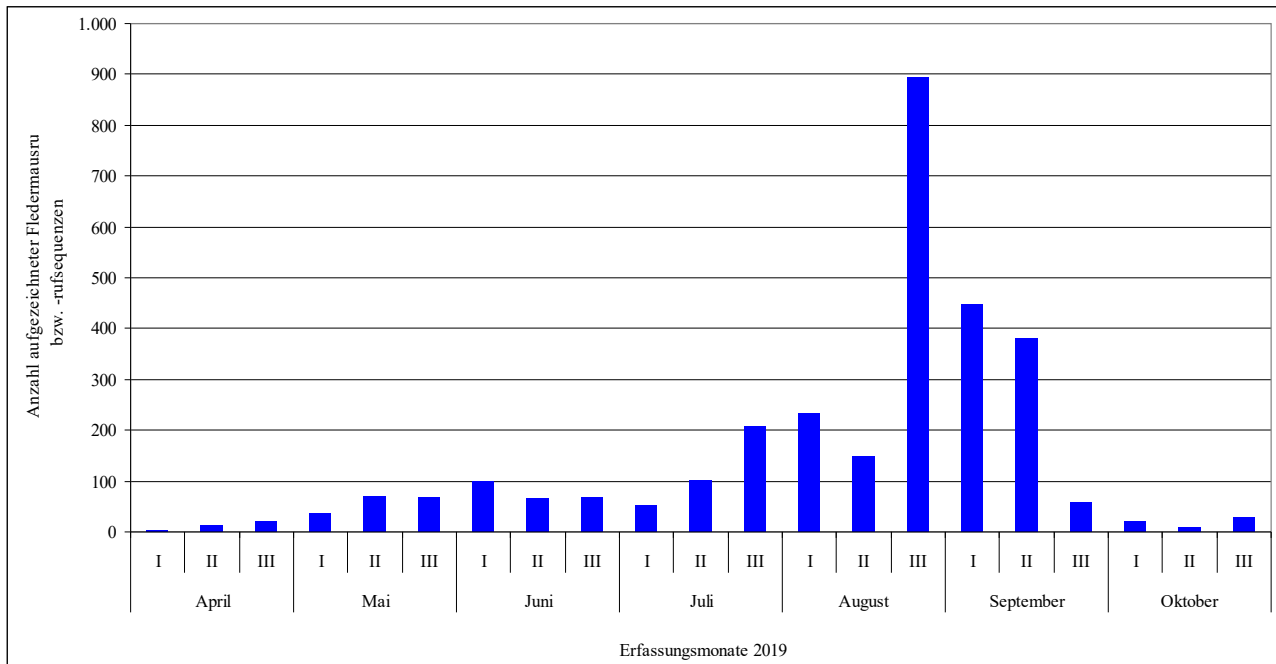


Abbildung 13: Anzahl an aufgezeichneten Fledermausrufen bzw. -rufsequenzen (absolute Werte) je Dekade in den aufgezeichneten Monaten 2019 in den beiden Windparks „Haaren-Leiberg“ und „Pfluglinde“

4.3.2 In Abhängigkeit von der Nachtphase

4.3.2.1 Auswertung der WEA PF03

Je nach Nachtzeit variiert die Anzahl an aufgenommenen Fledermausrufsequenzen. Es wird am untersuchten WEA-Standort das zeitliche Auftreten von Fledermausrufsequenzen bezogen auf die relative Nachtzeit betrachtet (siehe Abbildung 14). Das Maximum aller Aufnahmen liegt während des zweiten Nachtzeitintervalls nach Sonnenuntergang mit einem Anteil von ca. 27,5 % und ansonsten ist nach Sonnenuntergang bis nach Mitternacht eine relativ gleichbleibende Fledermausaktivität zu beobachten. Während des Dämmerungsintervalls bzw. vor Sonnenuntergang sowie kurz vor Sonnenaufgang wurden keine Fledermausaktivitäten aufgezeichnet.

Für das Jahr 2019 ist festzustellen, dass sich die Rufaufzeichnungen an der WEA PF03 wie folgt verteilen (siehe Abbildung 14): ca. 9,6 % in der ersten Nachtphase (vor Sonnenuntergang und direkt danach bis Nachtzeitintervall 0,1), ca. 53,2 % in der zweiten Nachtphase (die Nachtzeitintervalle 0,1-0,4), ca. 28,8 % in der dritten Nachtphase (die Nachtzeitintervalle 0,4-0,7) sowie etwa 8,4 % in der letzten Nachtphase (die Nachtzeitintervalle ab 0,7).

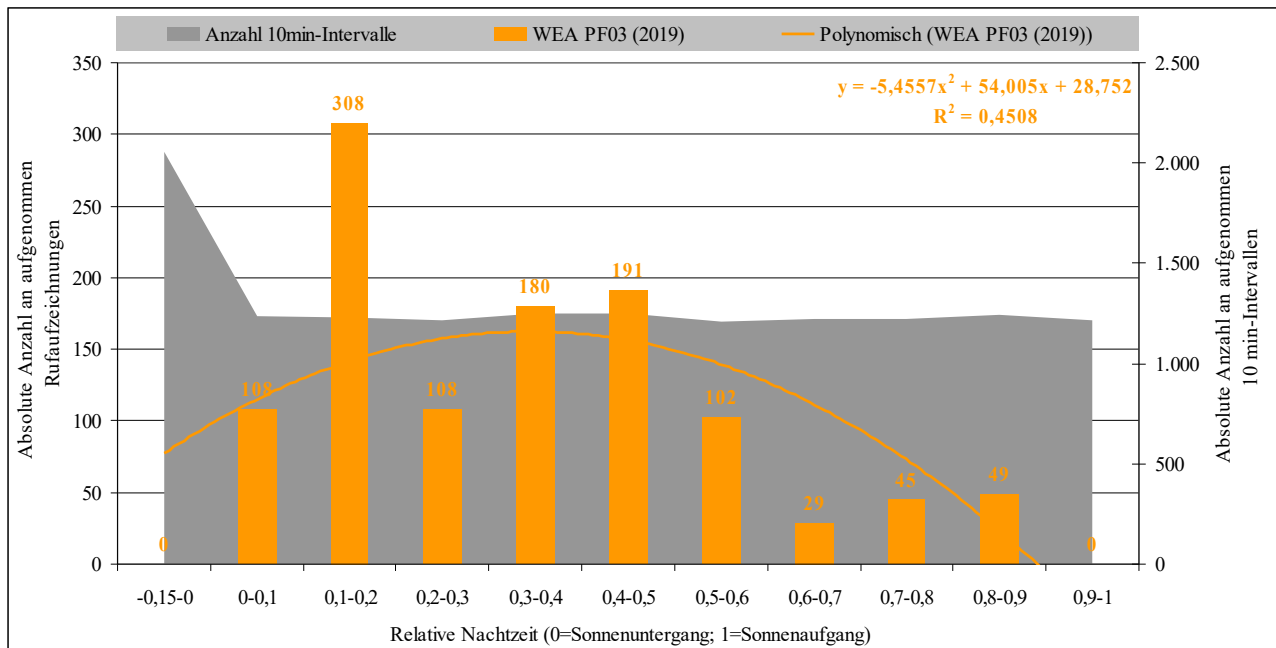


Abbildung 14: Grafische Darstellung der Anzahl an Rufsequenzen je Nachtzeit im Jahr 2019 an der WEA PF03 (inkl. polynomische Trendkurve und Anzahl an 10min-Intervallen je Nachtzeit)

4.3.2.2 Auswertung der WEA 04

Je nach Nachtzeit variiert die Anzahl an aufgenommenen Fledermausrufsequenzen. Es wird am untersuchten WEA-Standort das zeitliche Auftreten von Fledermausrufsequenzen bezogen auf die relative Nachtzeit betrachtet (siehe Abbildung 15). Das Maximum aller Aufnahmen liegt während des zweiten und dritten Nachtzeitintervalls nach Sonnenuntergang mit einem Anteil von ca. 16,9-17,7 % und ansonsten ist nach Sonnenuntergang bis nach Mitternacht eine relativ gleichbleibende Fledermausaktivität zu beobachten. Eine Zunahme im Vergleich zu den vorangegangenen Nachtzeiten ist in der Nachtphase 0,6-0,7 (ca. um 2 Uhr nachts) zu verzeichnen. Während des Dämmerungsintervalls bzw. vor Sonnenuntergang sowie kurz vor Sonnenaufgang wurden keine Fledermausaktivitäten aufgezeichnet.

Für das Jahr 2019 ist festzustellen, dass sich die Rufaufzeichnungen an der WEA 04 wie folgt verteilen (siehe Abbildung 15): ca. 7,8 % in der ersten Nachtphase (vor Sonnenuntergang und direkt danach bis Nachtzeitintervall 0,1), ca. 46,8 % in der zweiten Nachtphase (die Nachtzeitintervalle 0,1-0,4), ca. 32,8 % in der dritten Nachtphase (die Nachtzeitintervalle 0,4-0,7) sowie etwa 12,7 % in der letzten Nachtphase (die Nachtzeitintervalle ab 0,7).

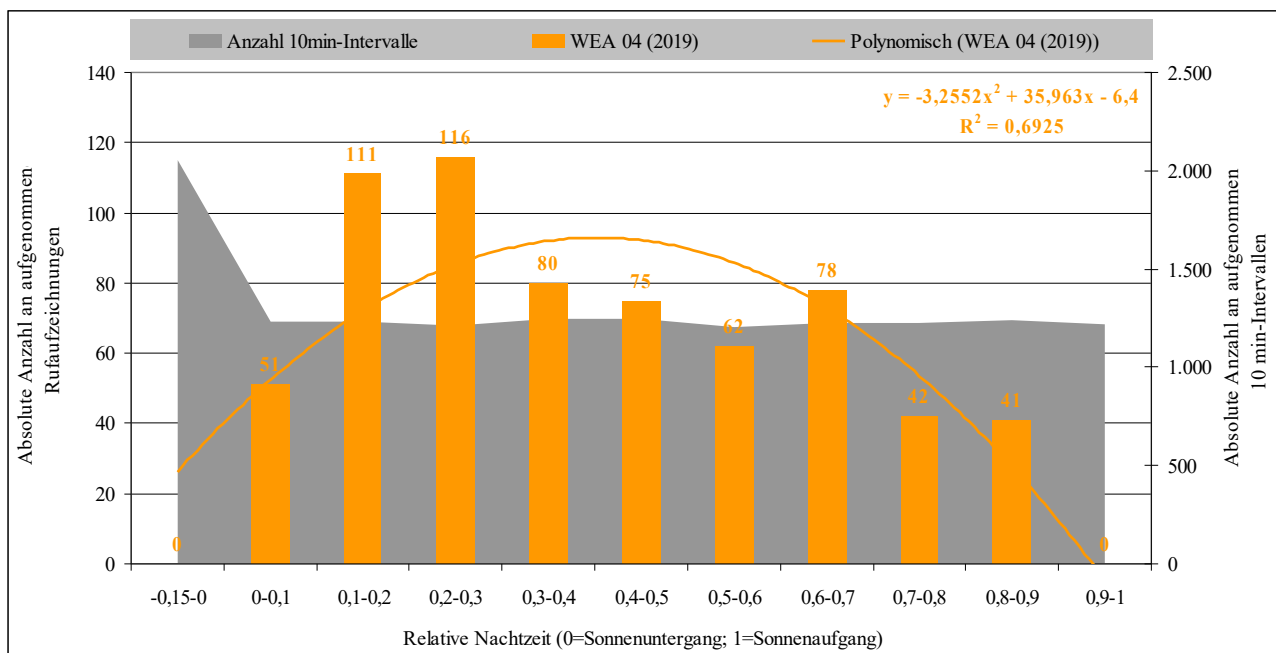


Abbildung 15: Grafische Darstellung der Anzahl an Rufsequenzen je Nachtzeit im Jahr 2019 an der WEA 04 (inkl. polynomische Trendkurve und Anzahl an 10min-Intervallen je Nachtzeit)

4.3.2.3 Auswertung der WEA 08

Je nach Nachtzeit variiert die Anzahl an aufgenommenen Fledermausrufsequenzen. Es wird am untersuchten WEA-Standort das zeitliche Auftreten von Fledermausrufsequenzen bezogen auf die relative Nachtzeit betrachtet (siehe Abbildung 16). Das Maximum aller Aufnahmen liegt während des dritten Nachtzeitintervalls nach Sonnenuntergang mit einem Anteil von ca. 22,6 % und ansonsten ist nach Sonnenuntergang bis nach Mitternacht eine relativ gleichbleibende Fledermausaktivität zu beobachten. Eine Zunahme im Vergleich zu den vorangegangenen Nachtzeiten ist in der Nachtphase 0,6-0,7 (ca. um 2 Uhr nachts) zu verzeichnen. Während des Dämmerungsintervalls bzw. vor Sonnenuntergang (1 Rufsequenz) sowie kurz vor Sonnenaufgang (1 Rufsequenz) wurden nur sehr wenige Fledermausaktivitäten aufgezeichnet.

Für das Jahr 2019 ist festzustellen, dass sich die Rufaufzeichnungen an der WEA 08 wie folgt verteilen (siehe Abbildung 16): ca. 12,6 % in der ersten Nachtphase (vor Sonnenuntergang und direkt danach bis Nachtzeitintervall 0,1), ca. 51,8 % in der zweiten Nachtphase (die Nachtzeitintervalle 0,1-0,4), ca. 26,9 % in der dritten Nachtphase (die Nachtzeitintervalle 0,4-0,7) sowie etwa 8,4 % in der letzten Nachtphase (die Nachtzeitintervalle ab 0,7).

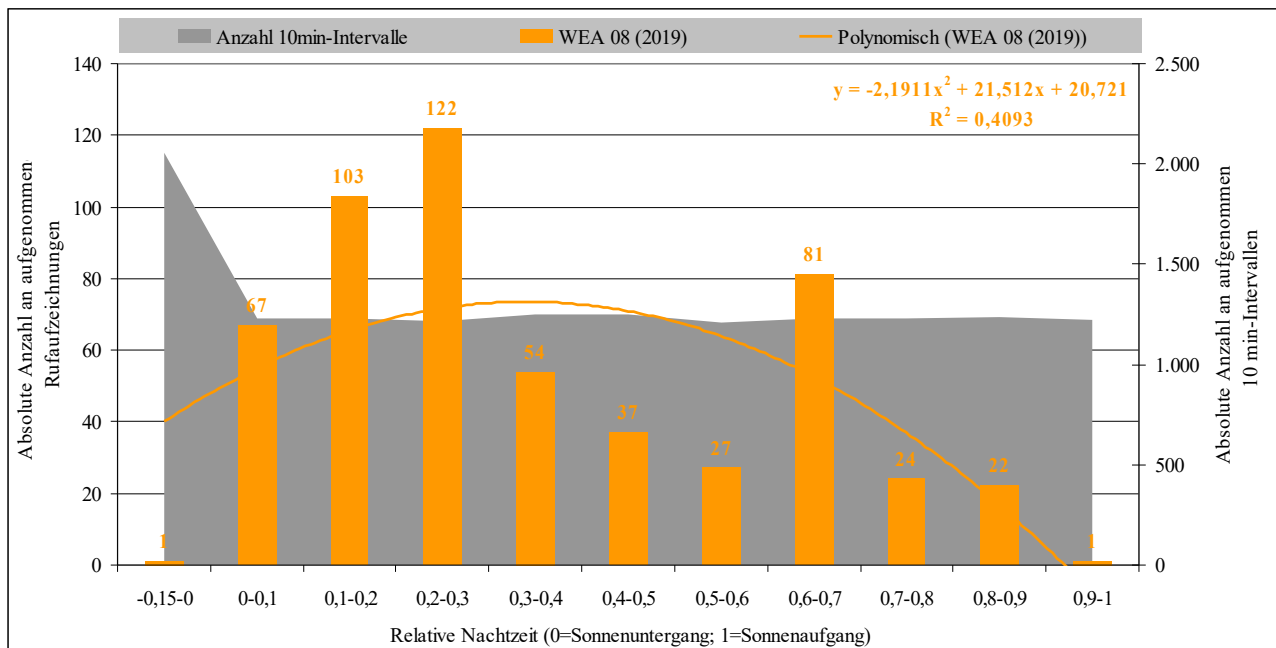


Abbildung 16: Grafische Darstellung der Anzahl an Rufsequenzen je Nachtzeit im Jahr 2019 an der WEA 08 (inkl. polynomische Trendkurve und Anzahl an 10min-Intervallen je Nachtzeit)

4.3.2.4 Auswertung der WEA 21

Je nach Nachtzeit variiert die Anzahl an aufgenommenen Fledermausrufsequenzen. Es wird am untersuchten WEA-Standort das zeitliche Auftreten von Fledermausrufsequenzen bezogen auf die relative Nachtzeit betrachtet (siehe Abbildung 17). Das Maximum aller Aufnahmen liegt während des zweiten Nachtzeitintervalls nach Sonnenuntergang mit einem Anteil von ca. 27,2 % und ansonsten ist nach Sonnenuntergang bis nach Mitternacht eine relativ gleichbleibende Fledermausaktivität zu beobachten. Während des Dämmerungsintervalls bzw. vor Sonnenuntergang sowie kurz vor Sonnenaufgang wurden keine Fledermausaktivitäten aufgezeichnet.

Für das Jahr 2019 ist festzustellen, dass sich die Rufaufzeichnungen an der WEA 21 wie folgt verteilen (siehe Abbildung 17): ca. 6,9 % in der ersten Nachtphase (vor Sonnenuntergang und direkt danach bis Nachtzeitintervall 0,1), ca. 53,5 % in der zweiten Nachtphase (die Nachtzeitintervalle 0,1-0,4), ca. 34,3 % in der dritten Nachtphase (die Nachtzeitintervalle 0,4-0,7) sowie etwa 5,3 % in der letzten Nachtphase (die Nachtzeitintervalle ab 0,7).

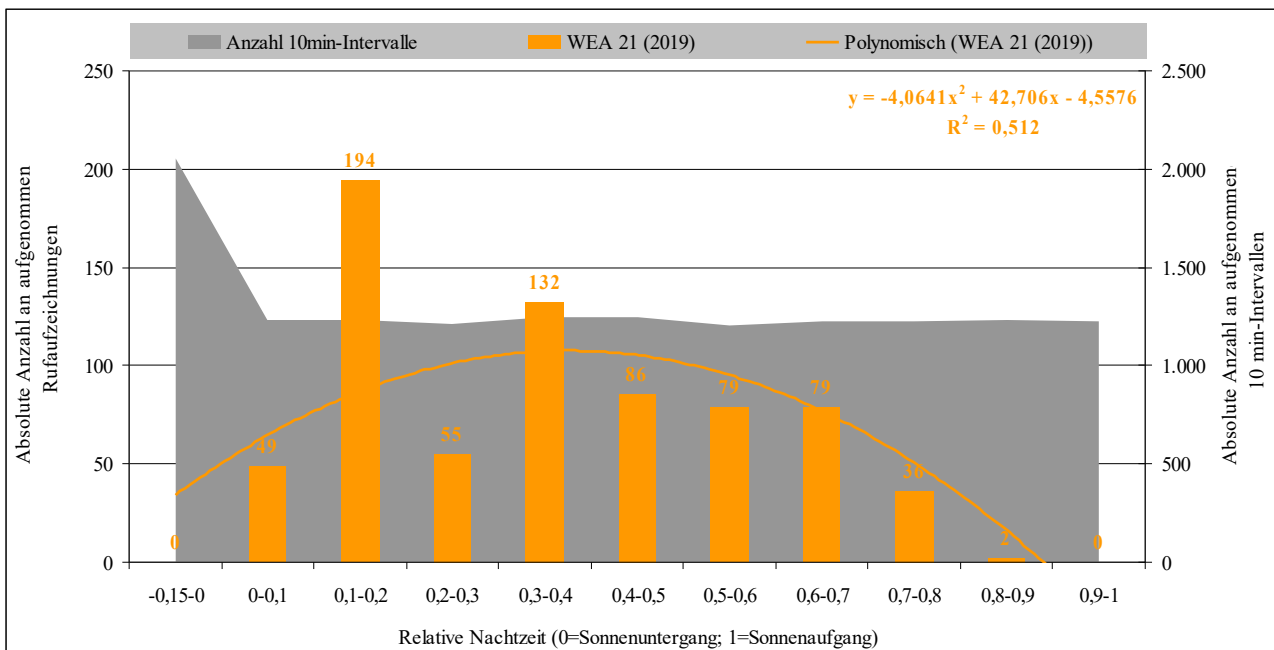


Abbildung 17: Grafische Darstellung der Anzahl an Rufsequenzen je Nachtzeit im Jahr 2019 an der WEA 21 (inkl. polynomische Trendkurve und Anzahl an 10min-Intervallen je Nachtzeit)

4.3.2.5 Auswertung WP „Haaren-Leiberg“ und „Pfluglinde“

Zusammenfassend liegt das Maximum aller Aufnahmen in den beiden WP „Haaren-Leiberg“ und „Pfluglinde“ während des zweiten bis vierten Nachtzeitintervalls nach Sonnenuntergang mit einem Anteil von jeweils ca. 13,2-23,7 % und ansonsten ist nach Sonnenuntergang bis nach Mitternacht eine relativ gleichbleibende Fledermausaktivität zu beobachten. An den vier WEA wurden während des Dämmerungsintervalls bzw. vor Sonnenuntergang (1 Rufsequenz) sowie kurz vor Sonnenaufgang (1 Rufsequenz) nur sehr wenige Fledermausaktivitäten aufgezeichnet.

Insgesamt ist festzustellen, dass sich die Rufaufzeichnungen an den vier beprobten WEA wie folgt verteilen (siehe Abbildung 18): ca. 9,1 % in der ersten Nachtphase (vor Sonnenuntergang und direkt danach bis Nachtzeitintervall 0,1), ca. 51,6 % in der zweiten Nachtphase (die Nachtzeitintervalle 0,1-0,4), ca. 30,6 % in der dritten Nachtphase (die Nachtzeitintervalle 0,4-0,7) sowie etwa 8,7 % in der letzten Nachtphase (die Nachtzeitintervalle ab 0,7).

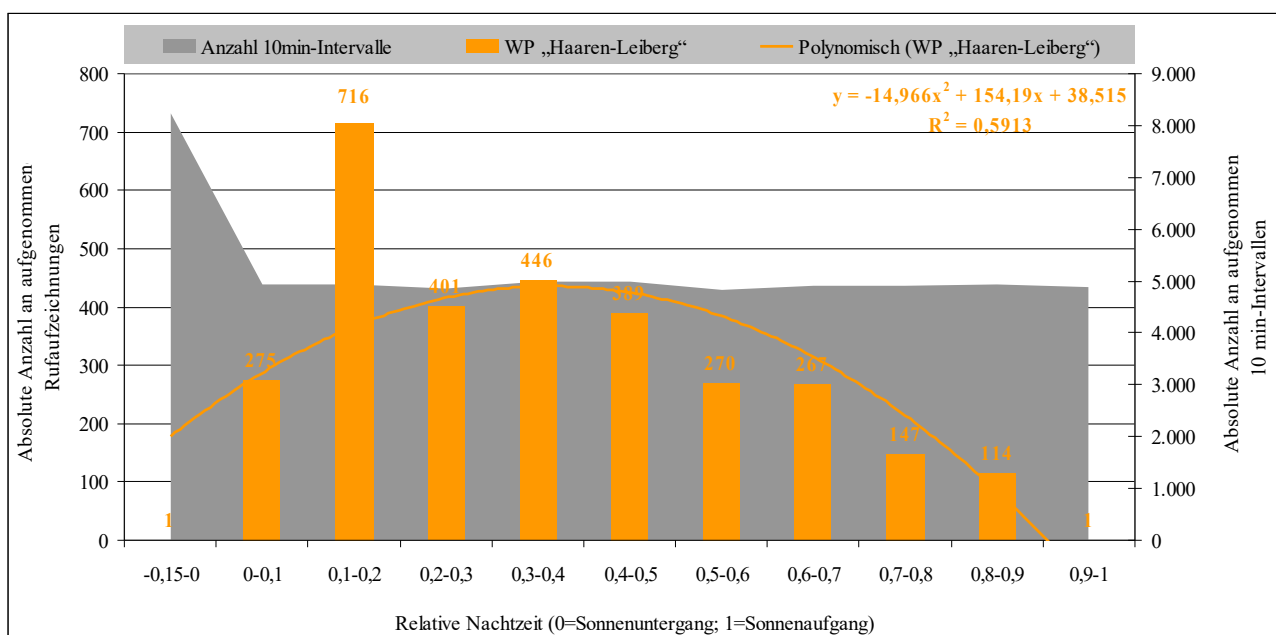


Abbildung 18: Grafische Darstellung der Anzahl an Rufsequenzen je Nachtzeit insgesamt in den beiden WP (inkl. polynomische Trendkurve und Anzahl an 10min-Intervallen je Nachtzeit)

4.4 Windspezifische Auswertung

4.4.1 Auswertung der WEA PF03

Die Gegenüberstellung der aufgezeichneten absoluten Anzahl an Fledermausrufen bzw. -rufsequenzen je Nacht und der in der jeweiligen Nacht an der WEA vorherrschenden mittleren Windgeschwindigkeit während den jeweiligen Aufzeichnungszeiten ergibt, dass meist in den Nächten mehr Rufsequenzen aufgezeichnet wurden, in denen es sich um eher geringe Windgeschwindigkeiten handelte (siehe Abbildung 19).

Im Jahr 2019 wurden über alle 67 Erfassungsnächte mit Fledermausaktivitäten an der WEA betrachtet, Fledermausrufe bei mittleren nächtlichen Windgeschwindigkeiten von 4,7 m/s, bei einer Spanne von 1,2 bis 10,1 m/s, aufgezeichnet.

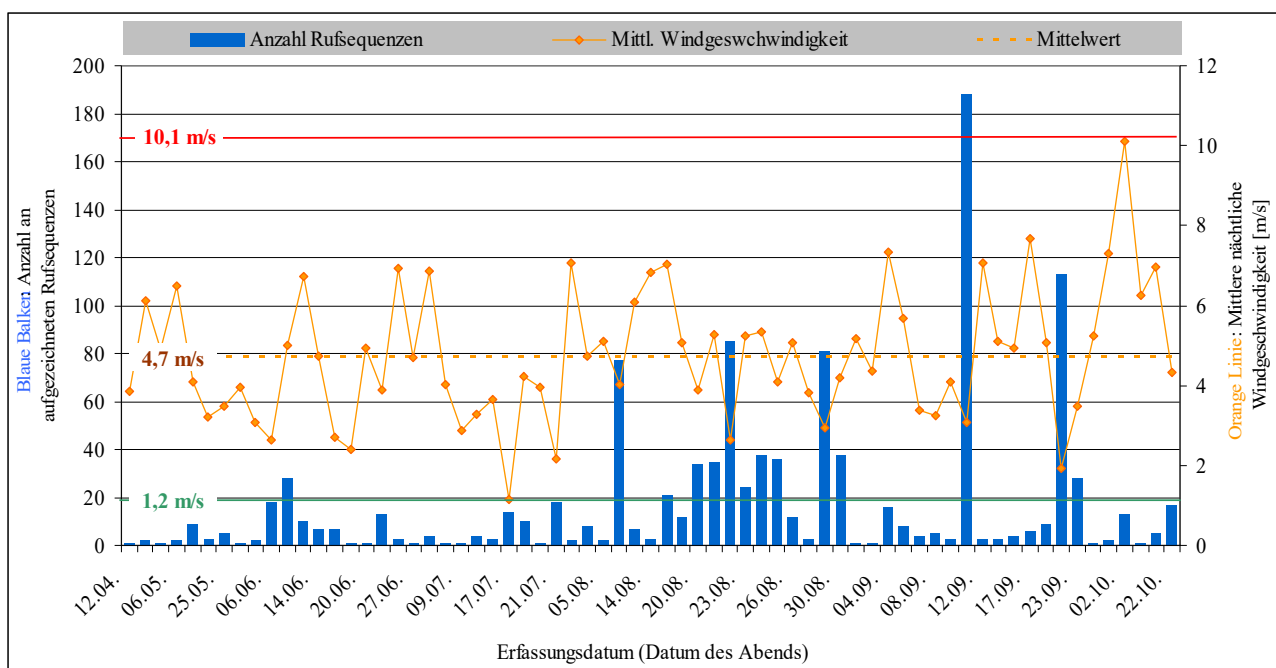


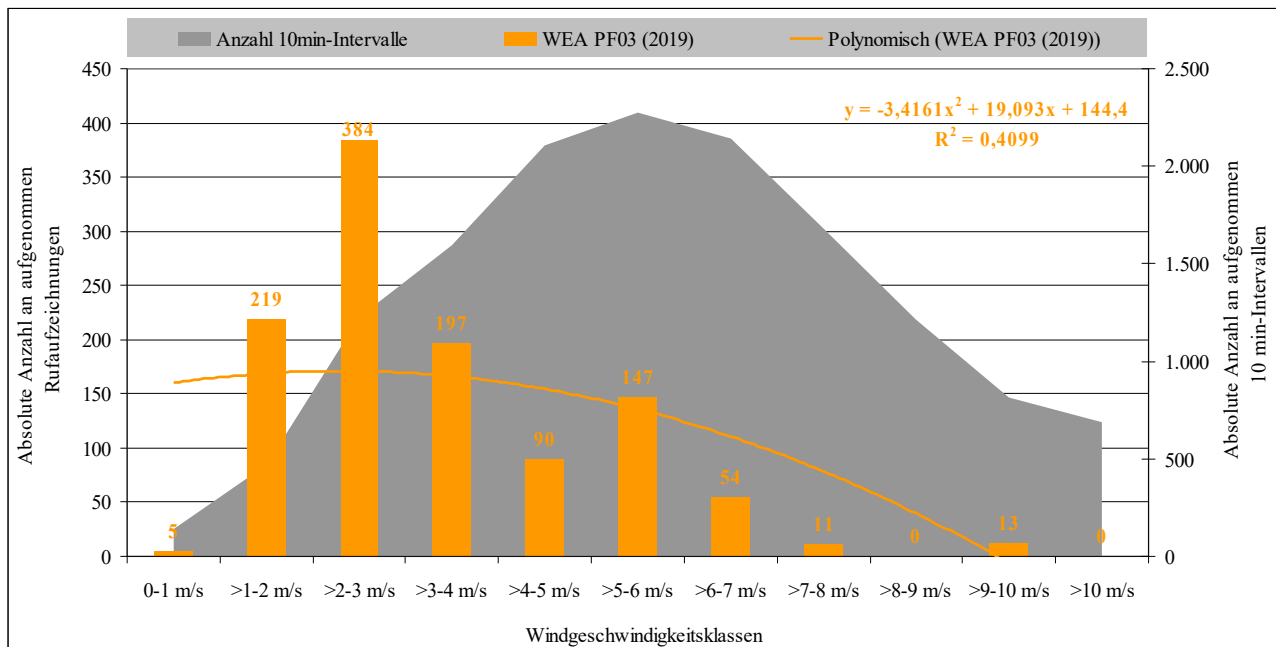
Abbildung 19: Gegenüberstellung der absoluten Anzahl an aufgezeichneten Fledermausrufen bzw. -rufsequenzen und der mittleren Windgeschwindigkeit an der WEA PF03

Im Gondelbereich (siehe Tabelle 10) der WEA lagen in den zehn Nächten mit der höchsten Anzahl an Rufsequenzen ($n=725$; ca. 64,7 %) die Windgeschwindigkeiten im Minimum bei 1,9 m/s und im Maximum bei 5,4 m/s. Im Mittel über jeweils alle zehn Nächte sind das 3,7 m/s im Jahr 2019.

Tabelle 10: Nächte mit der höchsten absoluten Anzahl an Rufsequenzen und ihre mittlere Windgeschwindigkeit im Gondelbereich der WEA PF03

Nachtdatum	n-Rufe	m/s
10.09.	188	3,1
19.09.	113	1,9
22.08.	85	2,7
29.08.	81	3,0
06.08.	77	4,0
24.08.	38	5,4
30.08.	38	4,2
25.08.	36	4,1
21.08.	35	5,3
20.08.	34	3,9
	725	3,7

Werden die einzelnen, zum Zeitpunkt der Rufaufzeichnungen, vorherrschenden Windgeschwindigkeiten (in 10 min-Intervallen) unmittelbar den Aufzeichnungen zugeordnet und dann in einzelne Windgeschwindigkeitsklassen (>0-1 m/s bis >10 m/s) mit einem Intervall von 1 m/s eingeteilt, so ergibt sich folgende Auswertung (siehe Abbildung 20). Bezogen auf die einzelnen Windgeschwindigkeitsklassen wurden an der WEA insgesamt das Maximum bei Windgeschwindigkeiten von >2-3 m/s aufgezeichnet.

**Abbildung 20: Absolute Anzahl an aufgezeichneten Rufsequenzen je Windgeschwindigkeitsklasse an der WEA PF03 im Jahr 2019 (inkl. polynomische Trendkurve und Anzahl an 10min-Intervallen je Windgeschwindigkeitsklasse)**

Für das Jahr 2019 ist festzustellen (vgl. Abbildung 20), dass sich die Rufaufzeichnungen an der WEA wie folgt verteilen: ca. 54,3 % bei sehr geringen Windgeschwindigkeiten (0-3 m/s), 38,8 % bei geringen Windgeschwindigkeiten (>3-6 m/s), 5,8 % bei mittleren Windgeschwindigkeiten (>6-9 m/s) sowie 1,2 % bei höheren Windgeschwindigkeiten (>9 m/s). Insofern fanden 54,3-71,9 % der Fledermausaktivitäten in Nächten statt, wo sich die WEA vermutlich gar nicht bzw. extrem langsam gedreht hat. Die Anlaufgeschwindigkeit wird beim verwendeten Anlagentyp mit 3 m/s angegeben und die Nenngeschwindigkeit bei 12 m/s erreicht.

Unter Berücksichtigung der Anzahl an 10 min-Intervallen ist zu beobachten, dass das Maximum wie bei der obigen Auswertung bei niedrigen Windgeschwindigkeiten liegt (siehe Tabelle 11). So wurden die drei größten Werte bei der Anzahl von Rufen je Stunde in den Windgeschwindigkeitsklassen von >1-4 m/s erfasst. Das Minimum liegt ebenfalls deutlich bei Windgeschwindigkeiten >6 m/s.

Tabelle 11: Rufsequenzen je Stunde in den Windgeschwindigkeitsklassen im Gondelbereich der WEA PF03

Klasse	n-Rufe	Anzahl 10min-Intervalle	Rufe je Stunde
0-1 m/s	5	142	0,21
>1-2 m/s	219	474	2,77
>2-3 m/s	384	1.231	1,87
>3-4 m/s	197	1.591	0,74
>4-5 m/s	90	2.105	0,26
>5-6 m/s	147	2.273	0,39
>6-7 m/s	54	2.140	0,15
>7-8 m/s	11	1.676	0,04
>8-9 m/s	0	1.213	0,00
>9-10 m/s	13	814	0,10
>10 m/s	0	689	0,00
	1.120	14.348	0,47

Legende zur Tabelle 11: **erst**-, **zweit**- und **dritt**größter Anteil je Erfassungsbereich

4.4.2 Auswertung der WEA 04

Die Gegenüberstellung der aufgezeichneten absoluten Anzahl an Fledermausrufen bzw. -rufsequenzen je Nacht und der in der jeweiligen Nacht an der WEA vorherrschenden mittleren Windgeschwindigkeit während den jeweiligen Aufzeichnungszeiten ergibt, dass meist in den Nächten mehr Rufsequenzen aufgezeichnet wurden, in denen es sich um eher geringe Windgeschwindigkeiten handelte (siehe Abbildung 21).

Im Jahr 2019 wurden über alle 97 Erfassungsnächte mit Fledermausaktivitäten an der WEA betrachtet, Fledermausrufe bei mittleren nächtlichen Windgeschwindigkeiten von 4,8 m/s, bei einer Spanne von 1,5 bis 12,1 m/s, aufgezeichnet.

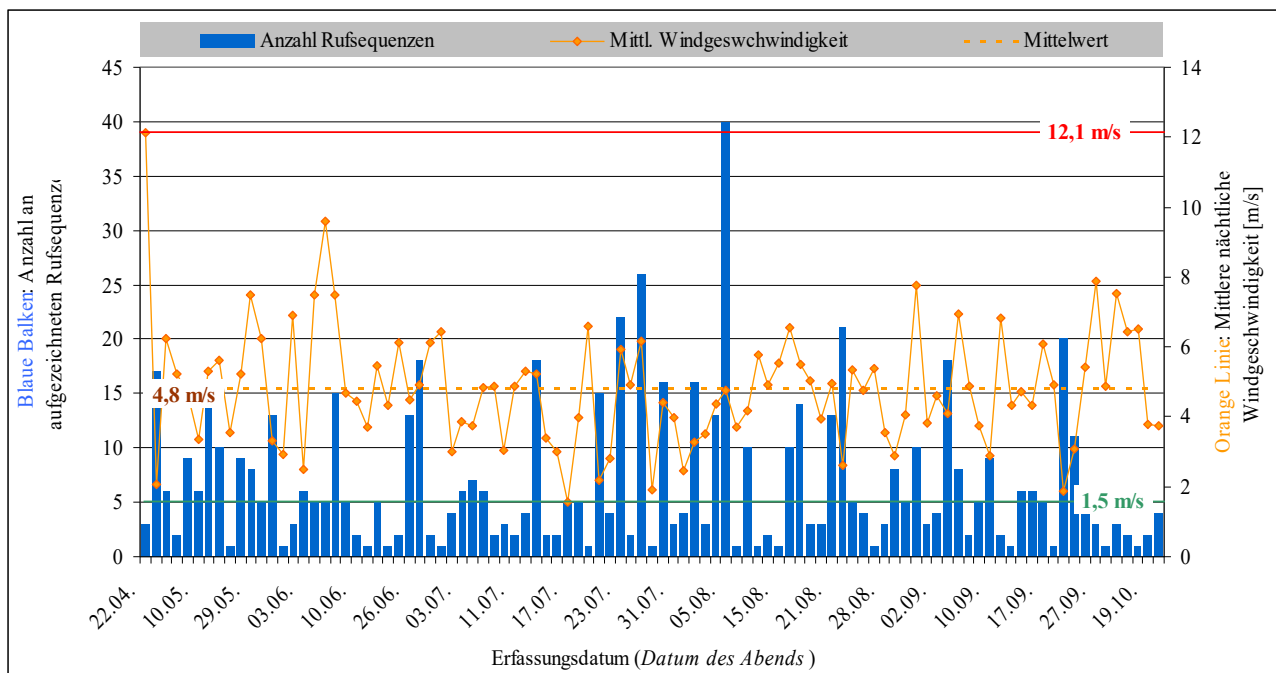


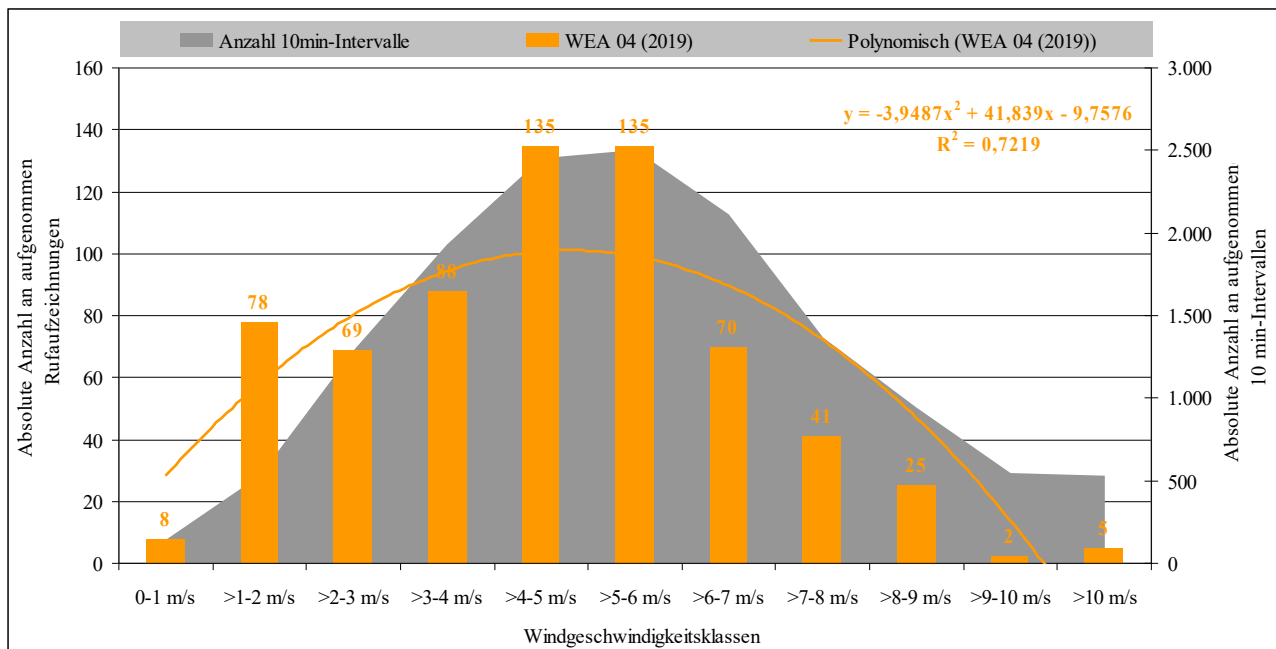
Abbildung 21: Gegenüberstellung der absoluten Anzahl an aufgezeichneten Fledermausrufen bzw. -rufsequenzen und der mittleren Windgeschwindigkeit an der WEA 04

Im Gondelbereich (siehe Tabelle 12) der WEA lagen in den elf Nächten mit der höchsten Anzahl an Rufsequenzen ($n=232$; ca. 35,4 %) die Windgeschwindigkeiten im Minimum bei 1,9 m/s und im Maximum bei 6,2 m/s. Im Mittel über jeweils alle elf Nächte sind das 4,1 m/s im Jahr 2019.

Tabelle 12: Nächte mit der höchsten absoluten Anzahl an Rufsequenzen und ihre mittlere Windgeschwindigkeit im Gondelbereich der WEA 04

Nachtdatum	n-Rufe	m/s
05.08.	40	4,7
28.07.	26	6,2
23.07.	22	5,9
22.08.	21	2,6
19.09.	20	1,9
28.06.	18	4,9
13.07.	18	5,2
03.09.	18	4,1
28.04.	17	2,1
30.07.	16	4,4
02.08.	16	3,3
	232	4,1

Werden die einzelnen, zum Zeitpunkt der Rufaufzeichnungen, vorherrschenden Windgeschwindigkeiten (in 10 min-Intervallen) unmittelbar den Aufzeichnungen zugeordnet und dann in einzelne Windgeschwindigkeitsklassen (>0-1 m/s bis >10 m/s) mit einem Intervall von 1 m/s eingeteilt, so ergibt sich folgende Auswertung (siehe Abbildung 22). Bezogen auf die einzelnen Windgeschwindigkeitsklassen wurden an der WEA insgesamt das Maximum bei Windgeschwindigkeiten von >4-6 m/s aufgezeichnet.

**Abbildung 22: Absolute Anzahl an aufgezeichneten Rufsequenzen je Windgeschwindigkeitsklasse an der WEA 04 im Jahr 2019 (inkl. polynomische Trendkurve und Anzahl an 10min-Intervallen je Windgeschwindigkeitsklasse)**

Für das Jahr 2019 ist festzustellen (vgl. Abbildung 22), dass sich die Rufaufzeichnungen an der WEA wie folgt verteilen: ca. 23,6 % bei sehr geringen Windgeschwindigkeiten (0-3 m/s), 54,6 % bei geringen Windgeschwindigkeiten (>3-6 m/s), 20,7 % bei mittleren Windgeschwindigkeiten (>6-9 m/s) sowie 1,1 % bei höheren Windgeschwindigkeiten (>9 m/s). Insofern fanden 23,6-37 % der Fledermausaktivitäten in Nächten statt, wo sich die WEA vermutlich gar nicht bzw. extrem langsam gedreht hat. Die Anlaufgeschwindigkeit wird beim verwendeten Anlagentyp mit 3 m/s angegeben und die Nenngeschwindigkeit bei 12 m/s erreicht.

Unter Berücksichtigung der Anzahl an 10 min-Intervallen ist zu beobachten, dass das Maximum leicht abweichend zu der obigen Auswertung bei niedrigen Windgeschwindigkeiten liegt (siehe Tabelle 13). So wurden die zwei größten Werte bei der Anzahl von Rufen je Stunde in den Windgeschwindigkeitsklassen von >0-2 m/s erfasst. Das Minimum liegt ebenfalls bei Windgeschwindigkeiten >6 m/s.

Tabelle 13: Rufsequenzen je Stunde in den Windgeschwindigkeitsklassen im Gondelbereich der WEA 04

Klasse	n-Rufe	Anzahl 10min-Intervalle	Rufe je Stunde
0-1 m/s	8	143	0,34
>1-2 m/s	78	529	0,88
>2-3 m/s	69	1.290	0,32
>3-4 m/s	88	1.929	0,27
>4-5 m/s	135	2.455	0,33
>5-6 m/s	135	2.506	0,32
>6-7 m/s	70	2.111	0,20
>7-8 m/s	41	1.368	0,18
>8-9 m/s	25	942	0,16
>9-10 m/s	2	546	0,02
>10 m/s	5	530	0,06
	656	14.349	0,27

Legende zur Tabelle 13: **erst**-, **zweit**- und **dritt**größter Anteil je Erfassungsbereich

4.4.3 Auswertung der WEA 08

Die Gegenüberstellung der aufgezeichneten absoluten Anzahl an Fledermausrufen bzw. -rufsequenzen je Nacht und der in der jeweiligen Nacht an der WEA vorherrschenden mittleren Windgeschwindigkeit während den jeweiligen Aufzeichnungszeiten ergibt, dass meist in den Nächten mehr Rufsequenzen aufgezeichnet wurden, in denen es sich um eher geringe Windgeschwindigkeiten handelte (siehe Abbildung 23).

Im Jahr 2019 wurden über alle 63 Erfassungsnächte mit Fledermausaktivitäten an der WEA betrachtet, Fledermausrufe bei mittleren nächtlichen Windgeschwindigkeiten von 4,7 m/s, bei einer Spanne von 1,5 bis 9,1 m/s, aufgezeichnet.

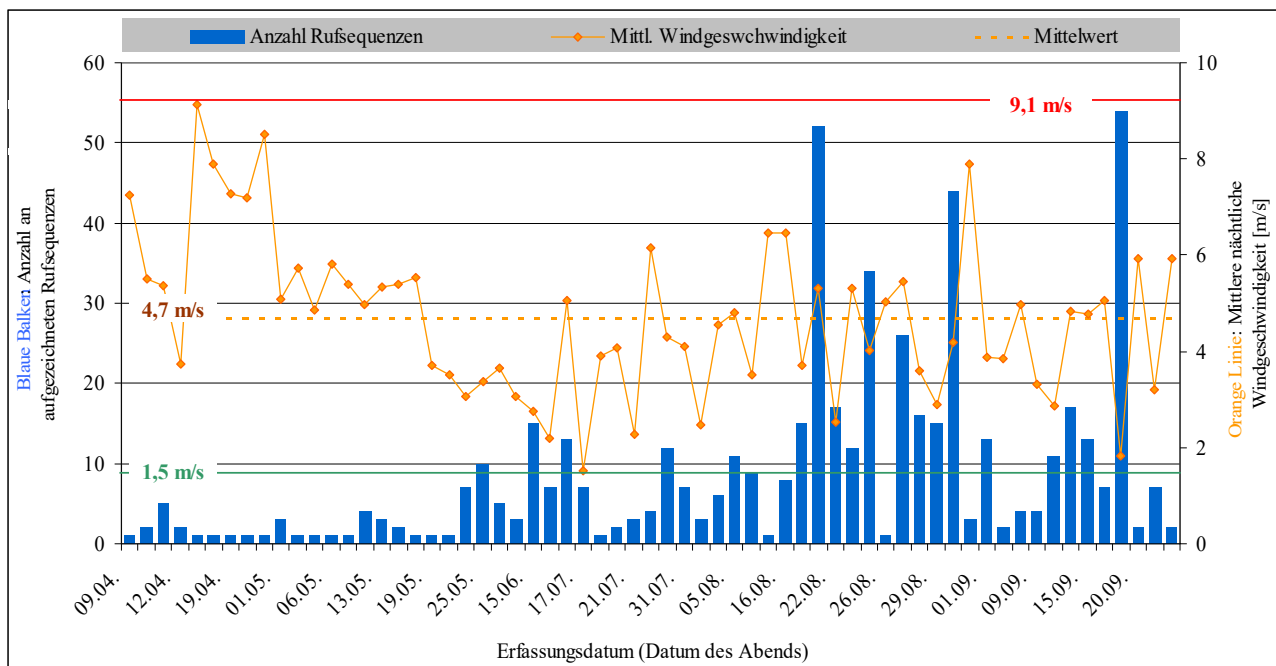


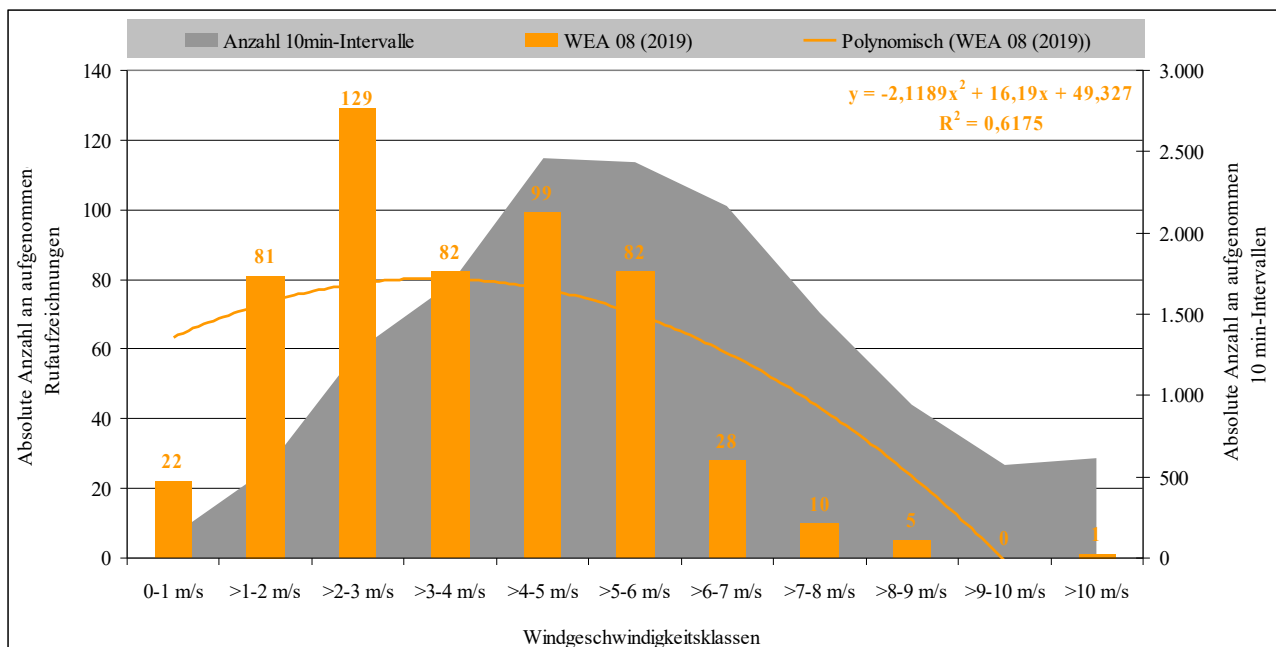
Abbildung 23: Gegenüberstellung der absoluten Anzahl an aufgezeichneten Fledermausrufen bzw. -rufsequenzen und der mittleren Windgeschwindigkeit an der WEA 08

Im Gondelbereich (siehe Tabelle 14) der WEA lagen in den elf Nächten mit der höchsten Anzahl an Rufsequenzen ($n=305$; ca. 56,6 %) die Windgeschwindigkeiten im Minimum bei 1,8 m/s und im Maximum bei 5,4 m/s. Im Mittel über jeweils alle elf Nächte sind das 3,7 m/s im Jahr 2019.

Tabelle 14: Nächte mit der höchsten absoluten Anzahl an Rufsequenzen und ihre mittlere Windgeschwindigkeit im Gondelbereich der WEA 08

Nachtdatum	n-Rufe	m/s
19.09.	54	1,8
21.08.	52	5,3
30.08.	44	4,2
25.08.	34	4,0
27.08.	26	5,4
22.08.	17	2,5
14.09.	17	4,8
28.08.	16	3,6
15.06.	15	2,8
20.08.	15	3,7
29.08.	15	2,9
	305	3,7

Werden die einzelnen, zum Zeitpunkt der Rufaufzeichnungen, vorherrschenden Windgeschwindigkeiten (in 10 min-Intervallen) unmittelbar den Aufzeichnungen zugeordnet und dann in einzelne Windgeschwindigkeitsklassen (>0-1 m/s bis >10 m/s) mit einem Intervall von 1 m/s eingeteilt, so ergibt sich folgende Auswertung (siehe Abbildungen 24). Bezogen auf die einzelnen Windgeschwindigkeitsklassen wurde an der WEA insgesamt das Maximum bei Windgeschwindigkeiten von >2-3 m/s aufgezeichnet.

**Abbildung 24: Absolute Anzahl an aufgezeichneten Rufsequenzen je Windgeschwindigkeitsklasse an der WEA 08 im Jahr 2019 (inkl. polynomische Trendkurve und Anzahl an 10min-Intervallen je Windgeschwindigkeitsklasse)**

Für das Jahr 2019 ist festzustellen (vgl. Abbildung 24), dass sich die Rufaufzeichnungen an der WEA wie folgt verteilen: ca. 43 % bei sehr geringen Windgeschwindigkeiten (0-3 m/s), 48,8 % bei geringen Windgeschwindigkeiten (>3-6 m/s), 8 % bei mittleren Windgeschwindigkeiten (>6-9 m/s) sowie 0,2 % bei höheren Windgeschwindigkeiten (>9 m/s). Insofern fanden 43-58,3 % der Fledermausaktivitäten in Nächten statt, wo sich die WEA vermutlich gar nicht bzw. extrem langsam gedreht hat. Die Anlaufgeschwindigkeit wird beim verwendeten Anlagentyp mit 3 m/s angegeben und die Nenngeschwindigkeit bei 12 m/s erreicht.

Unter Berücksichtigung der Anzahl an 10 min-Intervallen ist zu beobachten, dass das Maximum abweichend zu der obigen Auswertung wesentlich deutlicher bei niedrigen Windgeschwindigkeiten liegt (siehe Tabelle 15). So wurden die drei größten Werte bei der Anzahl von Rufen je Stunde in den Windgeschwindigkeitsklassen von >0-3 m/s erfasst. Das Minimum liegt auch bei Windgeschwindigkeiten >6 m/s.

Tabelle 15: Rufsequenzen je Stunde in den Windgeschwindigkeitsklassen im Gondelbereich der WEA 08

Klasse	n-Rufe	Anzahl 10min-Intervalle	Rufe je Stunde
0-1 m/s	22	145	0,91
>1-2 m/s	81	540	0,90
>2-3 m/s	129	1.280	0,60
>3-4 m/s	82	1.682	0,29
>4-5 m/s	99	2.460	0,24
>5-6 m/s	82	2.437	0,20
>6-7 m/s	28	2.167	0,08
>7-8 m/s	10	1.506	0,04
>8-9 m/s	5	943	0,03
>9-10 m/s	0	575	0,00
>10 m/s	1	612	0,01
	539	14.347	0,23

Legende zur Tabelle 15: **erst**-, **zweit**- und **dritt**größter Anteil je Erfassungsbereich

4.4.4 Auswertung der WEA 21

Die Gegenüberstellung der aufgezeichneten absoluten Anzahl an Fledermausrufen bzw. -rufsequenzen je Nacht und der in der jeweiligen Nacht an der WEA vorherrschenden mittleren Windgeschwindigkeit während den jeweiligen Aufzeichnungszeiten ergibt, dass meist in den Nächten mehr Rufsequenzen aufgezeichnet wurden, in denen es sich um eher geringe Windgeschwindigkeiten handelte (siehe Abbildung 25).

Im Jahr 2019 wurden über alle 48 Erfassungsnächte mit Fledermausaktivitäten an der WEA betrachtet, Fledermausrufe bei mittleren nächtlichen Windgeschwindigkeiten von 4,4 m/s, bei einer Spanne von 1,9 bis 8 m/s, aufgezeichnet.

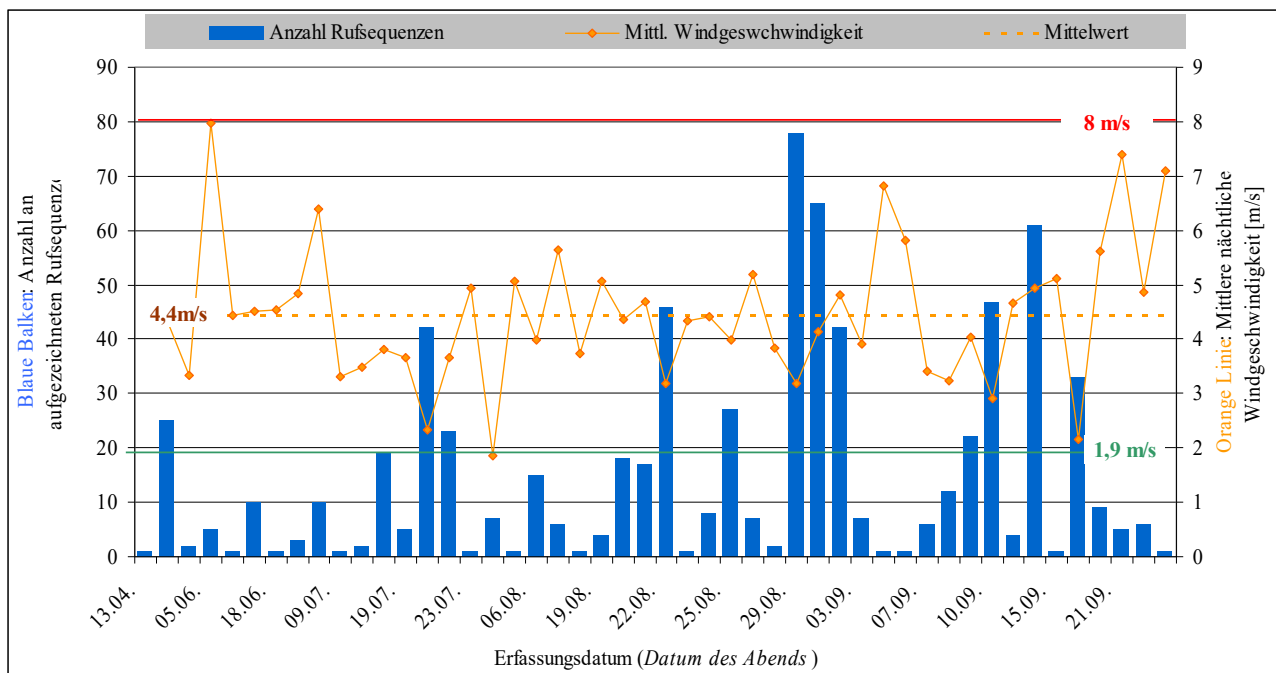


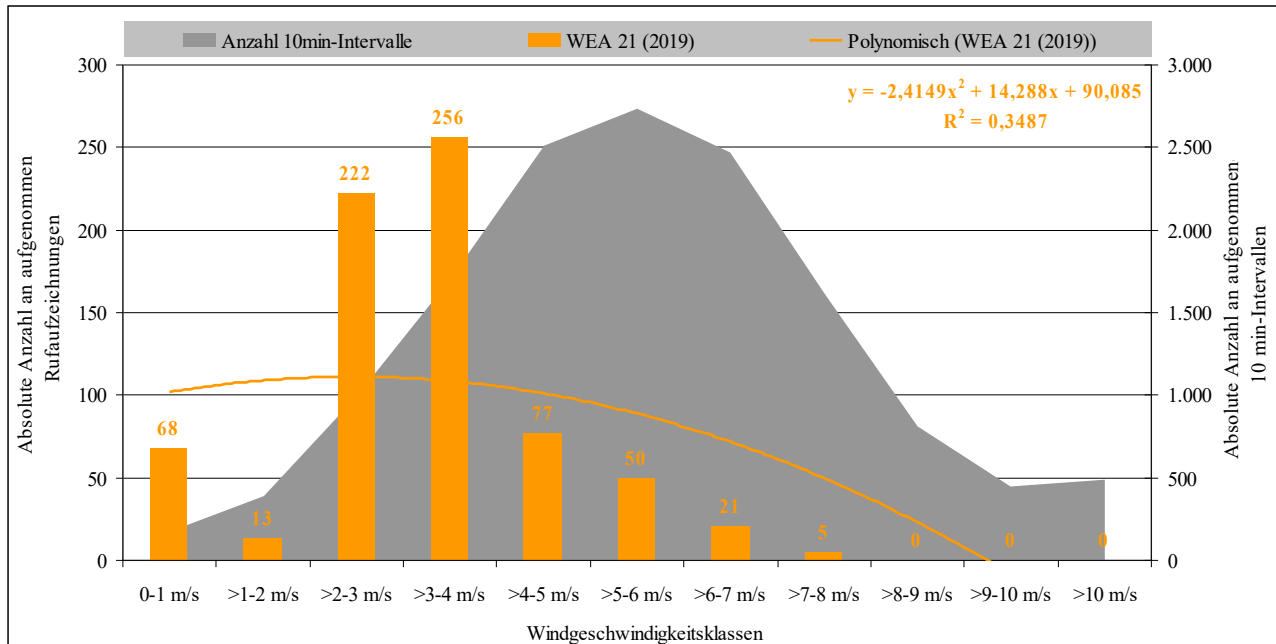
Abbildung 25: Gegenüberstellung der absoluten Anzahl an aufgezeichneten Fledermausrufen bzw. -rufsequenzen und der mittleren Windgeschwindigkeit an der WEA 21

Im Gondelbereich (siehe Tabelle 16) der WEA lagen in den jeweils zehn Nächten mit der höchsten Anzahl an Rufsequenzen ($n=466$; ca. 65,4 %) die Windgeschwindigkeiten im Minimum bei 2,2 m/s und im Maximum bei 4,9 m/s. Im Mittel über jeweils alle zehn Nächte sind das 3,6 m/s im Jahr 2019.

Tabelle 16: Nächte mit der höchsten absoluten Anzahl an Rufsequenzen und ihre mittlere Windgeschwindigkeit im Gondelbereich der WEA 21

Nachtdatum	n-Rufe	m/s
29.08.	78	3,2
30.08.	65	4,1
14.09.	61	4,9
10.09.	47	2,9
22.08.	46	3,2
21.07.	42	2,3
01.09.	42	4,8
19.09.	33	2,2
25.08.	27	4,0
19.05.	25	4,3
	466	3,6

Werden die einzelnen, zum Zeitpunkt der Rufaufzeichnungen, vorherrschenden Windgeschwindigkeiten (in 10 min-Intervallen) unmittelbar den Aufzeichnungen zugeordnet und dann in einzelne Windgeschwindigkeitsklassen (>0-1 m/s bis >10 m/s) mit einem Intervall von 1 m/s eingeteilt, so ergibt sich folgende Auswertung (siehe Abbildungen 26). Bezogen auf die einzelnen Windgeschwindigkeitsklassen wurden an der WEA insgesamt das Maximum bei Windgeschwindigkeiten von >2-4 m/s aufgezeichnet.

**Abbildung 26: Absolute Anzahl an aufgezeichneten Rufsequenzen je Windgeschwindigkeitsklasse an der WEA 21 im Jahr 2019 (inkl. polynomische Trendkurve und Anzahl an 10min-Intervallen je Windgeschwindigkeitsklasse)**

Für das Jahr 2019 ist festzustellen (vgl. Abbildung 26), dass sich die Rufaufzeichnungen an der WEA wie folgt verteilen: ca. 42,6 % bei sehr geringen Windgeschwindigkeiten (0-3 m/s), 53,8 % bei geringen Windgeschwindigkeiten (>3-6 m/s), 3,7 % bei mittleren Windgeschwindigkeiten (>6-9 m/s) sowie keine bei höheren Windgeschwindigkeiten (>9 m/s). Insofern fanden 42,6-78,5 % der Fledermausaktivitäten in Nächten statt, wo sich die WEA vermutlich gar nicht bzw. extrem langsam gedreht hat. Die Anlaufgeschwindigkeit wird beim verwendeten Anlagentyp mit 3 m/s angegeben und die Nenngeschwindigkeit bei 12 m/s erreicht.

Unter Berücksichtigung der Anzahl an 10 min-Intervallen ist zu beobachten, dass das Maximum leicht abweichend zu der obigen Auswertung deutlicher bei niedrigen Windgeschwindigkeiten liegt (siehe Tabelle 17). So wurde der größte Wert bei der Anzahl von Rufen je Stunde in den Windgeschwindigkeitsklassen von >0-1 m/s erfasst. Es folgen die Windgeschwindigkeitsklasse von 2-3 m/s. Das Minimum liegt auch bei Windgeschwindigkeiten >4 m/s.

Tabelle 17: Rufsequenzen je Stunde in den Windgeschwindigkeitsklassen im Gondelbereich der WEA 21

Klasse	n-Rufe	Anzahl 10min-Intervalle	Rufe je Stunde
0-1 m/s	68	174	2,34
>1-2 m/s	13	392	0,20
>2-3 m/s	222	997	1,34
>3-4 m/s	256	1.698	0,90
>4-5 m/s	77	2.512	0,18
>5-6 m/s	50	2.736	0,11
>6-7 m/s	21	2.466	0,05
>7-8 m/s	5	1.617	0,02
>8-9 m/s	0	813	0,00
>9-10 m/s	0	447	0,00
>10 m/s	0	493	0,00
	712	14.345	0,30

Legende zur Tabelle 17: **erst-**, **zweit-** und **drittgrößter** Anteil je Erfassungsbereich

4.4.5 Auswertung Windpark „Haaren-Leiberg“ und „Pfluglinde“

Zusammenfassend liegt das Maximum, bezogen auf die einzelnen Windgeschwindigkeitsklassen, aller Aufnahmen an allen vier beprobten WEA bei Windgeschwindigkeiten von >2-3 m/s. Dabei nehmen die Windgeschwindigkeiten deutlich bei >6 m/s ab.

Insgesamt ist festzustellen (vgl. Abbildung 27), dass sich die Rufaufzeichnungen an der WEA wie folgt verteilen: ca. 42,9 % bei sehr geringen Windgeschwindigkeiten (0-3 m/s), etwa 47,5 % bei geringen Windgeschwindigkeiten (>3-6 m/s), ca. 8,9 % bei mittleren Windgeschwindigkeiten (>6-9 m/s) sowie etwa 0,7 % Fledermausaktivitäten bei höheren Windgeschwindigkeiten (>9 m/s). Insofern fanden bis zu 42,9-63,5 % der Fledermausaktivitäten in Nächten statt, wo sich die WEA vermutlich gar nicht bzw. extrem langsam gedreht haben. Die Anlaufgeschwindigkeit wird beim verwendeten Anlagentyp mit 3 m/s angegeben und die Nenngeschwindigkeit bei 12 m/s erreicht.

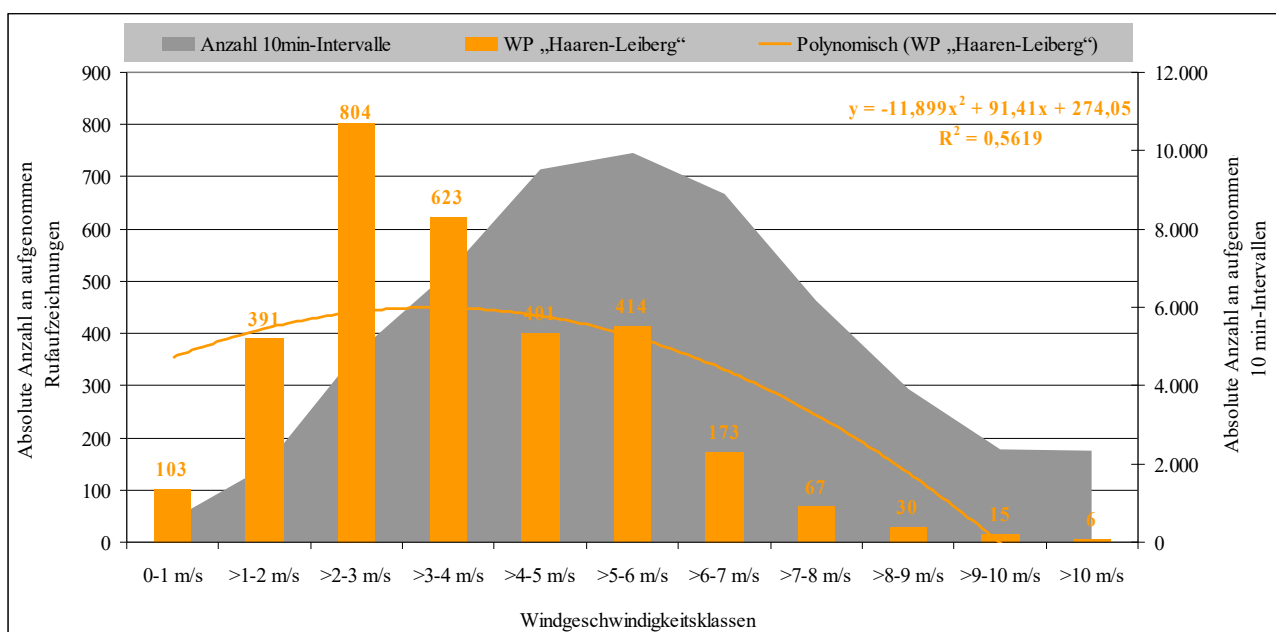


Abbildung 27: Absolute Anzahl an aufgezeichneten Rufsequenzen je Windgeschwindigkeitsklasse im WP „Haaren-Leiberg“ und WP „Pfluglinde“ insgesamt (inkl. polynomische Trendkurve und Anzahl an 10min-Intervallen je Windgeschwindigkeitsklasse)

4.5 Temperaturspezifische Auswertung

4.5.1 Auswertung der WEA PF03

Die Gegenüberstellung der aufgezeichneten absoluten Anzahl an Fledermausrufsequenzen je Nacht und den in der jeweiligen Nacht an der WEA PF03 vorherrschenden mittleren Lufttemperaturen ergibt, dass in den Nächten mit einer höheren Anzahl an Rufsequenzen es sich um Nächte mit mittleren Lufttemperaturen oberhalb der 10 °C handelte (siehe Abbildung 28).

Bezogen auf alle Nächte mit Rufaufzeichnungen lag die minimale mittlere Nachttemperatur im Jahr 2019 bei -0,6 °C (12.04.2019, n=1). In der durchschnittlich wärmsten Nacht wurden im Mittel 25,8 °C (29.06.2019, n=4) gemessen. Über alle 67 Nächte mit Rufsequenzen betrug der Mittelwert 14,8 °C.

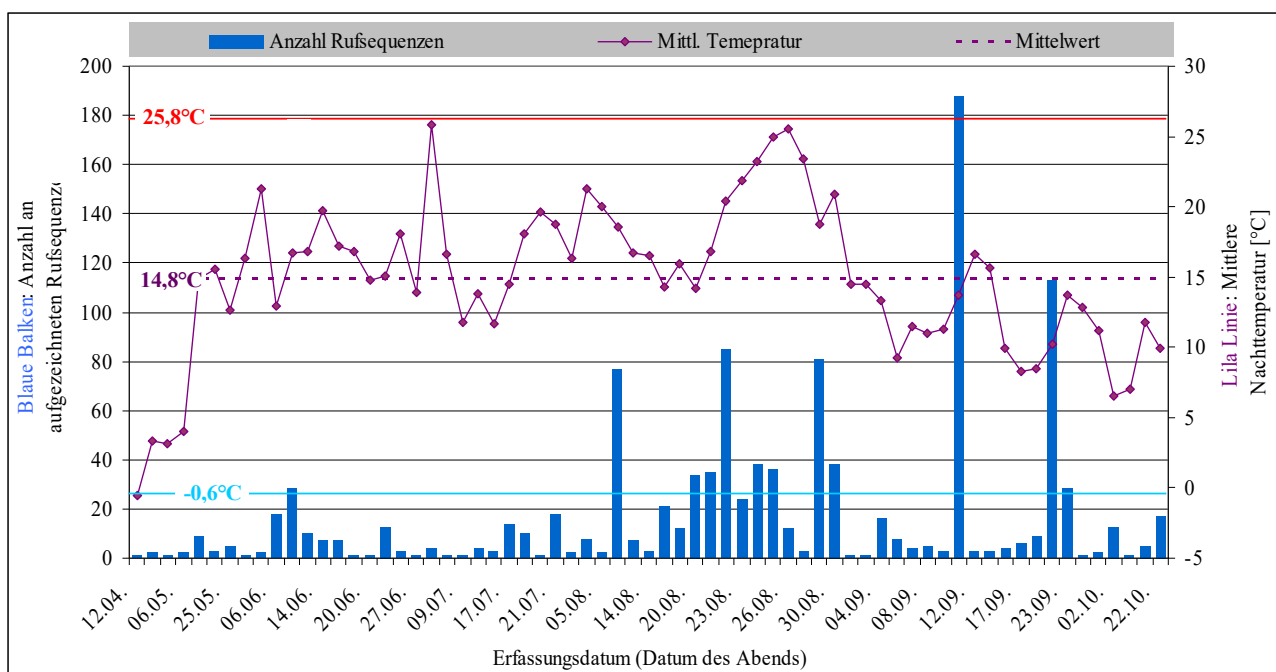


Abbildung 28: Gegenüberstellung der absoluten Anzahl an aufgezeichneten Fledermausrufsequenzen, der durchschnittlichen Temperatur und der mittleren Nachttemperatur der Nächte mit Rufaufzeichnungen im Jahr 2019 an der WEA PF03

Das Maximum von 188 Fledermausrufsequenzen wurde in der Nacht vom 10. auf den 11. September 2019 bei einer mittleren Temperatur von 13,7 °C aufgezeichnet. Insgesamt betrachtet lag die mittlere Nachttemperatur in den zehn Nächten mit der höchsten absoluten Anzahl an Rufaufzeichnungen 64,7 % aller Rufaufzeichnungen) im Mittel bei 18,2 °C, bei einer Spanne von 10,3 bis 25 °C (siehe Tabelle 18).

Tabelle 18: Mittlere Nachttemperatur in den zehn Nächten mit der höchsten absoluten Anzahl an Rufaufzeichnungen an der WEA PF03 im Jahr 2019

Nachtdatum	n-Rufe	°C
10.09.	188	13,7
19.09.	113	10,3
22.08.	85	20,4
29.08.	81	18,8
06.08.	77	18,5
24.08.	38	23,2
30.08.	38	20,9
25.08.	36	25,0
21.08.	35	16,8
20.08.	34	14,2
Summe/ Mittelwert:	725	18,2

Werden die einzelnen unmittelbar zum Zeitpunkt der Rufaufzeichnungen vorherrschenden Temperaturen (in 10 min-Intervallen) den einzelnen Aufzeichnungen zugeordnet und dann in Temperaturklassen mit einem Intervall von 5 °C eingeteilt, so ergibt sich folgende Auswertung (siehe Abbildung 29). Im Jahr 2019 wurden etwa 88,4 % aller aufgenommenen Rufsequenzen an der WEA PF03 bei Nachttemperaturen von >10–25 °C, 1,8 % aller aufgenommenen Rufsequenzen bei Nachttemperaturen oberhalb von 25 °C und 9,8 % aller aufgenommenen Rufsequenzen bei Nachttemperaturen unterhalb von 10 °C aufgezeichnet.

Für das Jahr 2019 ist festzustellen, dass sich die Rufaufzeichnungen an der WEA wie folgt verteilen: ca. 9,8 % bei geringen Temperaturen bis 10 °C, etwa 63,5 % bei mittleren Temperaturen von 10-20 °C, ca. 26,7 % bei hohen Temperaturen von 20-30 °C sowie keine Fledermausaktivitäten bei sehr hohen Temperaturen >30 °C.

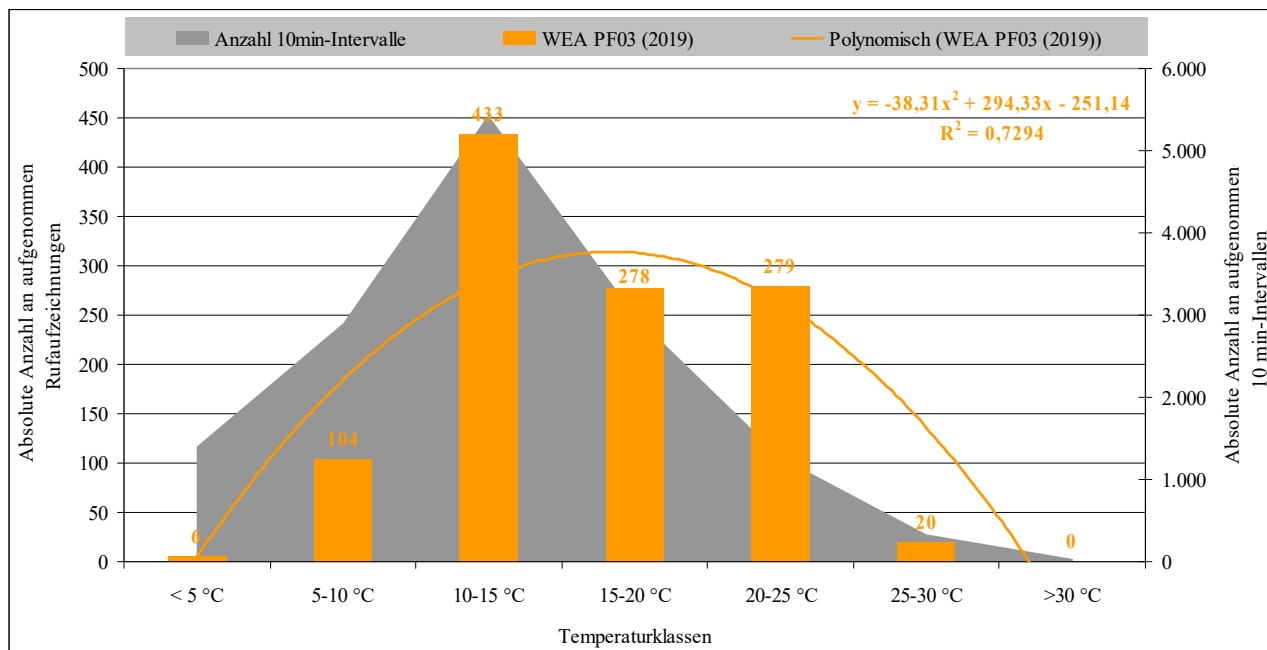


Abbildung 29: Absolute Anzahl an aufgezeichneten Rufsequenzen je Nachttemperaturklasse im Gondelbereich der WEA PF03 im Jahr 2019 (inkl. polynomische Trendkurve und Anzahl an 10min-Intervalle je Temperaturklasse)

Auch unter Berücksichtigung der Anzahl an 10 min-Intervallen ist zu beobachten, dass im Jahr 2019 mit 0,48-1,32 Rufen pro Stunde mehr Aktivitäten im Temperaturbereich zwischen 10-25 °C stattfanden, als bei niedrigeren Temperaturen bis 10 °C (0,03-0,22 Rufen pro Stunde) oder bei hohen Temperaturen >25 °C (0-0,36 Rufen pro Stunde) (siehe Tabelle 19).

Tabelle 19: Rufsequenzen je Stunde in den Temperaturklassen im Gondelbereich der WEA PF03 im Jahr 2019

Klasse	n-Rufe	Anzahl 10min-Intervalle	Rufe je Stunde
Bis 5 °C	6	1.407	0,03
5-10 °C	104	2.898	0,22
10-15 °C	433	5.428	0,48
15-20 °C	278	2.992	0,56
20-25 °C	279	1.264	1,32
25-30 °C	20	331	0,36
>30 °C	0	28	0,00
Summe/Mittelwert	1.120	14.348	0,47

Legende zur Tabelle 19:

erst-, zweit- und drittgrößter Wert bei der Anzahl von Rufen je Stunde

4.5.2 Auswertung der WEA 04

Die Gegenüberstellung der aufgezeichneten absoluten Anzahl an Fledermausrufsequenzen je Nacht und den in der jeweiligen Nacht an der WEA 04 vorherrschenden mittleren Lufttemperaturen ergibt, dass in den Nächten mit einer höheren Anzahl an Rufsequenzen es sich um Nächte mit mittleren Lufttemperaturen oberhalb der 10 °C handelte (siehe Abbildung 30).

Bezogen auf alle Nächte mit Rufaufzeichnungen lag die minimale mittlere Nachttemperatur im Jahr 2019 bei 3,8 °C (05.05.2019, n=9). In der durchschnittlich wärmsten Nacht wurden im Mittel 30,2 °C (24.07.2019, n=2) gemessen. Über alle 97 Nächte mit Rufsequenzen betrug der Mittelwert 15,9 °C.

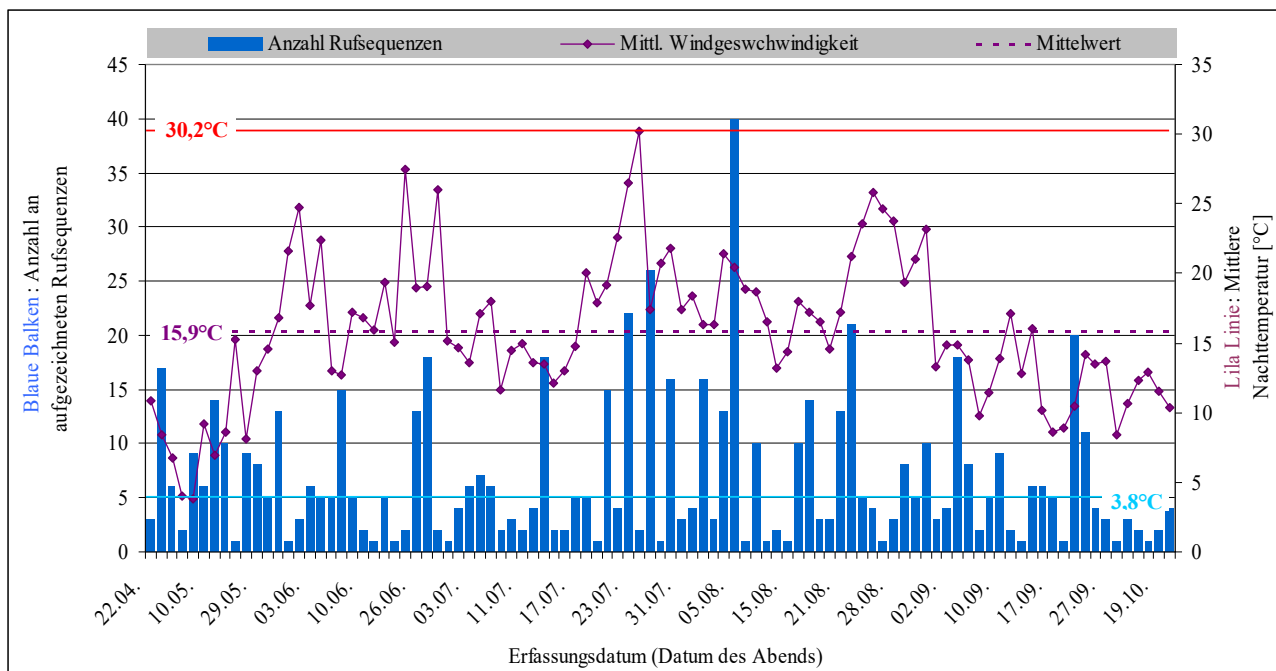


Abbildung 30: Gegenüberstellung der absoluten Anzahl an aufgezeichneten Fledermausrufsequenzen, der durchschnittlichen Temperatur und der mittleren Nachttemperatur der Nächte mit Rufaufzeichnungen im Jahr 2019 an der WEA 04

Das Maximum von 40 Fledermausrufsequenzen wurde in der Nacht vom 5. auf den 6. August 2019 bei einer mittleren Temperatur von 20,4 °C aufgezeichnet. Insgesamt betrachtet lag die mittlere Nachttemperatur in den elf Nächten mit der höchsten absoluten Anzahl an Rufaufzeichnungen (35,4 % aller Rufaufzeichnungen) im Mittel bei 17,3 °C, bei einer Spanne von 8,4 bis 26,5 °C (siehe Tabelle 20).

Tabelle 20: Mittlere Nachttemperatur in den elf Nächten mit der höchsten absoluten Anzahl an Rufaufzeichnungen an der WEA 04 im Jahr 2019

Nachtdatum	n-Rufe	°C
05.08.	40	20,4
28.07.	26	17,4
23.07.	22	26,5
22.08.	21	21,2
19.09.	20	10,5
28.06.	18	19,0
13.07.	18	13,5
03.09.	18	14,8
28.04.	17	8,4
30.07.	16	21,8
02.08.	16	16,3
Summe/ Mittelwert:	232	17,3

Werden die einzelnen unmittelbar zum Zeitpunkt der Rufaufzeichnungen vorherrschenden Temperaturen (in 10 min-Intervallen) den einzelnen Aufzeichnungen zugeordnet und dann in Temperaturklassen mit einem Intervall von 5 °C eingeteilt, so ergibt sich folgende Auswertung (siehe Abbildung 31). Im Jahr 2019 wurden etwa 80 % aller aufgenommenen Rufsequenzen an der WEA 04 bei Nachttemperaturen von >10–25 °C, 4 % aller aufgenommenen Rufsequenzen bei Nachttemperaturen oberhalb von 25 °C und 16 % aller aufgenommenen Rufsequenzen bei Nachttemperaturen unterhalb von 10 °C aufgezeichnet.

Für das Jahr 2019 ist festzustellen, dass sich die Rufaufzeichnungen an der WEA wie folgt verteilen: ca. 16 % bei geringen Temperaturen bis 10 °C, etwa 66,5 % bei mittleren Temperaturen von 10-20 °C, ca. 17,2 % bei hohen Temperaturen von 20-30 °C sowie 0,3 % bei sehr hohen Temperaturen >30 °C.

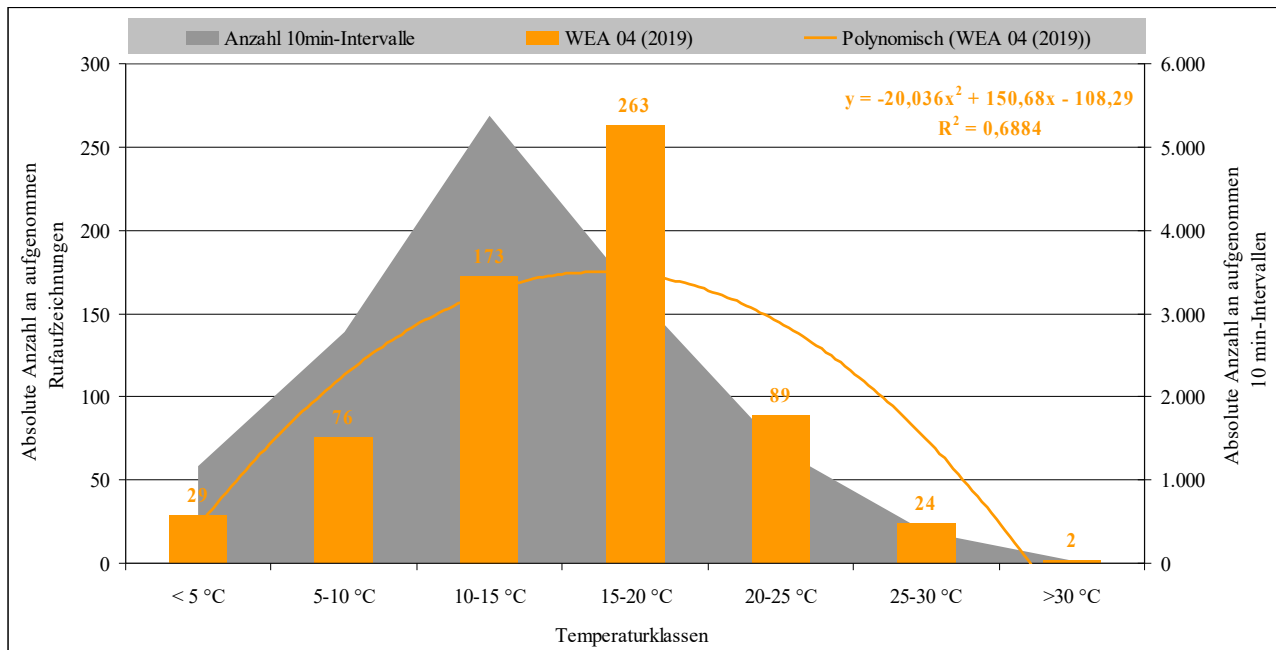


Abbildung 31: Absolute Anzahl an aufgezeichneten Rufsequenzen je Nachttemperaturklasse im Gondelbereich der WEA 04 im Jahr 2019 (inkl. polynomische Trendkurve und Anzahl an 10min-Intervalle je Temperaturklasse)

Abweichend ist unter Berücksichtigung der Anzahl an 10 min-Intervallen zu beobachten, dass im Jahr 2019 mit 0,38-0,49 Rufen pro Stunde mehr Aktivitäten im Temperaturbereich zwischen 15-30 °C stattfanden, als bei niedrigeren Temperaturen bis 15 °C (0,15-0,19 Rufen pro Stunde) (siehe Tabelle 21).

Tabelle 21: Rufsequenzen je Stunde in den Temperaturklassen im Gondelbereich der WEA 04 im Jahr 2019

Klasse	n-Rufe	Anzahl 10min-Intervalle	Rufe je Stunde
Bis 5 °C	29	1.175	0,15
5-10 °C	76	2.777	0,16
10-15 °C	173	5.379	0,19
15-20 °C	263	3.235	0,49
20-25 °C	89	1.372	0,39
25-30 °C	24	378	0,38
>30 °C	2	33	0,36
Summe/Mittelwert	656	14.349	0,27

Legende zur Tabelle 21:

erst-, zweit- und drittgrößter Wert bei der Anzahl von Rufen je Stunde

4.5.3 Auswertung der WEA 08

Die Gegenüberstellung der aufgezeichneten absoluten Anzahl an Fledermausrufsequenzen je Nacht und den in der jeweiligen Nacht an der WEA 08 vorherrschenden mittleren Lufttemperaturen ergibt, dass in den Nächten mit einer höheren Anzahl an Rufsequenzen es sich um Nächte mit mittleren Lufttemperaturen oberhalb der 10 °C handelte (siehe Abbildung 32).

Bezogen auf alle Nächte mit Rufaufzeichnungen lag die minimale mittlere Nachttemperatur im Jahr 2019 bei -0,5 °C (12.04.2019, n=2). In der durchschnittlich wärmsten Nacht wurden im Mittel 26,1 °C (23.07.2019, n=4) gemessen. Über alle 63 Nächte mit Rufsequenzen betrug der Mittelwert 14,3 °C.

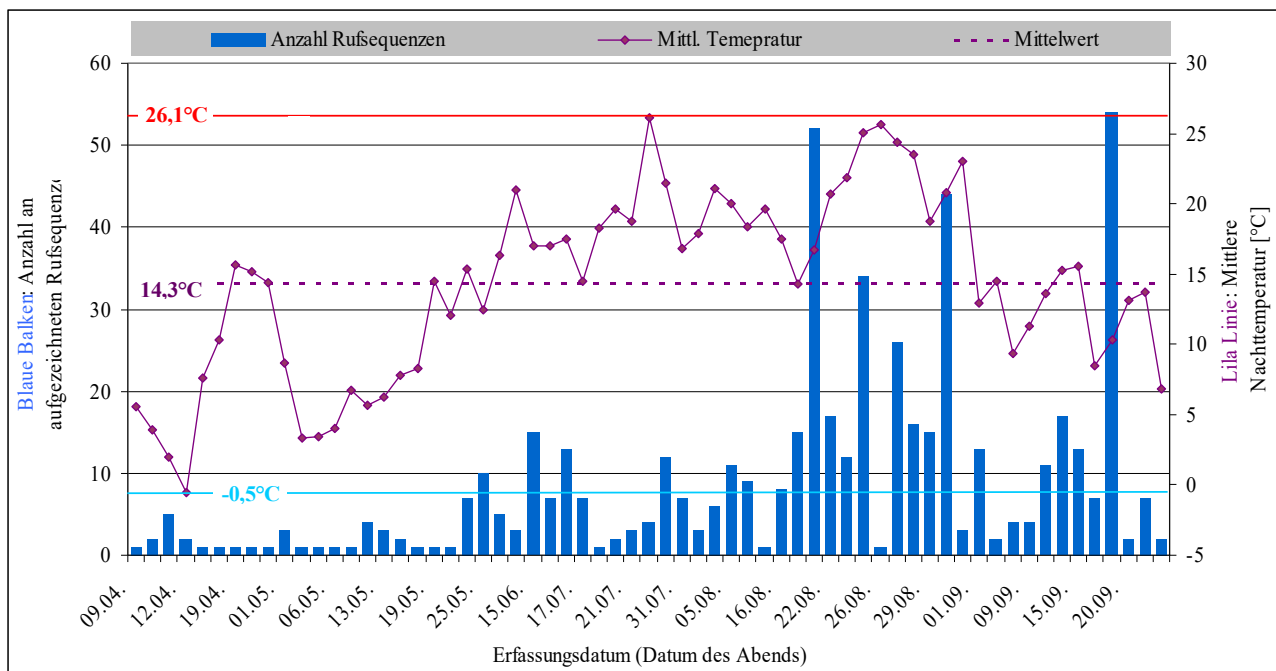


Abbildung 32: Gegenüberstellung der absoluten Anzahl an aufgezeichneten Fledermausrufsequenzen, der durchschnittlichen Temperatur und der mittleren Nachttemperatur der Nächte mit Rufaufzeichnungen im Jahr 2019 an der WEA 08

Das Maximum von 54 Fledermausrufsequenzen wurde in der Nacht vom 19. auf den 20. September 2019 bei einer mittleren Temperatur von 10,4 °C aufgezeichnet. Insgesamt betrachtet lag die mittlere Nachttemperatur in den elf Nächten mit der höchsten absoluten Anzahl an Rufaufzeichnungen (56,6 % aller Rufaufzeichnungen) im Mittel bei 18,8 °C, bei einer Spanne von 10,4 bis 25,1 °C (siehe Tabelle 22).

Tabelle 22: Mittlere Nachttemperatur in den elf Nächten mit der höchsten absoluten Anzahl an Rufaufzeichnungen an der WEA 08 im Jahr 2019

Nachtdatum	n-Rufe	°C
19.09.	54	10,4
21.08.	52	16,7
30.08.	44	20,7
25.08.	34	25,1
27.08.	26	24,3
22.08.	17	20,7
14.09.	17	15,3
28.08.	16	23,5
15.06.	15	17,0
20.08.	15	14,3
29.08.	15	18,8
Summe/ Mittelwert:	305	18,8

Werden die einzelnen unmittelbar zum Zeitpunkt der Rufaufzeichnungen vorherrschenden Temperaturen (in 10 min-Intervallen) den einzelnen Aufzeichnungen zugeordnet und dann in Temperaturklassen mit einem Intervall von 5 °C eingeteilt, so ergibt sich folgende Auswertung (siehe Abbildung 33). Im Jahr 2019 wurden etwa 82,4 % aller aufgenommenen Rufsequenzen an der WEA 08 bei Nachttemperaturen von >10–25 °C, 1,3 % aller aufgenommenen Rufsequenzen bei Nachttemperaturen von 25-30 °C und 16,3 % aller aufgenommenen Rufsequenzen bei Nachttemperaturen unterhalb von 10 °C aufgezeichnet. Oberhalb von 30 °C wurden keine Rufe aufgezeichnet.

Für das Jahr 2019 ist festzustellen, dass sich die Rufaufzeichnungen an der WEA wie folgt verteilen: ca. 16,3 % bei geringen Temperaturen bis 10 °C, etwa 51,4 % bei mittleren Temperaturen von 10-20 °C, ca. 32,3 % bei hohen Temperaturen von 20-30 °C sowie keine Fledermausaktivitäten bei sehr hohen Temperaturen >30 °C.

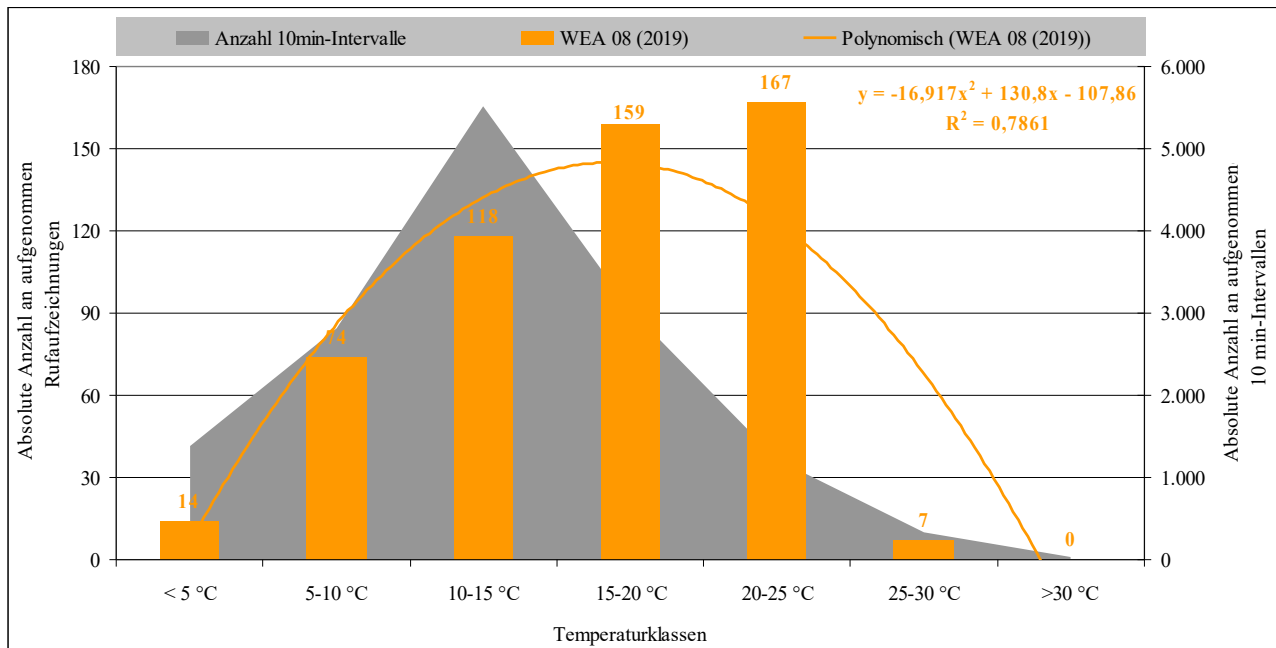


Abbildung 33: Absolute Anzahl an aufgezeichneten Rufsequenzen je Nachttemperaturklasse im Gondelbereich der WEA 08 im Jahr 2019 (inkl. polynomische Trendkurve und Anzahl an 10min-Intervalle je Temperaturklasse)

Abweichend ist unter Berücksichtigung der Anzahl an 10 min-Intervallen zu beobachten, dass im Jahr 2019 mit 0,31-0,82 Rufen pro Stunde mehr Aktivitäten im Temperaturbereich zwischen 15-25 °C stattfanden, als bei niedrigeren Temperaturen bis 15 °C (0,06-0,16 Rufen pro Stunde) (siehe Tabelle 23).

Tabelle 23: Rufsequenzen je Stunde in den Temperaturklassen im Gondelbereich der WEA 08 im Jahr 2019

Klasse	n-Rufe	Anzahl 10min-Intervalle	Rufe je Stunde
Bis 5 °C	14	1.385	0,06
5-10 °C	74	2.816	0,16
10-15 °C	118	5.525	0,13
15-20 °C	159	3.040	0,31
20-25 °C	167	1.223	0,82
25-30 °C	7	326	0,13
>30 °C	0	32	0,00
Summe/Mittelwert	539	14.347	0,23

Legende zur Tabelle 23:

erst-, zweit- und drittgrößter Wert bei der Anzahl von Rufen je Stunde

4.5.4 Auswertung der WEA 21

Die Gegenüberstellung der aufgezeichneten absoluten Anzahl an Fledermausrufsequenzen je Nacht und den in der jeweiligen Nacht an der WEA 21 vorherrschenden mittleren Lufttemperaturen ergibt, dass in den Nächten mit einer höheren Anzahl an Rufsequenzen es sich um Nächte mit mittleren Lufttemperaturen oberhalb der 10 °C handelte (siehe Abbildung 34).

Bezogen auf alle Nächte mit Rufaufzeichnungen lag die minimale mittlere Nachttemperatur im Jahr 2019 bei -1 °C (13.04.2019, n=1). In der durchschnittlich wärmsten Nacht wurden im Mittel 26 °C (23.07.2019, n=1) gemessen. Über alle 48 Nächte mit Rufsequenzen betrug der Mittelwert 16,4 °C.

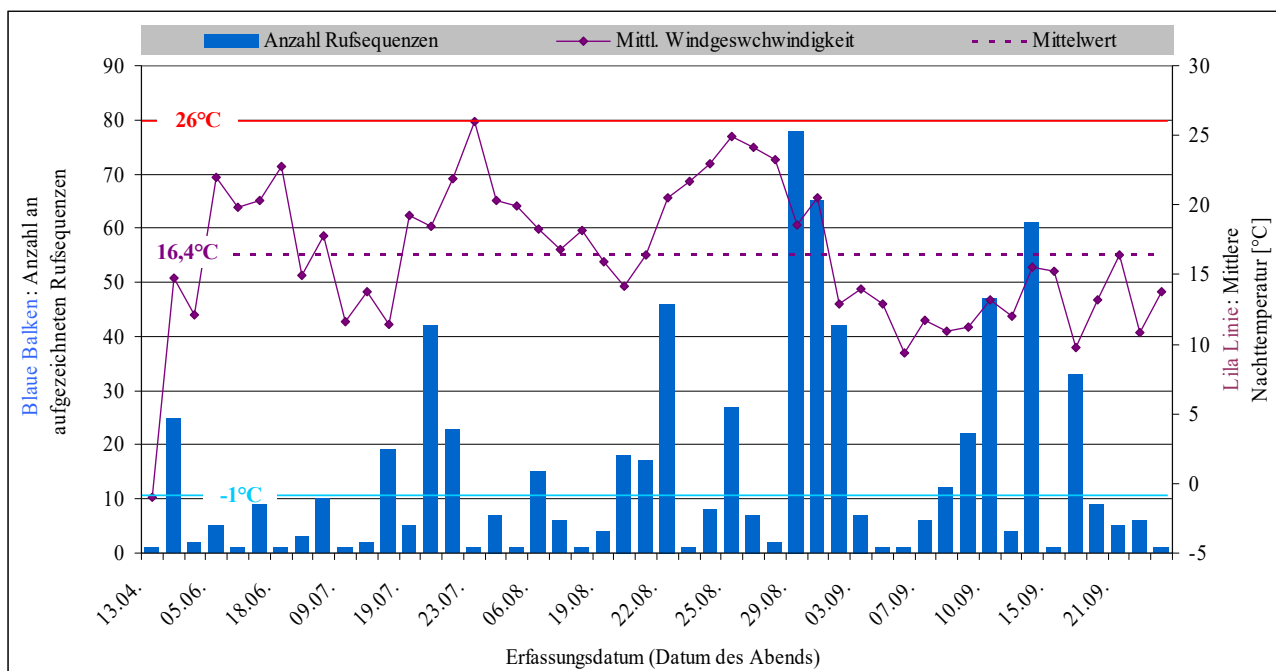


Abbildung 34: Gegenüberstellung der absoluten Anzahl an aufgezeichneten Fledermausrufsequenzen, der durchschnittlichen Temperatur und der mittleren Nachttemperatur der Nächte mit Rufaufzeichnungen im Jahr 2019 an der WEA 21

Das Maximum von 78 Fledermausrufsequenzen wurde in der Nacht vom 29. auf den 30. August 2019 bei einer mittleren Temperatur von 18,5 °C aufgezeichnet. Insgesamt betrachtet lag die mittlere Nachttemperatur in den zehn Nächten mit der höchsten absoluten Anzahl an Rufaufzeichnungen (65,4 % aller Rufaufzeichnungen) im Mittel bei 16,9 °C, bei einer Spanne von 9,8 bis 24,9 °C (siehe Tabelle 24).

Tabelle 24: Mittlere Nachttemperatur in den zehn Nächten mit der höchsten absoluten Anzahl an Rufaufzeichnungen an der WEA 21 im Jahr 2019

Nachtdatum	n-Rufe	°C
29.08.	78	18,5
30.08.	65	20,5
14.09.	61	15,6
10.09.	47	13,2
22.08.	46	20,5
21.07.	42	18,5
01.09.	42	12,9
19.09.	33	9,8
25.08.	27	24,9
19.05.	25	14,8
Summe/ Mittelwert:	466	16,9

Werden die einzelnen unmittelbar zum Zeitpunkt der Rufaufzeichnungen vorherrschenden Temperaturen (in 10 min-Intervallen) den einzelnen Aufzeichnungen zugeordnet und dann in Temperaturklassen mit einem Intervall von 5 °C eingeteilt, so ergibt sich folgende Auswertung (siehe Abbildung 35). Im Jahr 2019 wurden etwa 97,1 % aller aufgenommenen Rufsequenzen an der WEA 21 bei Nachttemperaturen von >10–25 °C, 0,6 % aller aufgenommenen Rufsequenzen bei Nachttemperaturen von 25–30 °C und 2,4 % aller aufgenommenen Rufsequenzen bei Nachttemperaturen unterhalb von 10 °C aufgezeichnet. Oberhalb von 30 °C wurden keine Rufe aufgezeichnet.

Für das Jahr 2019 ist festzustellen, dass sich die Rufaufzeichnungen an der WEA wie folgt verteilen: ca. 2,4 % bei geringen Temperaturen bis 10 °C, etwa 79,4 % bei mittleren Temperaturen von 10–20 °C, ca. 18,3 % bei hohen Temperaturen von 20–30 °C sowie keine Fledermausaktivitäten bei sehr hohen Temperaturen >30 °C.

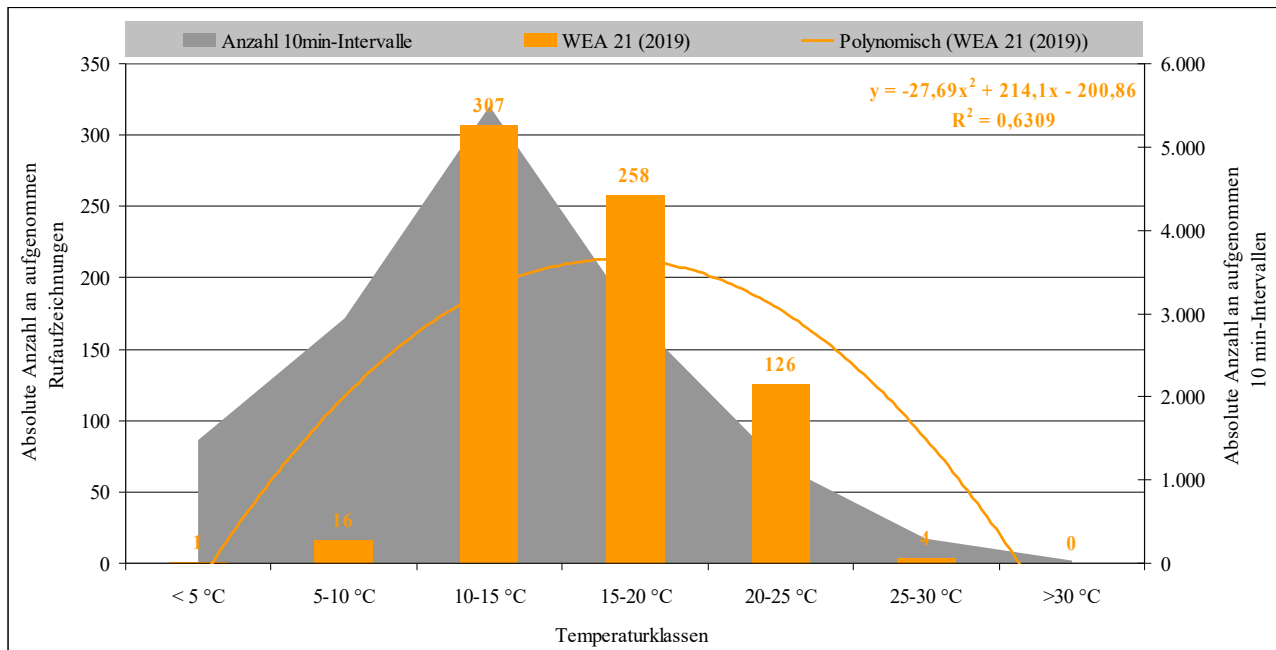


Abbildung 35: Absolute Anzahl an aufgezeichneten Rufsequenzen je Nachttemperaturklasse im Gondelbereich der WEA 21 im Jahr 2019 (inkl. polynomische Trendkurve und Anzahl an 10min-Intervalle je Temperaturklasse)

Auch unter Berücksichtigung der Anzahl an 10 min-Intervallen ist zu beobachten, dass im Jahr 2019 mit 0,34-0,64 Rufen pro Stunde mehr Aktivitäten im Temperaturbereich zwischen 10-25 °C stattfanden, als bei niedrigeren Temperaturen bis 10 °C oder bei hohen Temperaturen >25 °C (0-0,08 Rufen pro Stunde) (siehe Tabelle 25).

Tabelle 25: Rufsequenzen je Stunde in den Temperaturklassen im Gondelbereich der WEA 21 im Jahr 2019

Klasse	n-Rufe	Anzahl 10min-Intervalle	Rufe je Stunde
Bis 5 °C	1	1.484	0,00
5-10 °C	16	2.935	0,03
10-15 °C	307	5.483	0,34
15-20 °C	258	2.935	0,53
20-25 °C	126	1.179	0,64
25-30 °C	4	303	0,08
>30 °C	0	26	0,00
Summe/Mittelwert	712	14.345	0,30

Legende zur Tabelle 25:

erst-, zweit- und drittgrößter Wert bei der Anzahl von Rufen je Stunde

4.5.5 Auswertung Windpark „Haaren-Leiberg“ und „Pfluglinde“

Zusammenfassend liegt das Maximum, bezogen auf die einzelnen Temperaturklassen, aller Aufnahmen an allen vier beprobten WEA bei Temperaturen von >10-25 °C. Bei Temperaturen bis zu 5 °C sowie oberhalb von 30 °C wurden nur wenige Fledermausaktivitäten erfasst.

Insgesamt ist festzustellen, dass sich die Rufaufzeichnungen an den vier beprobten WEA wie folgt verteilen: 10,6 % bei geringen Temperaturen bis 10 °C, etwa 65,7 % bei mittleren Temperaturen von 10-20 °C, ca. 23,7 % bei hohen Temperaturen von 20-30 °C sowie 0,1 % bei sehr hohen Temperaturen >30 °C (vgl. Abbildung 36).

Zusammenfassend konzentrierten sich die erfassten Fledermausaktivitäten vor allem auf den Temperaturbereich >10-25 °C mit ca. 87,5 % aller Rufsequenzen.

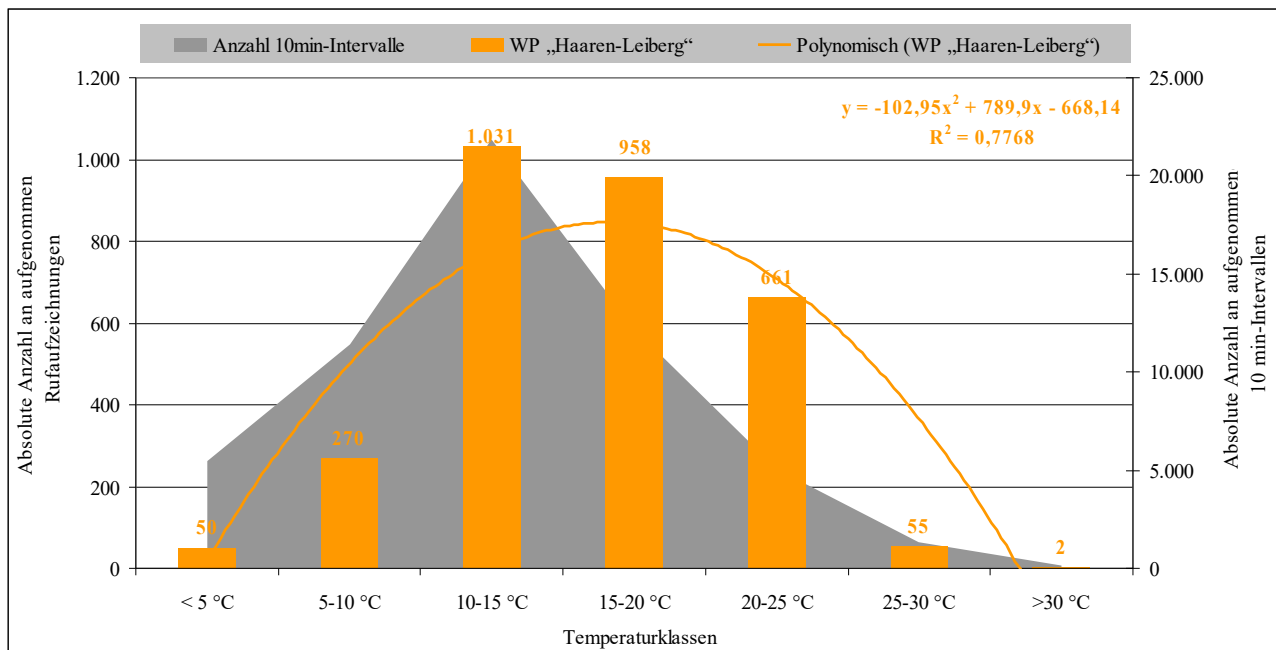


Abbildung 36: Absolute Anzahl an aufgezeichneten Rufsequenzen je Nachttemperaturklasse in den WP „Haaren-Leiberg“ und WP „Pfluglinde“ insgesamt (inkl. polynomische Trendkurve und Anzahl an 10min-Intervallen je Temperaturklasse)

4.6 Zusammenfassende Auswertung

4.6.1 Artenspektrum der nachgewiesenen Fledermausarten

Im Jahr 2019 gehörten etwa 41,4 % der Aufnahmen zur Artengruppe Nyctaloid. Dabei überwiegen Nachweise von *N. noctula* (Abendsegler 40,4 %) sowie im deutlich geringeren Maße *V. murinus* (Zweifarbfladermaus 3,8 %), *N. leisleri* (Kleinabendsegler 3 %) sowie *E. serotinus* (Breitflügelfledermaus 0,2 %). Der Anteil nicht bis auf Artniveau bestimmbarer Rufe lag bei 33,8 % der Gruppe Nycmi (Kleinabendsegler, Breitflügelfledermaus, Zweifarbfladermaus) und bei 18 % Nyctaloiden (Gattung Abendsegler, Zweifarbfladermäuse, Breitflügelfledermäuse, Faltlippenfledermäuse) sowie bei 0,7 % der Gruppe Nyctief (Abendsegler, Riesenabendsegler und Bulldogfledermaus).

Ca. 46,1 % der Aufnahmen wurden als Pipistrelloid bestimmt. Dabei überwiegend vertreten durch die Art *P. pipistrellus* (Zwergfledermaus 63,9 %) und ergänzt von *P. nathusii* (Rauhautfledermaus 10,6 %). Der Anteil nicht bis auf Artniveau bestimmbarer Rufe lag dabei bei ca. 17,4 % bei der Gruppe Ptief (Rauhaut- und Weißbrandfledermaus oder Alpenfledermaus), bei 5,9 % bei der Gruppe Pipistrelloid (Gattung Zwergfledermäuse, Langflügelfledermäuse, *Hypsugo*) sowie bei 2,2 % bei der Gruppe Pmid (Rauhaut- und Weißbrandfledermaus). Die Rufe der Artengruppen Pmid und Ptief können mit hoher Wahrscheinlichkeit der Rauhautfledermaus zugeordnet werden. Demzufolge stieg der prozentuale Anteil auf etwa 30,2 %.

Die restlichen ca. 12,6 % der Aufnahmen wurden als nicht weiter bestimmbare Fledermäuse eingeordnet.

Alle nachgewiesenen Arten/Artengruppen gehörten damit zu den vorwiegend im Gondelbereich von WEA erfassten Arten, die entsprechend auch als windkraftrelevante Arten eingestuft werden, da von ihnen relativ viele Kollisionsopfer gefunden werden. Nach der aktuellen Dürr-Liste (DÜRR (2023B), Stand: 09.08.2023) werden in Deutschland v.a. Abendsegler (ca. 31,7 %), Rauhaut- (ca. 28,2 %) und Zwergfledermäuse (ca. 19,7 %) als Anflugopfer gefunden. Mit etwas Abstand folgen noch Kleinabendsegler (ca. 4,9 %), Mückenfledermaus (ca. 4,2 %) sowie Zweifarbfladermäuse (ca. 3,8 %) und Breitflügelfledermaus (ca. 1,8 %). Die verbleibenden Arten nehmen einen Anteil von maximal 0,2 % an den Funden ein. Die Artnachweise entsprechen außerdem den Ergebnissen des Forschungsvorhabens von BRINKMANN ET AL. (2011), wo ebenfalls v.a. Rufe der Gruppe Nyctaloid und Pipistrelloid erfasst wurden. Das erfasste Verhältnis der beiden Gruppen war an den vier beprobten WEA im WP „Haaren-Leiberg“ und WP „Pfluglinde“ im Jahr 2019 mit 41,4 % Nyctaloid / 46,1 % Pipistrelloid / 12,6 % Chiroptera deutlich in Richtung Pipistrelloid verschoben (BRINKMANN ET AL. (2011) Daten 2008: 70 % / 16 % / 13 %).

In Nordrhein-Westfalen werden als **WEA-empfindliche Fledermausarten** die Arten, die in Anhang 1 des Artenschutzleitfadens NRW genannt werden, angesehen. Dabei ist die Auswahl der WEA-empfindlichen Fledermausarten des Anhangs 1 des Artenschutzleitfadens NRW abschließend (vgl. Seite 16 und 53). Bei den übrigen erfassten Arten handelt es sich meist um Fledermausarten der allgemein häufigen und/ oder ungefährdeten Arten. Aufgrund ihrer Häufigkeit und/oder geringen Empfindlichkeit gegenüber Windenergievorhaben treffen in der Regel die Verbotstatbestände des § 44 BNatSchG nicht zu, da davon ausgegangen werden kann, dass die ökologische Funktion ihrer Fortpflanzungs- und Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang gewahrt bleibt bzw. keine Verschlechterung des Erhaltungszustandes der lokalen Populationen zu erwarten ist. Die Kollisionsgefahr ist für diese Arten zudem nach derzeitigem wissenschaftlichen Kenntnisstand und aufgrund

ihres Flugverhaltens sowie nach Auswertung der oben genannten Schlagopferkarteen von Dürr als sehr gering zu bewerten. Eine signifikante Erhöhung der Tötungs- oder Verletzungsrate über das allgemeine Lebensrisiko hinaus ist nicht zu erwarten.

Im Leitfaden zur „Umsetzung des Arten- und Habitatschutzes bei der Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen in Nordrhein-Westfalen“ (Stand 12.04.2024) des MUNV & LANUV (2024) werden aufgrund der Häufigkeit – der als ungefährdet in der Roten Liste Nordrhein-Westfalen geführten – Zwergfledermaus für diese Art Kollisionen an WEA grundsätzlich als allgemeines Lebensrisiko im Sinne der Verwirklichung eines sozialadäquaten Risikos angesehen. Lediglich im Umfeld bekannter, individuenreicher Wochenstuben der Zwergfledermaus (1 km-Radius um WEA-Standorte und >50 reproduzierende Weibchen) wäre im Einzelfall darzulegen, dass im Sinne dieser Regelvermutung kein signifikant erhöhtes Kollisionsrisiko besteht. Bei einem Gondelmonitoring werden tatsächliche Aufenthalte der Zwergfledermaus in Gondelhöhe ermittelt und müssen in der Berechnung der Abschaltalgorithmen einfließen. Bei der Zweifarbfledermaus wird aufgrund des sporadischen Auftretens als Durchzügler zu allen Jahreszeiten, den Nachweisen hauptsächlich aus Siedlungen sowie den unsteten Vorkommen ausgeführt, dass diese bei der Entscheidung über die Zulässigkeit von Planungen oder Genehmigungen sinnvoller Weise keine Rolle spielen können. Insofern wird abweichend von der generellen Einschätzung und bezogen auf die Naturräume Nordrhein-Westfalens, für die Arten Abendsegler, Kleinabendsegler, Rauhaut-, Mücken-, Nord- und Breitflügelfledermaus ein Kollisionsrisiko vor allem im Umfeld von Wochenstuben sowie beim Abendsegler, Kleinabendsegler und der Rauhautfledermaus während des herbstlichen Zuggeschehens gesehen.

An WEA-empfindliche Arten gemäß des Artenschutzleitfadens NRW, also solchen Arten, die potenziell von Kollisionen betroffen sein könnten, wurden im Untersuchungsgebiet Kleinabendsegler (*Nyctalus leisleri*), Abendsegler (*Nyctalus noctula*), Nordfledermaus (*Eptesicus nilssonii*), Rauhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*) und Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*) nachgewiesen. In Anlehnung an die obige Ausführungen des Artenschutzleitfadens zur Zwergfledermaus sollten auch die tatsächlichen Aufenthalte der Zweifarbfledermaus (*Vespertilio murinus*) in Gondelhöhe ermittelt und in der Berechnung der Abschaltalgorithmen mit einfließen.

An den vier beprobten WEA in den beiden benachbarten WP „Haaren-Leiberg“ und „Pfluglinde“ wurden im Jahr 2019 keine Rufe von Vertretern der Gattungen *Barbastella* (Mopsfledermäuse), *Myotis* (Mausohren) oder *Plecotus* (Langohrfledermäuse) aufgenommen. Diese könnten in den ca. 12,6 % Rufen unbestimmter Fledermäuse enthalten sein. Dies ist jedoch unwahrscheinlich, da diese Arten in der Regel nicht so hoch fliegen. Diese Arten gelten aber z.T. nicht als WEA-empfindlich, da sie meistens nicht in entsprechenden Höhen jagen oder fliegen und bis dato nur sehr selten als Kollisionsopfer gemeldet wurden (v.a. *Barbastella* und *Myotis*).

Insgesamt entspricht das erfasste Artenspektrum damit dem im Gondelbereich zu erwartenden Artenspektrum.

4.6.2 Auftreten von Fledermausaktivitäten in Abhängigkeit von unterschiedlichen Einflussfaktoren

Das durchgeführte Gondelmonitoring erbrachte im Jahr 2019 zusammenfassend folgende Ergebnisse.

Windgeschwindigkeit: Bei allen Arten/Artengruppen hat die Windgeschwindigkeit einen Einfluss auf die Aktivität. So wurden im Jahr 2019 insgesamt an allen vier beprobten WEA ca. 16,3 % aller Aktivitäten bei Windgeschwindigkeiten bis 2 m/s sowie etwa 63,5 % aller Aktivitäten bei Windgeschwindigkeiten bis 5 m/s und 76,7 % aller Aktivitäten bei Windgeschwindigkeiten bis 6 m/s festgestellt. Die Aktivitäten nahmen ab 6,01 m/s sehr deutlich ab. Unter Berücksichtigung der Anlaufgeschwindigkeit der WEA von 3 m/s fanden zwischen 42,9 bis zu 63,5 % der Fledermausaktivitäten zu Zeiten statt, wo sich die WEA vermutlich gar nicht bzw. extrem langsam gedreht haben.

Der prozentuale Anteil der bei höheren Windgeschwindigkeiten erfassten Rufsequenzen weichen von den Ergebnissen des bundesweiten Forschungsvorhabens von BRINKMANN ET AL. (2011) zum Teil ab, dort wurde ein Anteil von 15 % (im Vergleich zu rund 23,3 %) der Aktivitäten bei Windgeschwindigkeiten ≥ 5 m/s bzw. 6 % (im Vergleich zu rund 9,6 %) bei ≥ 6 m/s erfasst.

Temperatur: Die Aktivitäten lagen fast ausschließlich mit ca. 87,5 % im Temperaturbereich von $>10-25$ °C, dort vorwiegend mit etwa 34,1 % bei $>10-15$ °C. Ca. 10,6 % der Aktivitäten fand bei Temperaturen unterhalb von 10 °C, 1,9 % bei Temperaturen oberhalb von 25 °C statt.

Im Vergleich zu BRINKMANN ET AL. (2011), wurde die Mehrzahl der Rufe ebenfalls in den drei Temperaturbereichen zwischen 10 und 25 °C Temperaturen festgestellt.

Nachtzeit: Das Maximum der Rufaufzeichnungen lag im Jahr 2019 an den vier WEA in der ersten Nachthälfte, während des zweiten Nachtintervall und der zwei nachfolgenden Nachtintervalle nach dem Sonnenuntergang, mit einem Anteil von 51,6 % aller Rufsequenzen. Das absolute Maximum betraf dabei das Nachtintervall 0,1-0,2 mit insgesamt ca. 23,7 % der Nachweise. Danach nahm der prozentuale Anteil kontinuierlich ab. Vor Sonnenuntergang bzw. während des Dämmerungsintervalls sowie kurz vor Sonnenaufgang wurden nur sehr vereinzelt Fledermausrufsequenzen aufgezeichnet.

Bei BRINKMANN ET AL. (2011) waren die stündlichen Aktivitäten im Vergleich dazu durch einen steilen Anstieg von Sonnenuntergang bzw. kurz vor Sonnenuntergang bis zum frühen Maximum in der ersten Nachthälfte und einem kontinuierlichen aber langsamen Abfall in Richtung Sonnenaufgang gekennzeichnet.

Monat/Dekade: Hinsichtlich der Aktivitäten pro Monat sticht über alle vier beprobten WEA im Jahr 2019 insgesamt der Monat August mit ca. 42,2 % aller Fledermausrufe heraus, es folgt der September mit 29,3 % und mit deutlichem Abstand der Juli mit jeweils ca. 11,6 %. Im April bis Juni und Oktober waren es zwischen 1,2 und 7,7 % aller Fledermausaktivitäten. Bei einer detaillierteren Betrachtung bezogen auf Dekaden wird ersichtlich, dass insbesondere zwischen der III. Julidekade und der II. Septemberdekade die mit Abstand meisten Rufe (ca. 76,3 % aller aufgezeichneten Rufsequenzen) erfasst wurden. Bezogen auf den Herbstzug (II. Julidekade bis III. Oktoberdekade) wurden insgesamt ca. 83,6 % aller Rufsequenzen aufgezeichnet.

Bei BRINKMANN ET AL. (2011) ist ein deutliches Maximum der stündlichen Aktivitäten innerhalb der III. Augustdekade zu erkennen. Außerdem werden weitere kleinere Gipfel innerhalb der III. Juli- und I. Maidekade deutlich. Die an den vier beprobten WEA erfassten absoluten Aktivitäten weichen

zum Teil ab. Das Maximum liegt insgesamt ebenfalls in der III. Augustdekade. Hingegen ist weder in der III. Julidekade noch in der I. Maidekade ein deutlicher Peak zu erkennen.

4.6.3 Fazit

Die vorliegende Untersuchung belegt, dass im Zeitraum von April bis Oktober 2019 in insgesamt 288 Erfassungsnächten bzw. rund 34,1 % aller Erfassungsnächte Fledermausaktivitäten im Gondelbereich der vier beprobten WEA stattfanden. An den untersuchten WEA-Gondel wurden in dem Untersuchungsjahr 2019 insgesamt 3.027 Rufsequenzen von Fledermäusen aufgezeichnet, wobei in den Monaten April bis Juni und Oktober deutlich weniger Fledermäuse nachgewiesen wurden.

Die o.g. absoluten Werte entsprechen durchschnittlichen stündlichen nächtlichen Aktivitäten an allen vier WEA von insgesamt 0,31 Rufen pro Stunde (vgl. Tabelle 26), bei einer Spanne von 0,07 bis 17,17 Rufen pro Stunde (soweit Rufe aufgenommen wurden). Absolut gesehen wurden je Erfassungsnacht mit Aktivitäten zwischen keiner und 188 Rufsequenzen im Jahr 2019 mit einer Länge von 200 ms aufgenommen.

Tabelle 26: Durchschnittliche stündliche nächtliche Aktivität im Gondelbereich der vier beprobten WEA

	WEA PF03	WEA 04	WEA 08	WEA 21	Gesamt
Minimum	0,08	0,07	0,09	0,07	0,07
Maximum	17,17	4,57	5,37	7,66	17,17
Ø	0,45	0,26	0,22	0,29	0,31
Nächte [Anzahl mit Aktivität]	67	97	63	48	275

Die Aktivitäten im Gondelbereich der vier beprobten WEA waren im Verhältnis zu akustischen Bodenuntersuchungen überwiegend (ca. 96,4 % der Nächte⁵) sehr gering sowie in neun Nächten (ca. 3,3 %) gering und in einer Nacht (>0,4 %) hoch. Zusammengefasst wurden im Jahr 2019 in einer der 844 beprobten Nächte an den beprobten WEA hohe Aktivitäten festgestellt.

In den jeweiligen Nächten mit der höchsten Anzahl an aufgezeichneten Rufsequenzen (ca. 57,1 % aller Rufaufzeichnungen) lag die gemessene mittlere Windgeschwindigkeit über diese bei allen vier WEA zusammen bei 3,8 m/s sowie die mittlere Nachttemperatur bei 17,8 °C (vgl. Tabelle 27).

Tabelle 27: Durchschnittliche Werte in den Nächten mit der höchsten Anzahl an Rufsequenzen im Gondelbereich der vier beprobten WEA

	WEA PF03	WEA 04	WEA 08	WEA 21	Gesamt / Ø
Windgeschwindigkeit	3,7	4,1	3,7	3,6	3,8
Temperatur	18,2	17,3	18,8	16,9	17,8
%-Anteil aller Rufe	64,7	35,4	56,6	65,4	57,1

Bezogen auf alle erfassten Rufsequenzen wurde ein Anteil von ca. 42,9 % bis zu einer Windgeschwindigkeit von 3 m/s aufgenommen und damit der Einschaltgeschwindigkeit des untersuchten WEA-Typs. In diesem Betriebszustand ist davon auszugehen, dass keine Gefahr für Fledermäuse von der WEA ausgeht. Bis zu einer Windgeschwindigkeit von 4 m/s erhöhte sich der prozentuale Anteil auf etwa 63,5 %.

⁵ Der Erfassungszeitraum umfasst insgesamt 844 Erfassungsnächte.

Quellen und Literatur

- BEHR, O., BRINKMANN, R., HOCHRADEL, K., MAGES, J., KORNER-NIEVERGELT, F., REINHARD, H., SIMON, R., STILLER, F., WEBER, N., NAGY, M., (2018): Bestimmung des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen in der Planungspraxis (RENEBAT III) - Endbericht des Forschungsvorhabens gefördert durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (Förderkennzeichen 0327638E). O. Behr et al. Erlangen / Freiburg / Ettiswil.
- BEHR, O., BRINKMANN, R., KORNER-NIEVERGELT, F., NAGY, M., NIERMANN, I., REICH, M. & SIMON, R. (HRSRG) (2015): Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen (RENEBAT II). - Umwelt und Raum Bd. 7, 368 S., Institut für Umweltplanung, Hannover.
- BRINKMANN, R., BEHR, O., NIERMANN, I. & REICH, M. (2011): Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen. Schriftenreihe Institut für Umweltplanung, Leibniz Universität Hannover
- DÜRR, T. (2023b): Fledermausverluste an Windenergieanlagen in Deutschland. Dokumentation aus der zentralen Datenbank der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt für Umwelt Brandenburg. Stand: 09.08.2023. Im Internet abrufbar unter: <https://lfu.brandenburg.de/lfu/de/aufgaben/natur/artenschutz/vogelschutzwarte/arbeitschwerpunkte/auswirkungen-von-windenergieanlagen-auf-voegel-und-fledermaeuse/>
- MARCKMANN, U. & V. RUNKEL (2009): Die automatische Rufanalyse mit dem batcorder-System. Erklärungen des Verfahrens der automatischen Fledermausruf-Identifikation und Hinweise zur Interpretation und Überprüfung der Ergebnisse - Version 1.0 (November 2009). Runkel, Marckmann und Schuster GbR, www.ecoobs.de, S. 29.
- MINISTERIUM FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT, NATUR- UND VERBRAUCHERSCHUTZ DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN UND DAS LANDESAMT FÜR NATUR, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ (2017): Leitfaden - Umsetzung des Arten- und Habitatschutzes bei der Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen in Nordrhein-Westfalen. Stand 10.11.2017
- MINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND VERKEHR DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN (MUNV) & LANDESAMT FÜR NATUR, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN (LANUV) (2024): Leitfaden "Umsetzung des Arten- und Habitatschutzes bei der Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen in Nordrhein-Westfalen - Modul A: Genehmigungen außerhalb planerisch gesicherter Flächen/Gebiete. 2. Änderung. Stand 12.04.2024.
- RUNKEL, V. (2011): Akustische Erfassungen an WEA Gondel. Grenzen der akustischen Erfassungen von Fledermäusen an WEA Gondeln. 6 S., www.ecoobs.com.
- SKIBA, R. (2003): Europäische Fledermäuse. Kennzeichen, Echoortung und Detektoranwendung. Die Neue Brehm- Bücherei Bd. 648. 212 S.

5 Anhang

5.1 Material und Methode: Bioakustische Methode

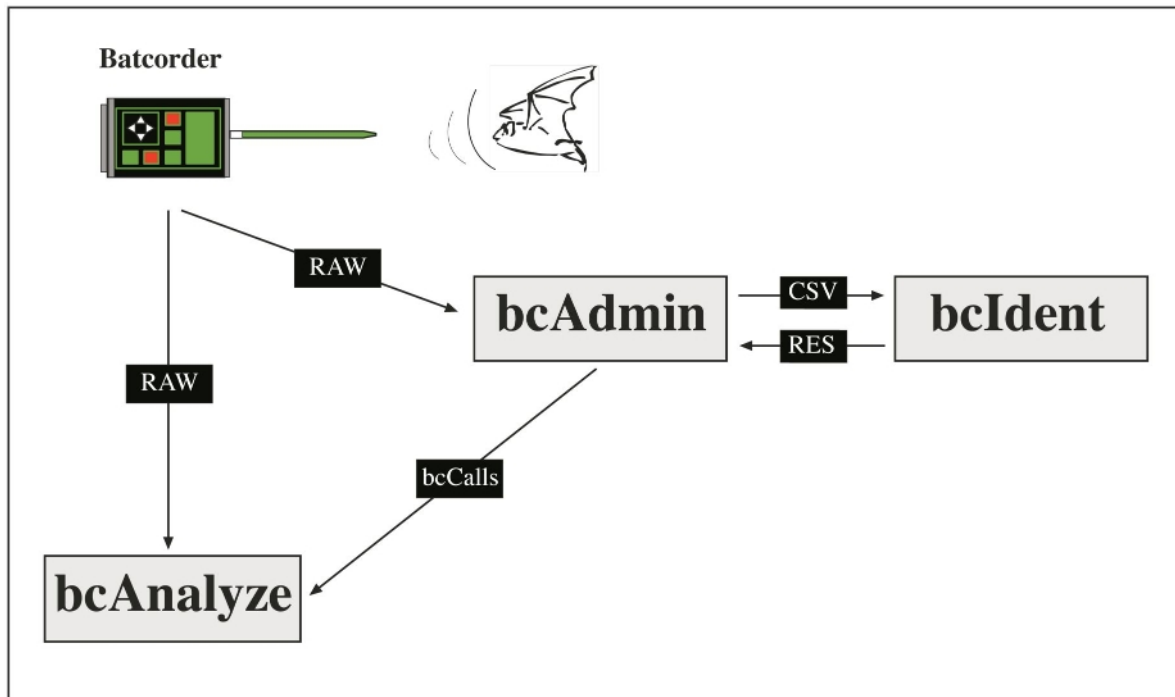


Abbildung 37: Schematische Übersicht über den Arbeitsfluss von der Aufnahme von Fledermausrufen mit Hilfe des Batcorders, der Verwaltung und Vermessung mit Hilfe von bcAdmin sowie Analyse mit bcIdent und Überprüfung der Ergebnisse mit bcAnalyze

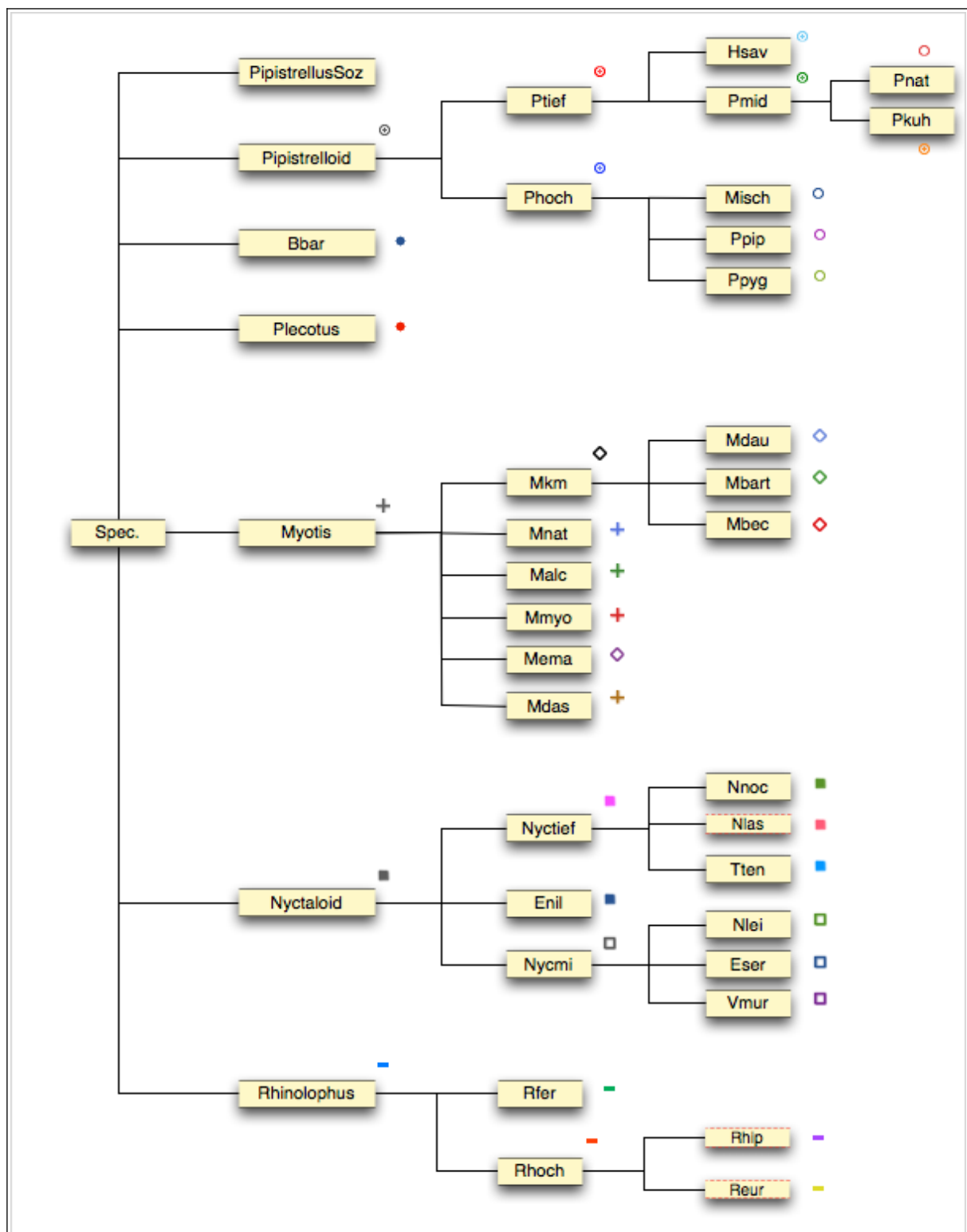


Abbildung 38: Diskriminierungsbaum und Schritte der Artanalyse mit Hilfe von bcIdent 1.0

Erfassungsreichweiten für Fledermäuse an WEA
am Beispiel des batcorders

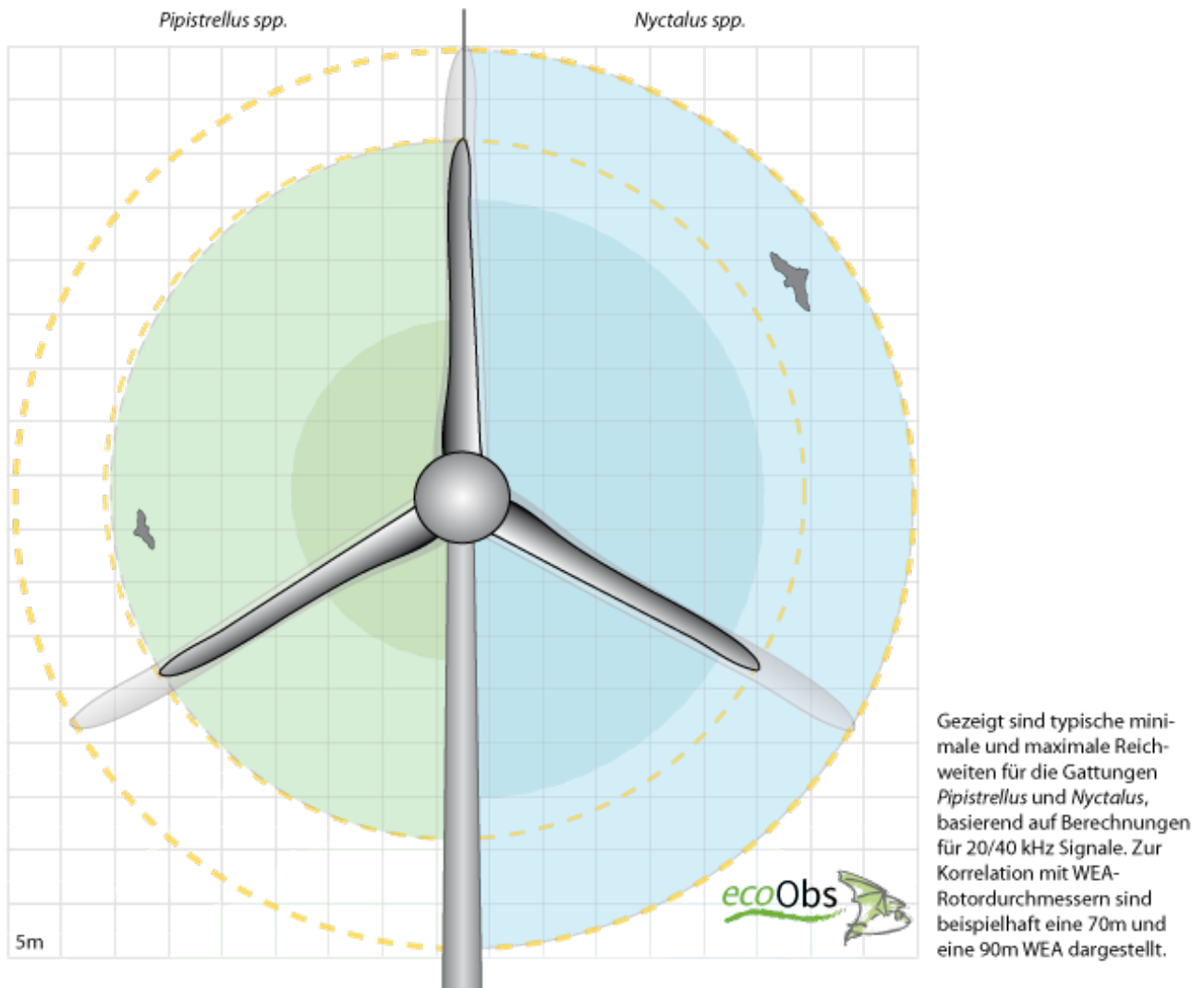


Abbildung 39: Beispielhafte Darstellung der Erfassungsreichweiten für Fledermäuse an WEA

Batcorder (ecoObs)

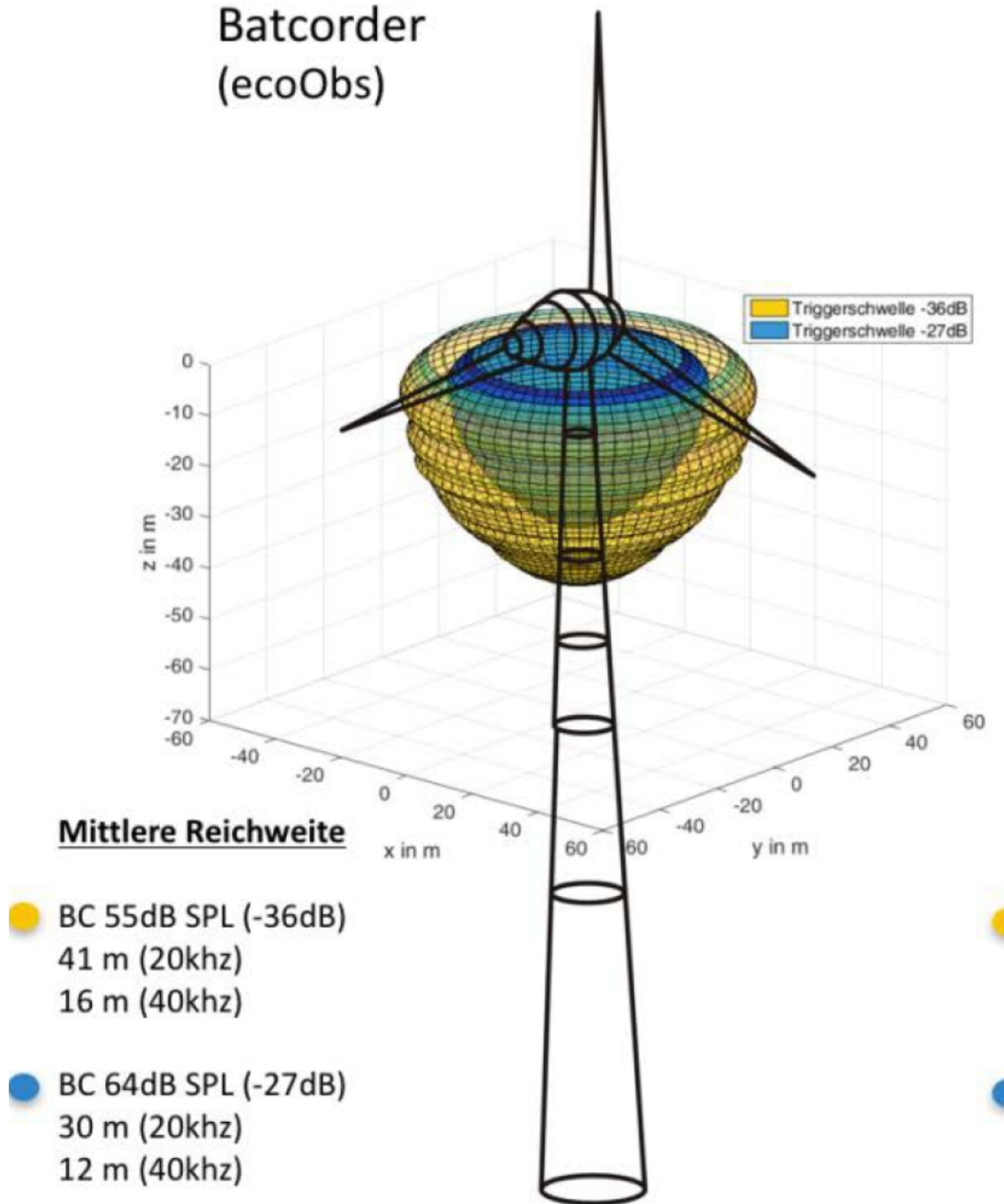


Abbildung 40: Darstellung der Erfassungsvolumina an einer WEA mit 101 m Rotordurchmesser nach RENEBA III (BEHR ET AL. (2018))

Tabelle 28: Übersicht Hörweiten ausgewählter Fledermausarten (nach Skiba (2003))

Nr.	Artname, deutsch	Artname, wissenschaftlich	Hörweite (in m)
1	Abendsegler	<i>Nyctalus noctula</i>	110-150
2	Kleinabendsegler	<i>Nyctalus leisleri</i>	70-120
3	Breitflügelfledermaus	<i>Eptesicus serotinus</i>	70-90
4	Nordfledermaus	<i>Eptesicus nilssonii</i>	60-80
5	Zwergfledermaus	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	30-40
6	Rauhautfledermaus	<i>Pipistrellus nathusii</i>	50-60
7	Mückenfledermaus	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	ca. 30
8	Zweifarbflfledermaus	<i>Vespertilio murinus</i>	90-120
9	Bechsteinfledermaus	<i>Myotis bechsteinii</i>	20-30
10	Wasserfledermaus	<i>Myotis daubentonii</i>	40-50
11	Fransenfledermaus	<i>Myotis nattereri</i>	20-30
12	Große Bartfledermaus	<i>Myotis brandtii</i>	20-35
13	Kleine Bartfledermaus	<i>Myotis mystacinus</i>	20-30
14	Großes Mausohr	<i>Myotis myotis</i>	30-40
15	Teichfledermaus	<i>Myotis dasycneme</i>	50-60 (70-100)
16	Braunes Langohr	<i>Plecotus auritus</i>	3-7
17	Graues Langohr	<i>Plecotus austriacus</i>	12-35
18	Mopsfledermaus	<i>Barbastella barbastella</i>	ca. 20 / ca. 40