Linden, 28.06.2022

Fledermauskundliches Fachgutachten zum geplanten Windpark-Standort Wörth am Main

Ergebnisse des Untersuchungsjahrs 2020

Stand Juni 2022

(Miltenberg, Bayern)

Auftragnehmer:

Büro für faunistische Fachfragen

Dipl.-Biologe Matthias Korn
Rehweide 13
35440 Linden
Tel./Fax: 06403/9690250 (1)
Mail: matthias.korn@bff-linden.de

Dipl.-Biologe Stefan Stübing
Am Eichwald 27
61231 Bad Nauheim
Tel.: 06032/9254801
Mail: stefan.stuebing@bff-linden.de

Bearbeiter:
M.Sc. Biogeogr. Lea-Su Duborg
Dip.-Ing. Axel Weige

Auftraggeber:
juwi AG

Energie-Allee 1

55286 Wörth

© Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt.

Inhalt

1 Anlass ... 6
2 Gebietsbeschreibung, Naturraum, Schutzgebiete ... 6
3 Abfrage bekannter Quartierdaten ... 8
4 Methoden ... 10
4.1 Übersichtsbegehung ... 10
4.2 Quartierpotenzialkartierung ... 11
4.3 Detektorbegehungen ... 11
4.4 Stationäre Erfassungen ... 13
5 Ergebnisse ... 16
5.1 Habitat- und Strukturbeschreibung, sowie Quartierpotenzial im Bereich der geplanten Anlagenstandorten ... 16
5.2 Artenspektrum ... 26
5.3 Aktivitätsnachweise akustischer Erfassungen ... 29
5.3.1 Detektorbegehungen ... 29
5.3.2 Stationäre Erfassungen ... 32
6 Konfliktanalyse für Fledermäuse ... 42
6.1 Möglicher Rodungseffekt – Habitatverlust und Quartierverlust ... 42
6.2 Temporärer Störeffekt (Lärm- und Lichtimmission) ... 43
6.3 Tötungs- und Verletzungsrisiko (Kollision mit den Rotoren) ... 43
7 Maßnahmen zur Vermeidung und Kompensation ... 45
7.1 Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen ... 45
7.2 Kompensationsmaßnahmen ... 45
7.3 Langfristig wirksame Maßnahmen ergänzend zu M1 ... 46
7.4 Empfohlene Ausgleichsfläche ... 47
7.5 Betriebsbedingte Maßnahmen ... 48
8 Fazit ... 50
9 Literatur ... 51
10 Anhang Protokolle ... 53
11 Anhang Ergebnisse ... 55
11.1 A-Datenabfrage bekannte Quartiere ... 55
11.2 A-Quartiernachweise aus interner Datenerhebung ... 57
11.3 A-Quartierpotenzialkartierung ... 59
11.4 A-Detektorbegehung ... 62
11.5 A-Dauererfassung ... 64
12 Anhang II ... 99
12.1 Allgemeiner Hintergrund ... 99
12.2 Auswirkungen von Windenergieanlagen ... 102
12.3 Im UG nachgewiesene Fledermausarten und Empfindlichkeit ggü. Windenergieanlagen 106

12.3.1 Brandt- und Bartfledermaus (*Myotis brandtii/ mystacinus*) ... 106
12.3.2 Fransenfledermaus (*Myotis nattereri*) ... 106
12.3.3 Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteinii*) ... 107
12.3.4 Großes Mausohr (*Myotis myotis*) ... 107
12.3.5 Wasserfledermaus (*Myotis daubentonii*) ... 108
12.3.6 Abendsegler (*Nyctalus noctula*) ... 108
12.3.7 Kleinabendsegler (*Nyctalus leisleri*) ... 109
12.3.8 Zweifarbfledermaus (*Verspertilio murinus*) ... 109
12.3.9 Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*) ... 110
12.3.10 Mückenfledermaus (*Pipistrellus pygmaeus*) ... 110
12.3.11 Rauhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*) ... 111
12.3.12 Breitflügelfledermaus (*Eptesicus serotinus*) ... 111
12.3.13 Braunes und Graues Langohr (*Plecotus auritus/ austriacus*) ... 112
12.3.14 Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*) ... 113
13 Ergänzende Literatur ... 114
14 Anhang III ... 117

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Schutzgebiete im 10-km-Umkreis um die geplanten WEA. ... 7
Abbildung 2: Karte der Quartiernachweise aus externen Quellen ... 9
Abbildung 3: Karte der Methoden im UG Wörth, WEA-Standorte Stand 23.09.2021. ... 11
Abbildung 4: Übersichtsfotos vom Standort der geplanten WEA 01 aus. ... 16
Abbildung 5: Quartierpotenzial im Bereich der Baufelder der geplanten WEA 01. ... 17
Abbildung 6: Übersichtsfotos vom Standort der geplanten WEA 02 aus. ... 18
Abbildung 7: Quartierpotenzial im Bereich der Baufelder der geplanten WEA 02. ... 19
Abbildung 8: Übersichtsfotos vom Standort der geplanten WEA 03 aus. ... 20
Abbildung 9: Quartierpotenzial im Bereich der Baufelder der geplanten WEA 03. ... 21
Abbildung 10: Übersichtsfotos vom Standort der geplanten WEA 04 aus. ... 22
Abbildung 11: Quartierpotenzial im Bereich der Baufelder der geplanten WEA 04. ... 23
Abbildung 12: Übersichtsfotos vom Standort der geplanten WEA 05 aus. ... 24
Abbildung 13: Quartierpotenzial im Bereich der Baufelder der geplanten WEA 05. ... 25
Abbildung 14: Anteile akustische Artnachweise im UG Wörth (ohne Zwergfledermaus). ... 27
Abbildung 15: Karte der Quartiernachweise aus interner Datenerhebung (Untersuchungsjahr 2020). 29
Abbildung 16: Nachweise der Zwergfledermaus durch Detektorbegehungen. ... 30
Abbildung 17: Nachweise Strukturgebundener Arten durch Detektorbegehungen. ... 31
Abbildung 18: Nachweise Hochfliegender Arten durch Detektorbegehungen. ... 32
Abbildung 19: Zwergfledermausaktivität im 5-Minuten Intervall pro Erfassungsstunde am Standort DE 01.1. ... 33

Abbildung 20: Zwergfledermausaktivität im 5-Minuten Intervall pro Erfassungsstunde am Standort DE 04.1. 33
Abbildung 21: Zwergfledermausaktivität im 5-Minuten Intervall pro Erfassungsstunde am Standort DE 06. 34
Abbildung 22: Zwergfledermausaktivität im 5-Minuten Intervall pro Erfassungsstunde am Standort DE 15. 34
Abbildung 23: Aktivität strukturgebundener Arten im 5-Minuten Intervall pro Erfassungsstunde am Standort DE 02. 35
Abbildung 24: Aktivität strukturgebundener Arten im 5-Minuten Intervall pro Erfassungsstunde am Standort DE 05.1. 35
Abbildung 25: Aktivität strukturgebundener Arten im 5-Minuten Intervall pro Erfassungsstunde am Standort DE 06. 36
Abbildung 26: Aktivität strukturgebundener Arten im 5-Minuten Intervall pro Erfassungsstunde am Standort DE 07. 36
Abbildung 27: Aktivität strukturgebundener Arten im 5-Minuten Intervall pro Erfassungsstunde am Standort DE 10. 37
Abbildung 28: Aktivität strukturgebundener Arten im 5-Minuten Intervall pro Erfassungsstunde am Standort DE 11. 37
Abbildung 29: Aktivität hochfliegender Arten im 5-Minuten Intervall pro Erfassungsstunde am Standort DE 01. 38
Abbildung 30: Aktivität hochfliegender Arten im 5-Minuten Intervall pro Erfassungsstunde am Standort DE 01.1. 39
Abbildung 31: Aktivität hochfliegender Arten im 5-Minuten Intervall pro Erfassungsstunde am Standort DE 14. 39
Abbildung 32: Aktivität hochfliegender Arten im 5-Minuten Intervall pro Erfassungsstunde am Standort DE 15. 40
Abbildung 33: Aktivität hochfliegender Arten im 5-Minuten Intervall pro Erfassungsstunde am Standort DE 17. 40
Abbildung 34: Aktivität hochfliegender Arten im 5-Minuten Intervall pro Erfassungsstunde am Standort DE 18. 41
Abbildung 35: Empfohlene Ausgleichsfläche 48

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Untersuchungsumfang im UG Wörth 10
Tabelle 2: Im UG Wörth und im 10 km Umkreis nachgewiesene Fledermausarten 28
Tabelle 3: Einschätzung des Vorhabens bedingten Konfliktpotentials für die im UG Wörth nachgewiesenen Fledermausarten mit erhöhter Schlagsensibilität nach BayWEE 2016 und Statistiken des Landesumweltamtes Brandenburg 44
Tabelle 4: Empfohlene Ausgleichsflächen 47
Tabelle 5: Abschaltzeiten für die geplanten WEA im UG Wörth (auch während des Probebetriebs) ... 49

1 Anlass

Im Waldgebiet zwischen den Ortschaften Haingrund (Hessen) und Laudenbach (Bayern) sind nördlich der K 94 auf bayerischer Seite fünf Windenergieanlagen (nachfolgend WEA abgekürzt), des Typs GE 5.5 – 158 mit einer Nabenhöhe von 161 m (Stand 23.09.2021) geplant. Der Großteil des Untersuchungsgebietes befindet sich auf bayerischer Seite.
Die JUWI AG beauftragte in diesem Zusammenhang das BÜRO FÜR FAUNISTISCHE FACHFRAGEN mit der Erstellung eines Fachgutachtens, das die Problematik Fledermäuse und Windenergienutzung an den geplanten Standorten auf der Grundlage wissenschaftlicher Erkenntnisse behandelt (s. Anhang II).

Für das Untersuchungsgebiet liegen Hinweise zu relevanten Arten nach Anlage 6 (BayWEE 2016) aus benachbarten Projektgebieten in Hessen vor und es sind Quartiernachweise dieser Arten auch in Bayern ab ca. 1,3 km Entfernung zur nächsten geplanten Anlage bekannt (s. Kap. 3 bekannte Vorkommen des Kleinabendseglers). Eine vertiefte Untersuchung wird nach BayWEE (2016, Abschnitt 8.4.2. c) erst notwendig, wenn Quartiere dieser Arten im 1 km Radius bekannt sind. Da in 1,3 km Kleinabendseglerquartiere bekannt sind, wurden im Untersuchungsgebiet Wörth vorsorglich vertiefte Untersuchungen vom Boden aus durchgeführt.

Anhand einer qualitativen Untersuchung der Fledermäuse wird festgestellt, ob Fledermausvorkommen bau-, anlage- oder betriebsbedingt im Untersuchungsgebiet (nachfolgend UG abgekürzt) beeinträchtigt werden. Dem vorliegenden Bericht liegen Ergebnisse von Detektorbegehungen, stationär betriebenen Erfassungsgeräten, sowie Quartierpotenzialerfassungen aus den Zeiträumen Ende März bis Oktober 2020 und März und Oktober 2021 zu Grunde. Die Ergebnisse des Fachbeitrags Fledermäuse vom 20.Dezember 2011 von ecoda Umweltgutachten wurden berücksichtigt.

2 Gebietsbeschreibung, Naturraum, Schutzgebiete

Das Untersuchungsgebiet (1 km um die geplanten WEA) umfasst einen geschlossenen Waldbereich nahe der Landesgrenze zu Hessen. Der Höhenrücken, auf dem die WEA geplant sind, wird von Mischwald bewachsen, in dem teilweise die Buche dominiert, z.T. Kiefer oder Fichte. Naturräumlich liegt das UG im Sandsteinodenwald (Einheit 144).
Naturschutz- (NSG) und Fauna-Flora-Habitat-Gebiete (FFH-Gebiete) mit einer Bedeutung für Fledermäuse im Umkreis von 10 km um die geplanten WEA-Standorte werden in **Abbildung 1** dargestellt. Im UG befinden sich keine NSGs oder FFH-Gebiete. Im 5-km-Radius um die geplanten WEA-Standorte liegen am Ohrenbach südlich des UGs je ein NSG und ein FFH-Gebiet, die sich teilweise überschneiden. Das NSG „Geierstal von Vielbrunn“ (16,2 ha) umfasst einen naturnahen Bereich des Baches mit Gehölzbeständen, Grünland, Seggen und Hochstaudenfluren. Das FFH-Gebiet „Ohrenbach zwischen Bremhof und Ohrenbach“ (Gebiets-Nr. 6220-350; Größe 10,1 ha) beginnt am Bremhof weiter nördlich als das NSG und reicht auch im Süden darüber hinaus bis zur bayerischen Grenze. Das FFH-Gebiet

schützt den Bachlauf und einen 10 m breiten Uferstreifen. Der Ohrenbach verläuft über den größten Teil der Strecke in einem tief eingeschnittenen Tal durch den Wald. Interessante Jagdgebiete für Fledermäuse sind in der gesamten feuchten Aue, vor allem an dem bachbegleitenden Weg und an den Waldrändern und Saumstrukturen im NSG anzunehmen. Erfassungsdaten für Fledermäuse liegen für die Gebiete nicht vor.

Im 10-km-Umkreis um die geplanten WEA Standorte finden sich zwei weitere FFH-Gebiete, von denen sich das FFH-Gebiet „Täler der Odenwald-Bäche um Amorbach“ unmittelbar südlich an das oben beschriebene FFH-Gebiet anschließt. Die geschützten Bachtäler können als wertvolle Jagdgebiete für Fledermäuse angenommen werden. Das FFH-Gebiet „Mausohrwochenstuben im Spessart“ mit fledermausspezifischem Schutzziel umfasst mehrere Gebäude, u.a. Schloss Löwenstein in Kleinheubach ca. 6,7 km südöstlich des UGs im Maintal.

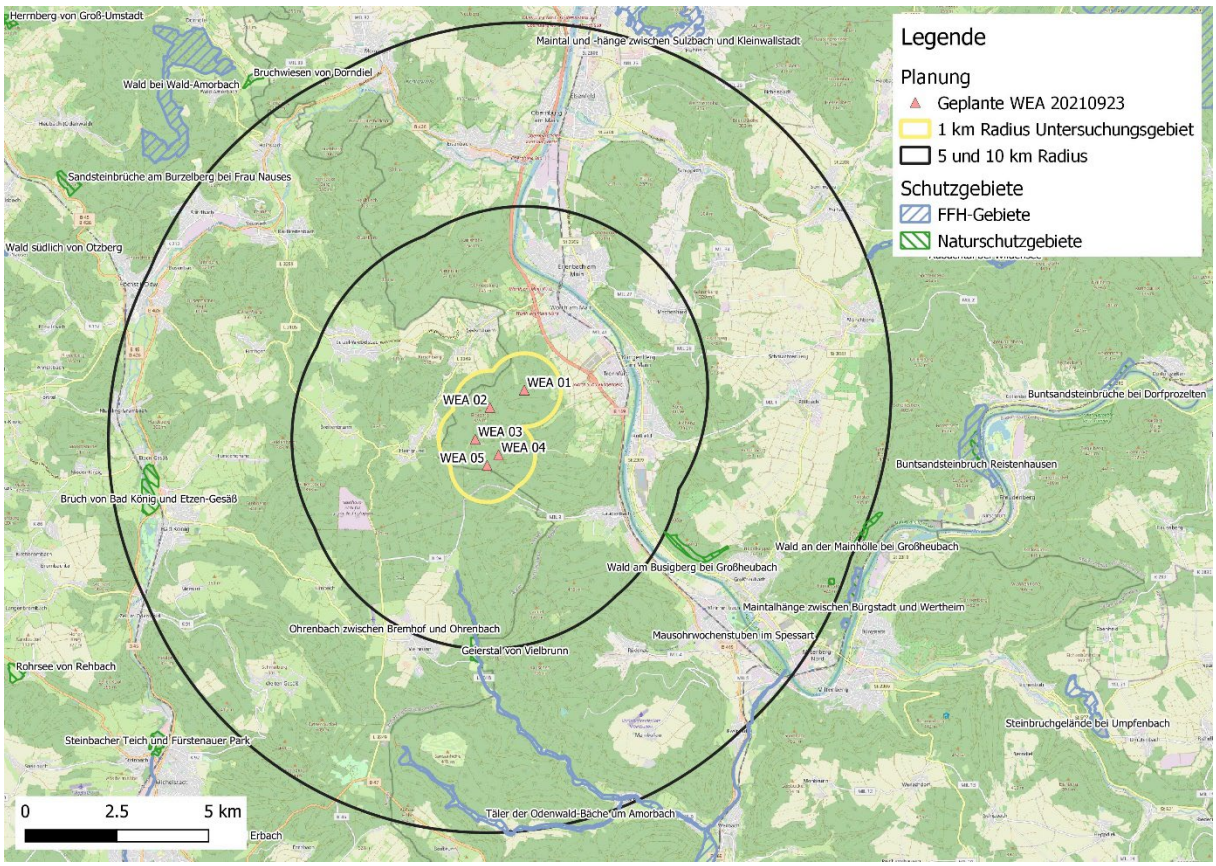


Abbildung 1: Schutzgebiete im 10-km-Umkreis um die geplanten WEA. *(Kartengrundlage OpenStreetMap)*

3 Abfrage bekannter Quartierdaten

Von den für die Verwaltung von Naturschutzdaten der Länder Hessen und Bayern zuständigen Landesämtern wurden im März 2020 Fledermausnachweise in einem Umkreis von 10 km um die geplanten WEA-Standorte abgefragt. Sowohl das Hessische Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG), als auch das Bayerische Landesamt für Umwelt (LFU) stellten Daten zur Verfügung.
Aus den bereitgestellten Daten wurden Mehrfacheinträge und Altdaten aussortiert, sowie Quartierdaten, die aufgrund ungenauer Angaben nicht eindeutig zugeordnet werden konnten. Da Winterquartiere meist in einem stabilen Zustand sind, werden sie oft längerfristig von Fledermäusen genutzt. Zudem finden nicht in allen Winterquartieren regelmäßig Kontrollen statt, und die jüngeren Daten gelangen nicht immer oder nur mit Verzögerung in die Datenbank. Daher wurden alle in den Daten vorhandenen Winterquartiere berücksichtigt. Wochenstuben- und andere Sommerquartiere wurden erst ab dem Jahr 2010 aufgenommen. Einige Quartiernachweise, die als Sommerquartier klassifiziert wurden, stammen aus dem Spätsommer/Herbst. Hier dürfte es sich um Paarungs- oder Zwischenquartiere handeln. Unbestimmte Angaben zu Fledermausquartieren (3 Wochenstubenquartiere, 7 Sommerquartiere) liegen überwiegend in umliegenden Ortschaften (Laudenbach, Obernburg, Trennfurt, Boxbrunn, Mömlingen, Mechenhard). Hier dürfte es sich meist um Gebäudequartiere der Zwergfledermaus handeln.

Die am nächsten liegenden Quartiernachweise stammen aus dem Waldgebiet östlich des UGs nordwestlich von Laudenbach in Bayern (s. **Abbildung 2** und Detailangaben im Anhang 10.1). Aus diesem Gebiet liegen drei Quartierangaben aus dem Spätsommer/Herbst (Aug/Sept) vor, es handelt sich um Ergebnisse von Kastenkontrollen. Hier scheinen jeweils mehrere Kästen zu einer Koordinate zusammengefasst zu sein. Etwa 1 km östlich des UGs wurden für Ende August 2015 acht Kleinabendsegler angegeben, für Ende Aug. 2017 vier Bechsteinfledermäuse und 1 x *Pipistrellus* sp. Bei den Kleinabendseglern wird von einer Paarungsgruppe ausgegangen. Weitere Quartierdaten aus demselben Waldgebiet, ca. 1,7 km östlich des UGs, wurden in den Jahren 2009, 2012 und 2017, jeweils im Zeitraum Aug/Sept erhoben und weisen 2 Bechsteinfledermäuse, eine Rauhautfledermaus und 5 unbestimmte Pipistrelloiden auf. Für einen dritten Quartierpunkt noch weiter östlich werden für Sept. 2012 13 Bechsteinfledermäuse angegeben, die sich auf 4 Quartiere, vermutlich Kästen, verteilen (max. 9 pro Kasten). In den Jahren 2014 und 2016 wurden hier Rauhautfledermaus bzw. unbestimmte Pipistrelloiden nachgewiesen.

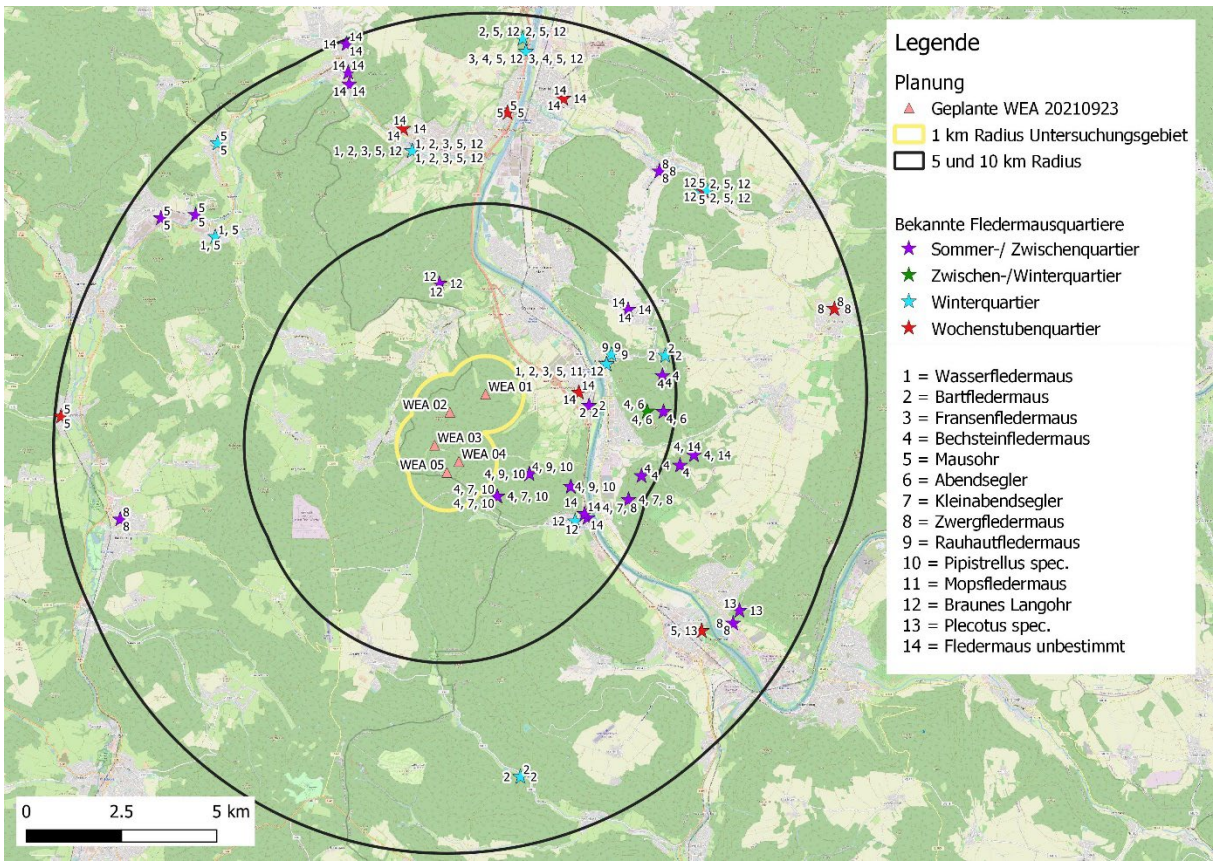


Abbildung 2: Karte der Quartiernachweise aus externen Quellen (Landesämter HLNUG und LFU). *(Kartengrundlage OpenStreetMap)*

4 Methoden

Der Untersuchungsumfang und die angewandten Methoden sind angelehnt an die Arbeitshilfe „Fledermausschutz und Windkraft“ (LfU 2017). Die jahreszeitliche Nutzung des Umfeldes der geplanten Anlagen von Fledermäusen wurde mit automatischen Erfassungsgeräten und durch regelmäßige Begehungen mit dem Detektor untersucht. Die Auswahl der Wegstrecken und Standorte für die stationären Erfassungen wurden innerhalb des 1 km Radius um die geplanten Anlagen getroffen. Im 200 m Radius um die geplanten Anlagenstandorte wurden potenzielle Quartierbäume kartiert.

Tabelle 1: Untersuchungsumfang im UG Wörth (s. Abbildung 2)

Jahr	Methode mit Kapitelnr.	Umfang und Zeitraum
2020	4.1 Übersichtsbegehung Bearbeiter: A.Weige	Festlegung der Wegstrecken und Beobachtungspunkte
	4.2 Quartierpotenzialkartierung Bearbeiter: T.Mawassii	Im Bereich der geplanten Anlagenstandorte und im 200 m Radius, sowie im Bereich der Zuwegung, am 02.03., 31.03. und am 25.10.2021
	4.3 Detektorbegehungen Bearbeiter: S. Cloos **s. A-Protokoll 1**	Detektorerfassungen auf 10 Transekten 6 Begehungen vom 01.04.-15.05.2020 6 Begehungen vom 16.05.-31.07.2020 9 Begehungen vom 15.08.-15.10.2020
	4.4 Stationäre Erfassungen Bearbeiter: S.Cloos **s. A-Protokoll 2**	Stationäre Erfassungen wurden von Ende März bis Anfang November 2020 an 23 Erfassungspunkten für je 10 Tage alternierend betrieben.

4.1 Übersichtsbegehung

Zu Beginn der Untersuchungen erfolgte eine Übersichtsbegehung im 1000 m Radius um die geplanten Anlagenstandorte. Dabei wurden alle für die Fledermäuse interessanten Strukturen erhoben. An diesen wurden Beobachtungspunkte für die Detektorbegehungen entlang ausgewählter Wegstrecken gelegt (s. **Abbildung 3**). Die Standorte der stationären Erfassungen wurden ebenfalls in günstigen Habitaten insbesondere an geeigneten Flugkorridoren festgelegt. Aufgrund von nachträglichen Verschiebungen der Anlagenstandorte kamen Erfassungspunkte hinzu, die im Frühjahr noch nicht betrieben wurden. Ebenso wurden die Wegstrecken im Sommer und Herbst angepasst.

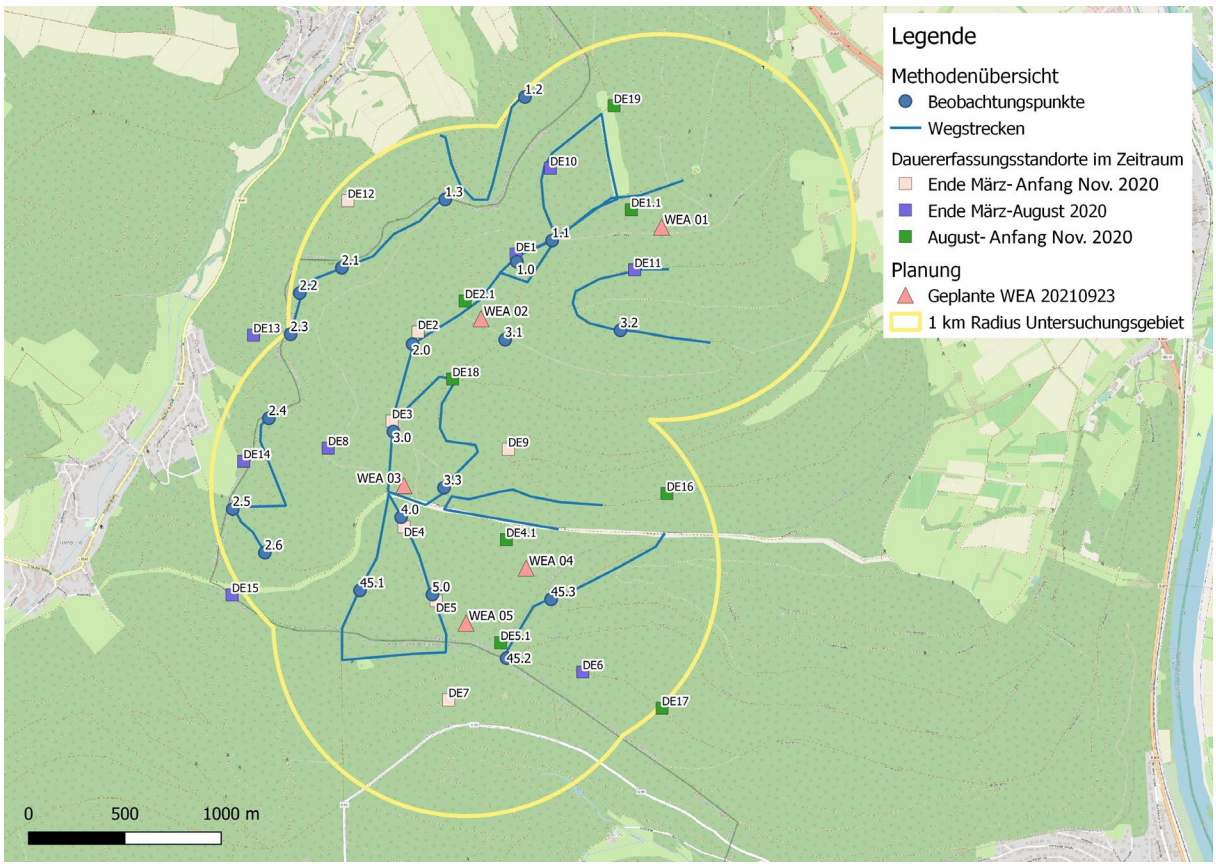


Abbildung 3: Karte der Methoden im UG Wörth, WEA-Standorte Stand 23.09.2021. *(Kartengrundlage OpenStreetMap)*

4.2 Quartierpotenzialkartierung

Es erfolgte eine Quartierpotenzialkartierung im 200 m Radius um die geplanten Anlagenstandorte, sowie im Bereich der Zuwegung. Aufgrund von wiederholter Umplanung der WEA Standorte, werden in diesem Gutachten nur die Bäume dargestellt, die in den aktuellen Rodungsbereichen betroffen sind bzw. sein können (gewisser Spielraum GPS basierter Messungen im Gelände). Zu den potenziellen Baumquartieren zählen Spechthöhlen, ausgefaulte Astlöcher oder sonstige Ausfaulungshöhlen, Stammrisse/ -spalten, Zwieselspalte und abstehende Rinde bzw. Rindentaschen.

4.3 Detektorbegehungen

Umfang

Im Frühjahr 2020 wurden 6 Begehungen von April bis Mitte Mai, im Sommer 6 Begehungen Mitte Mai bis Ende Juli und im Herbst 9 Begehungen von Mitte August bis Mitte Oktober durchgeführt, sodass insgesamt 21 Detektorbegehungen durchgeführt wurden (vgl. **Tabelle 2**). Es wurden Nächte bei geeigneter Witterung gewählt (mind. 10°C, Juni-Sep mind. 15 °C, Windstille). Die Begehungen begannen mit dem Sonnenuntergang. Ein Beginn im Herbst eine Stunde vor Sonnuntergang, wie es in der Arbeitshilfe

(LFU 2017) empfohlen wird, wurde nicht durchgeführt, da die stationären Dauererfassungen flächendeckend schon eine Stunde vor Sonnenuntergang mit den Aufzeichnungen beginnen (s. **Kap 4.4**). Hierdurch wurden im Herbst dämmerungsaktive Arten, wie die Hochflieger hinreichend erfasst.

Methodik

Das Untersuchungsgebiet, insbesondere der Kernplanungsraum, wurde nach der Punkt-Stopp-Methode untersucht. Dazu wurden feste Wegstrecken, schwerpunktmäßig im Umfeld der geplanten WEA-Standorte, so ausgewählt, dass für Fledermäuse interessante Teillebensräume berücksichtigt wurden. Entlang der Wegstrecken wurden an entsprechenden Strukturen regelmäßig verteilte Stopps (Beobachtungspunkte, auch BP) definiert. Bei jeder Begehung wurden die Wegstrecken mit langsamer Kartiergeschwindigkeit abgegangen. An den Beobachtungspunkten wurde die Aktivität von Fledermäusen für je 5 Minuten beobachtet und aufgezeichnet (Sichtbeobachtung, akustische Aufnahme). Durch die längere Beobachtung an den festgelegten Standorten wird die Funktion von Teillebensräumen angemessen erfasst. Als Detektor kam ein Batlogger der Firma Elekon[1] AG zum Einsatz. Fledermausrufe (und andere Geräusche im entsprechenden Frequenzbereich) werden vom Gerät automatisch erkannt und aufgenommen. Die Aufzeichnung stoppt nach 1 Sekunde, wenn kein weiterer Ruf festgestellt wird. Alle Fledermausrufe wurden zehnfach zeitgedehnt digital als 16 Bit / 44 kHz WAV-Dateien aufgezeichnet und später zur Auswertung auf einem PC gespeichert.

Auswertung

Zur Auswertung wurden alle Aufnahmen mittels des Soundanalyseprogramms Avisoft SAS-Lab Pro (Version 5.1) und BatExplorer (Version 2.0) analysiert (u.a. nach SKIBA 2009, RUSS 2012, BARATAUD 2015, PFALZER 2002, ECOOBS 2009). Bei der Auswertung der Rufaufnahmen an den Beobachtungspunkten wurde jeweils ausschließlich die Anwesenheit bzw. Abwesenheit einer Art oder Artengruppe an diesem Punkt pro 5-min-Horchperiode (Stopp an diesem Punkt) berücksichtigt. Pro Beobachtungspunkt kann so für die drei Erfassungsperioden Frühjahr (April - Mitte Mai), Sommer (Mitte Mai - Juli) und Herbst (August - Oktober) die Anwesenheit an diesem Punkt in Prozent berechnet werden.
Graphisch werden die Ergebnisse aller Rufnachweise einer Artengruppe dargestellt.

Grenzen dieser Methode

Aufgrund der unterschiedlichen Wahrnehmung verschiedener Rufe und Sicherheit der Artbestimmung, sowie einer artspezifisch unterschiedlichen Dichte und räumlichen Verteilung ist keine artübergreifende Vergleichbarkeit der Ergebnisse möglich. Laut rufende Arten, wie Zwergfledermaus oder Abendsegler, können auch auf große Entfernung erfasst werden (Zwergfledermäuse werden beispielsweise in 15 bis 35 m Reichweite aufgezeichnet), wohingegen leise rufende Arten wie die Bechsteinfledermaus oder die beiden Langohrarten den Nahbereich (wenige Meter) des Detektors passieren müssen, um zuverlässig erfasst zu werden. Deshalb sind leise rufende Arten immer unterrepräsentiert, so dass Rufaufnahmen dieser Arten stärker gewichtet werden müssen. Ein Teil der Rufsequenzen kann wegen schlechter

[1] Einstellungen: Mode CrestAdv, Min Crest 7, Post-Trigger 1000 ms, Frequency 15-155 kHz

Aufnahmequalität (z. B. weit entfernte Tiere, Störgeräusche durch Heuschrecken) oder zu kurzer Rufreihen nicht bis zur Art bestimmt werden und wird einer übergeordneten Kategorie (Artengruppe) zugeordnet (*Myotis* spec., kleine/mittlere *Myotis* (Mkm) = Bartflederm./ Bechsteinflederm./ Wasserfledermaus, Nnoc/ Nlei = Abendsegler/ Kleinabendsegler oder Nyctaloid). Die Artenpaare Bart-/Brandtfledermaus (*Myotis mystacinus* / *M. brandtii*), sowie Braunes/Graues Langohr (*Plecotus auritus / P. austriacus*) lassen sich akustisch nicht voneinander unterscheiden und werden als Bartfledermäuse (Mbart) bzw. Langohren (Plecotus) geführt.

Darstellung der Ergebnisse

Fledermausarten unterscheiden sich z.T. stark in ihren Ansprüchen und Verhaltensweisen (z.B. Quartieransprüche, Jagdverhalten und Flugweise, räumliche und zeitliche Nutzung eines Gebietes, etwa Zugverhalten). Um das Konfliktpotenzial mit den geplanten WEA besser beurteilen zu können, werden Arten mit ähnlichen Ansprüchen und Verhaltensweisen und einer ähnlichen Empfindlichkeit gegenüber windkraftspezifischen Gefährdungsfaktoren zusammengefasst. Folgende Artengruppen werden unterschieden:

- die **Zwergfledermaus**, da es sich in den meisten Fällen, um die am häufigsten vorkommende Fledermausart handelt, die in nahezu allen Gebieten über die gesamte Aktivitätsperiode jagt. Die Zwergfledermaus ist schlaggefährdet.
- **Strukturgebundene Arten**, die überwiegend im Bestandsinnern und entlang von Strukturen jagen und geringe Flughöhen bevorzugen und somit vor allem durch baubedingte Wirkfaktoren (Rodungen, verbunden mit Verlust oder Entwertung von Quartier- oder Jagdgebieten) betroffen sein können: u.a. alle *Myotis*-Arten, Braunes und Graues Langohr, sowie Mopsfledermaus
- **Hochfliegende Arten**, die in großen Flughöhen bis weit über die Baumkronen fliegen und insbesondere durch betriebsbedingte Wirkfaktoren betroffen sein können: u.a. Nyctaloiden (Abendsegler, Kleinabendsegler, Breitflügelfledermaus), sowie Rauhautfledermaus. Viele dieser Arten zeigen ein ausgeprägtes Zugverhalten. Baumbewohnende Arten können auch durch Quartierverluste betroffen sein.

4.4 Stationäre Erfassungen

Umfang

Die Geräte zur stationären Erfassung wurden an 23 Erfassungspunkten von Ende März bis Anfang November alternierend für je 10 Tage eine Stunde vor Sonnenuntergang betrieben. Somit decken die Erfassungen den gesamten Zeitraum der Fledermausaktivität über das Jahr im UG ab und werden als Dauererfassungen bezeichnet (s. **A-Protokoll 2**). Die Anzahl der Erfassungspunkte ergab sich aufgrund von Anlagenverschiebungen und Anpassungen in der Abdeckung relevanter Habitate.

Methodik

Die Standorte der Geräte wurden im Wald, an Lichtungen, Wegen und anderen für Fledermäuse interessanten Strukturen (z.B. Altholzbestände mit großem Quartierpotenzial) und möglichen Flugwegen so gewählt, dass möglichst alle im UG vorkommenden Fledermausarten erfasst werden konnten.
Als Dauererfassungsgeräte kamen Batlogger M mit Otterbox der Firma Elekon AG[2] GmbH zum Einsatz. Fledermausrufe (und andere Geräusche im entsprechenden Frequenzbereich) werden vom Gerät automatisch erkannt und aufgenommen. Die Aufnahme stoppt nach 1 Sekunde, wenn kein weiterer Ruf festgestellt wird.

Auswertung

Die Rufanalyse und grafische Darstellung erfolgte mit der Software bcAdmin 4.0 und bcAnalyze 3.0 (Firma ecoObs GmbH) mit automatischer Voranalyse und manueller Überprüfung. Für die Auswertung wurde jeweils ermittelt, in wie vielen 5-Minuten-Intervallen pro Erfassungsstunde eine Art oder Artengruppe durchschnittlich vorkam. Für jedes Intervall wird nur die Anwesenheit bzw. Abwesenheit betrachtet. Besteht eine Erfassungsnacht z. B. aus 8 Stunden und damit aus 96 (8 x 12) 5-min-Intervallen, und die Zwergfledermaus wurde in 72 Intervallen nachgewiesen, ergeben sich 9 Intervalle mit Aktivität pro Stunde (72/96 *12).

Für die Strukturgebundenen und hochfliegenden Arten darf eine Summe der Aktivitätswerte verschiedener Arten / Artengruppen, etwa zu einer Gesamtaktivität der Nyctaloiden, nicht gebildet werden, weil in diesem Fall Arten doppelt gezählt werden könnten. Wenn z. B. in einem Intervall sowohl die Art Bechsteinfledermaus als auch die Artengruppe *Myotis* spec. bestimmt wurde, ist nicht ausgeschlossen, dass tatsächlich beide Kontakte der Bechsteinfledermaus zugerechnet werden müssten. Würde man dann Bechsteinfledermaus und *Myotis* spec. als getrennte Kategorien auswerten und später die Summe bilden, ergäbe sich ein zu hoher Wert für die *Myotis*-Gruppe. Daher werden für die Auswertung nach den Artengruppen „*Myotis*“ und „Nyctaloiden“ vorher alle bis auf Artniveau bestimmten Rufsequenzen auf die entsprechende Gruppe heruntergestuft.

Da unterschiedliche Untersuchungsgebiete kaum vergleichbar sind, ist die Verwendung einer festgelegten Skala für die Bewertung der Aktivität nicht sinnvoll. Innerhalb eines Gebietes lassen sich die untersuchten Standorte vergleichen und Aktivitätsschwerpunkte ermitteln.
Untersuchungsgebiete unterscheiden sich in einer Vielzahl von Faktoren. Ein sehr wichtiger Faktor ist die Vegetationsstruktur und -zusammensetzung des Gebietes als Grundlage für Quartierpotenzial und Jagdgebiete. Zudem haben das Vorhandensein und die Lage von Gewässern im Gebiet oder außerhalb einen wichtigen Einfluss. Auch Faktoren wie geografische Lage, Höhenlage, Relief und Exposition des Gebietes beeinflussen direkt oder über ihre Einflüsse auf das Mikroklima die Fledermausfauna. Zudem ist die Lage des Gebietes im Verhältnis zur umgebenden Landschaft (z.B. Eingebundenheit in größere Waldkomplexes, Isolationsgrad) von Bedeutung. Schließlich können auch Fledermausvorkommen,

[2] Einstellungen: Mode CrestAdv, Min Crest 7, Post-Trigger 1000 ms, Frequency 15-155 kHz

insbesondere Quartiere (Wochenstuben, Paarungs-/Männchenquartiere, Winterquartiere) im weiteren Umkreis die Aktivität von Fledermäusen im UG beeinflussen (Häufigkeit, Entfernung, Größe von Wochenstuben), ebenso die Lage im Verhältnis zu Zugrouten von Fledermäusen.
Auch die Durchführung der Untersuchung ist nicht in allen Projekten gleich, z.B. können sich Anzahl und Art der eingesetzten Geräte unterscheiden. Bei Untersuchungen in unterschiedlichen Jahren hat auch das Wetter einen großen Einfluss.

Grenzen dieser Methode

Siehe dazu unter Detektorbegehung. Zudem muss berücksichtigt werden, dass eine Abschirmung der Mikrofonreichweite an Standorten mit geschlossener Baumkrone zusätzlich gegeben ist und die Ergebnisse keine Aussage über eine Höhenaktivität zulassen.

5 Ergebnisse

5.1 Habitat- und Strukturbeschreibung, sowie Quartierpotenzial im Bereich der geplanten Anlagenstandorten

WEA 01

Im unmittelbaren Umfeld des Standortes WEA 01 befinden sich junge Kiefern und Buchen (meist mit einem Brusthöhendurchmesser (BHD) von 40 cm, s. **Abbildung 4**). Dazwischen finden sich Moose und Gräser. Südlich des Weges steht überwiegend lichter Laub-Mischbestand mit Buche, Eiche, Kiefer und zum Teil ältere Eichen und Buchen. In der geplanten Rodungsfläche sind keine Bäume mit Quartierpotenzial vorhanden (s. **Abbildung 5**). Als Jagdhabitat ist der Bereich unbedeutend, da die Bäume teilweise zu dicht stehen.

Abbildung 4: Übersichtsfotos vom Standort der geplanten WEA 01 aus. Richtungen: Norden (oben links), Osten (oben rechts), Süden (unten links), Westen (unten rechts).

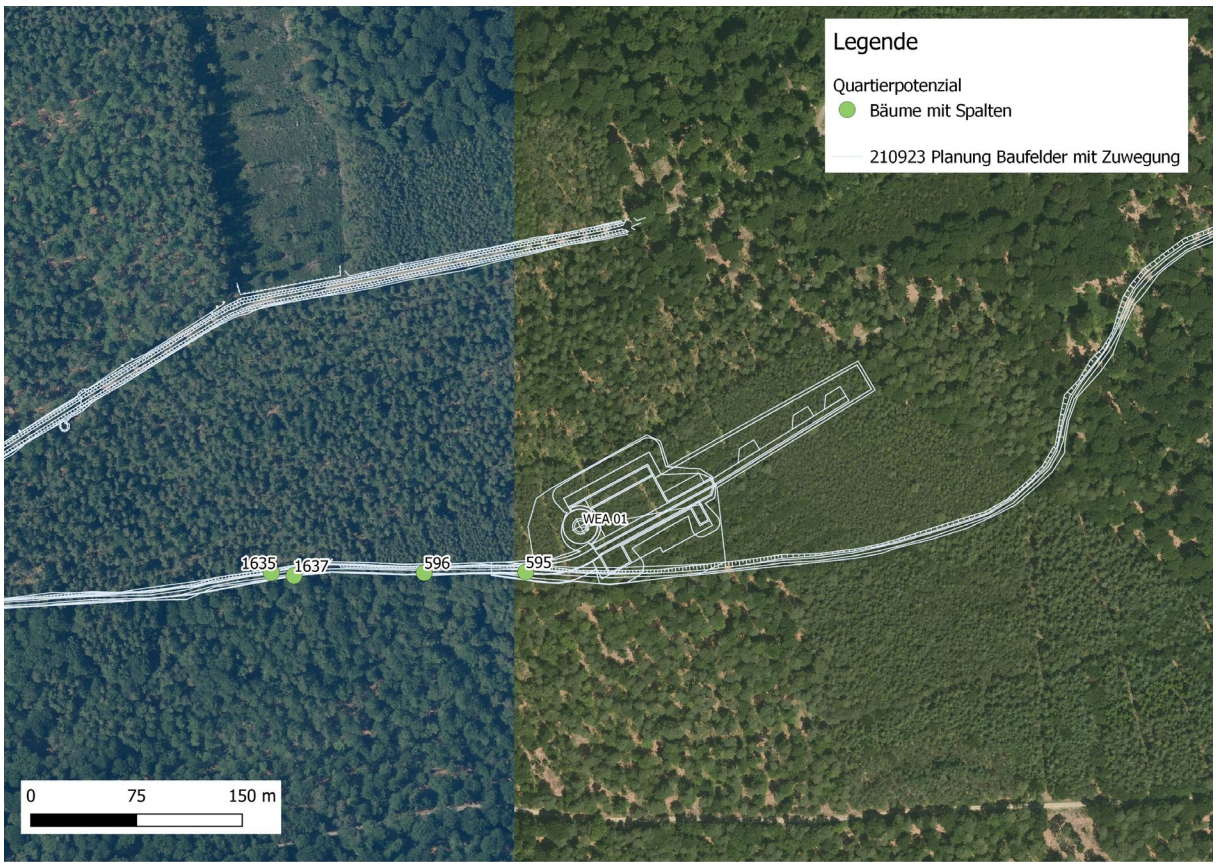


Abbildung 5: Quartierpotenzial im Bereich der Baufelder der geplanten WEA 01.
(*Kartengrundlage: Luftbilder vom Auftraggeber Stand 2018*)

WEA 02

Der geplante Standort der WEA 02 liegt in einem dichten Eichen-Jungbestand mit einem Brusthöhendurchmesser von 5-15 cm (s. **Abbildung 6**). Am Wegrand befinden sich zum Teil junge Kiefern bis ca. 1,50 m Höhe. Nördlich des geplanten Turmmittelpunktes befindet sich ein jüngerer Kiefernbestand mit einzelnen Lärchen (25-30 BHD) und Buchen-Unterwuchs. Dabei wird der Bestand durch mehrere Rückegassen mit Heidelbeere getrennt, daher bilden die Beschaffenheiten stellenweise lichte und stellenweise dichteren Unterwuchs. In der aktuell geplanten Rodungsfläche befindet sich kein Baum mit Quartierpotenzial (s. **Abbildung 7**). Als Jagdhabitat ist der dichte Eichen-Jungbestand nicht geeignet, Flugwege ergeben sich jedoch durch die lichten Schneisen und oberhalb des Jungwuchses für höher fliegende Arten.

Abbildung 6: Übersichtsfotos vom Standort der geplanten WEA 02 aus. Richtungen: Norden (oben links), Osten (oben rechts), Süden (unten links), Westen (unten rechts).

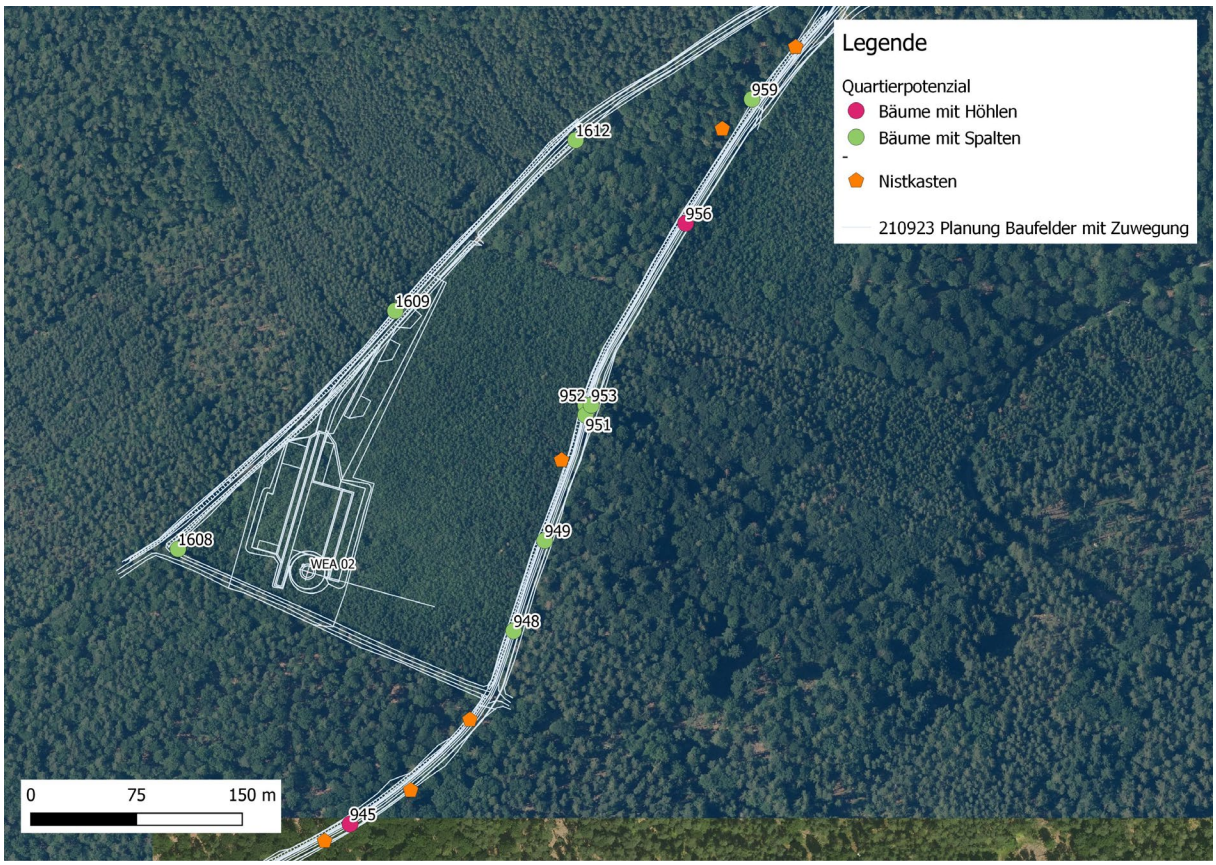


Abbildung 7: Quartierpotenzial im Bereich der Baufelder der geplanten WEA 02.
(*Kartengrundlage: Luftbilder vom Auftraggeber Stand 2018*)

WEA 03

Auf der Fläche der geplanten WEA 03 befindet sich ein Fichtenbestand mit Moos Unterwuchs und liegendem Totholz (s. **Abbildung 8**). Östlich wird der Bestand offener und mündet in einen Buchenbestand, in diesem befindet sich neben vereinzeltem Jungwuchs kein Unterwuchs. Im Übergangsbereich dazwischen liegt vereinzelt Totholz. Dieser Bereich wird als gutes Jagdhabitat gewertet. In der geplanten Rodungsfläche befindet sich eine Buche mit ausfaulender Spalte (s. Baum-Nr. 833 in **Abbildung 9**).

Abbildung 8: Übersichtsfotos vom Standort der geplanten WEA 03 aus. Richtungen: Norden (oben links), Osten (oben rechts), Süden (unten links), Westen (unten rechts).

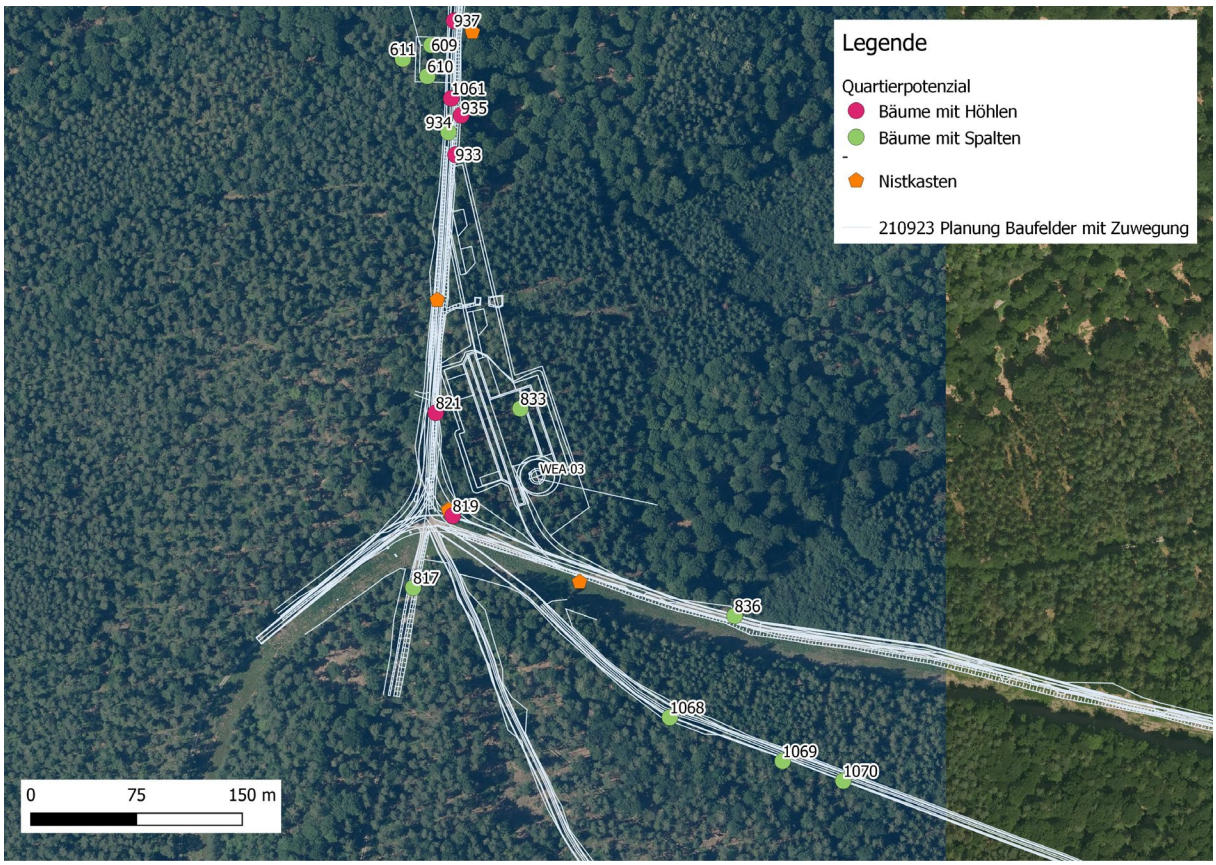


Abbildung 9: Quartierpotenzial im Bereich der Baufelder der geplanten WEA 03.
(*Kartengrundlage: Luftbilder vom Auftraggeber Stand 2018*)

WEA 04

Am geplanten Standort der WEA 04 befindet sich ein Buchenmischbestand mit einzelnen Kiefern und Eichen (s. **Abbildung 10**), stellenweise mit einer dichten Krautschicht und einzelnen Jungbäumen. Liegendes und stehendes Totholz ist vorhanden. Der Bestand wird als gutes Jagdhabitat für die Waldarten bewertet. In der geplanten Rodungsfläche können sechs Bäume mit potenziellen Spaltenquartieren und zwei Bäume mit Höhlen betroffen sein (s. **Abbildung 11**).

Abbildung 10: Übersichtsfotos vom Standort der geplanten WEA 04 aus. Richtungen: Norden (oben links), Osten (oben rechts), Süden (unten links), Westen (unten rechts).

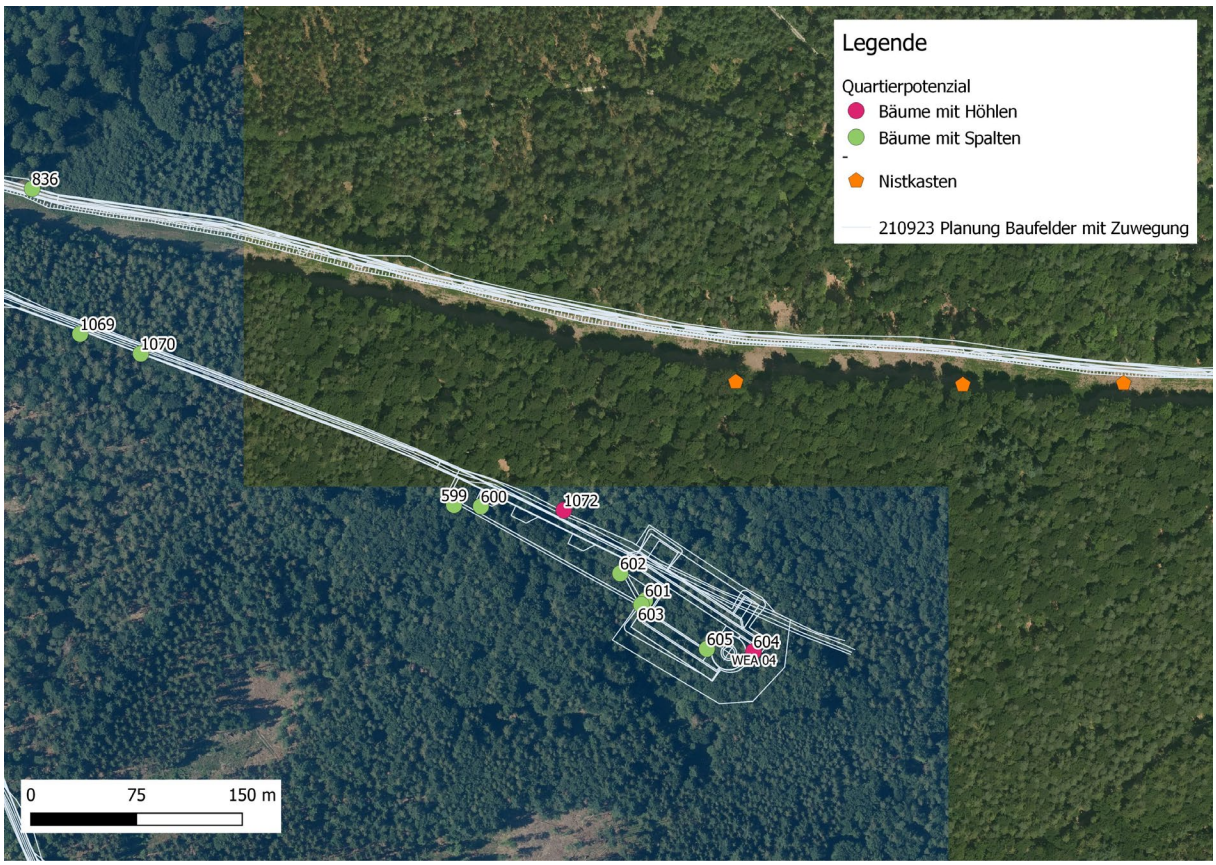


Abbildung 11: Quartierpotenzial im Bereich der Baufelder der geplanten WEA 04.
(*Kartengrundlage: Luftbilder vom Auftraggeber Stand 2018*)

WEA 05

Der Bereich an der geplanten WEA 05 ist geprägt durch einen dichten Jungwuchs mittlerer Höhe aus Kiefern und Lärche mit einzelnen Buchen und Birken (s. **Abbildung 12**). Im Südosten geht die Rodungsfläche zu einem Buchenmischwald über. Der Boden ist mit Laub bedeckt und daher auch für Mausohren interessant, einige Stellen sind jedoch zu dicht und nicht als Jagdhabitat geeignet. In der aktuellen Rodungsfläche können 9 Bäume mit potenziellen Spaltenquartieren und 2 Bäume mit sehr gutem Quartierpotenzial in Form von Höhlen/Spechthöhlen (auch im Baumkronenbereich) betroffen sein (s. **Abbildung 13**).

Abbildung 12: Übersichtsfotos vom Standort der geplanten WEA 05 aus. Richtungen: Norden (oben links), Osten (oben rechts), Süden (unten links), Westen (unten rechts).

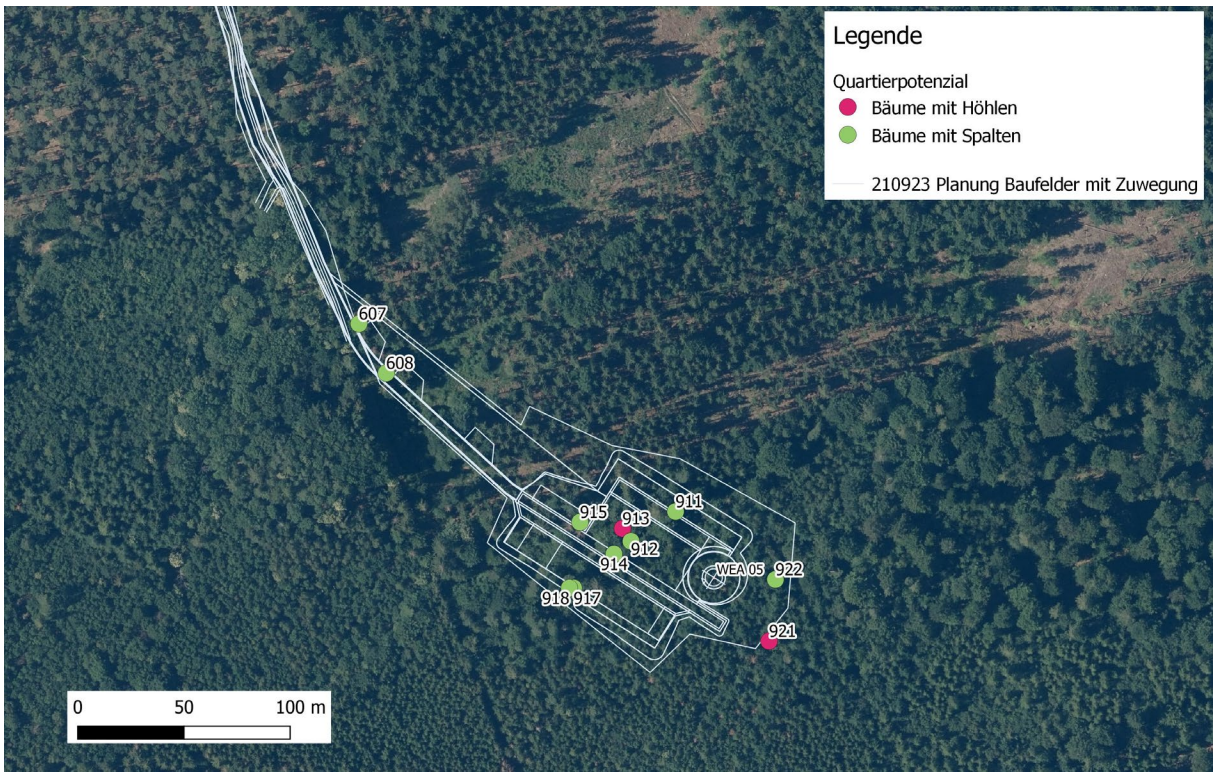


Abbildung 13: Quartierpotenzial im Bereich der Baufelder der geplanten WEA 05.
(*Kartengrundlage: Luftbilder vom Auftraggeber Stand 2018*)

Entlang der geplanten Zuwegung stehen mehrere Bäume mit zum Teil sehr gutem Quartierpotenzial, die ebenfalls durch Rodungen betroffen sein können. Weiterhin befinden sich entlang des Weges einige Nistkästen. Die Daten zu den Bäumen mit Quartierpotenzial finden sich im Anhang I, die Übersichtskarten Nord und Süd im Anhang III.

5.2 Artenspektrum

Insgesamt wurden im Jahr 2020 im Untersuchungszeitraum in den verschiedenen Teillebensräumen des Gebietes mindestens 14 Fledermausarten nachgewiesen (s. **Tabelle 2**).
Bei dem Artenpaar Brandt- und Bartfledermaus, sowie Braunes und Graues Langohr ist akustisch keine Artdifferenzierung möglich. 2011 wurden von ecoda im damals noch kleineren Untersuchungsgebiet 13 Arten nachgewiesen, hinzugekommen ist nur die Zweifarbfledermaus mit wenigen Nachweisen.

Insgesamt wurden über 227.000 Rufsequenzen von Fledermäusen durch die akustischen Aufnahmemethoden aufgezeichnet. Davon hatte die Zwergfledermaus den größten Anteil mit rund 87% an allen Kontakten. Betrachtet man die Anteile der anderen Arten (s. **Abbildung 14**, zur besseren Darstellung ohne die Zwergfledermaus), wurden Nyctaloide am zweithäufigsten nachgewiesen. Zu den mittleren *Myotis*-Arten, deren Rufe nicht auf Artniveau bestimmt werden konnten, zählen die Wasserfledermaus, die Bechsteinfledermaus und Bartfledermäuse; sie kamen im UG mit rund 2% vor. Alle *Myotis*-Arten machten einen Anteil von rund 3,3% aus. Die Mopsfledermaus war mit 1,4% vertreten und die Langohren mit 0,08%. Nyctaloide kamen mit insgesamt 7,7% vor, wobei der Abendsegler den höchsten Anteil ausmachte. Die Rauhautfledermaus wurde mit 1,9% nachgewiesen.

Dem Büro für faunistische Fachfragen liegen fledermauskundliche Untersuchung auf hessischer Seite aus dem Jahr 2020 vor. Daher werden auch im Rahmen dieser Erfassungen nachgewiesene Quartiere berücksichtigt. Es wurden 20 Wochenstuben der Mopsfledermaus im Jahr 2020 gefunden. Der nächste Wochenstubenbaum befindet sich in über 2 km zur geplanten WEA 05 im UG Wörth (s. **Abbildung 15,** Detailangaben befinden sich im Anhang unter 10.2 A-Quartiernachweise aus interner Datenerhebung). Im UG Wörth befinden sich 4 Quartiernachweise von männlichen Mopsfledermäusen. Die Bäume befinden sich außerhalb der jetzigen Baufelder. Mit weiteren Einzelquartieren in potenziellen Quartierbäumen muss gerechnet werden. Weiterhin wurden 15 Wochenstubenbäume des Braunen Langohrs nachgewiesen, die sich alle am südlichen Rand des UG befinden. Es handelt sich um eine ca. 16 kopfstarke Wochenstubenkolonie, die weitere potenzielle Quartiere im UG nutzen wird.

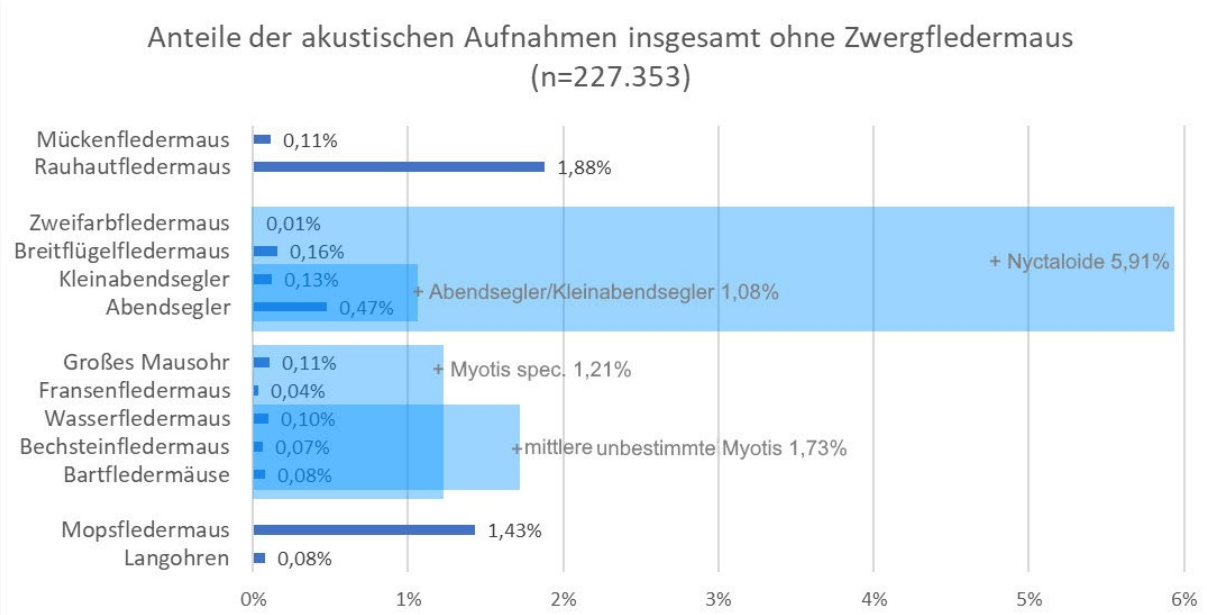


Abbildung 14: Anteile akustische Artnachweise im UG Wörth (ohne Zwergfledermaus).

Tabelle 2: Im UG Wörth und im 10 km Umkreis nachgewiesene Fledermausarten

grün hinterlegt= Strukturgebundene Arten, rot hinterlegt= Hochfliegende Arten, blau hinterlegt= Zwergfledermaus

Erläuterungen: X = Nachweis, (X)= nicht auf Artniveau bestimmbar; (G) = nur als Artengruppe od. Artenpaar nachgewiesen; D = Detektorbegehung, DE = Stationäre Dauer-Erfassung, NF = Netzfangnachweis, R = Reproduktionsnachweis

Art		Rote Liste BY[1]	Nachweis durch folgende Methode		
			2020		
			D	DE	Datenabfrage[2] im 10 km Radius und bekannte Quartiere im 5 km Radius
Bartfledermäuse	Bartfledermaus [Mbart] *Myotis mystacinus*	*	(X)	(X)	1 So & 6 Wi
	Brandtfledermaus [Mbart] *Myotis brandtii*	2			
	Bechsteinfledermaus [Mbec] *Myotis bechsteinii*	3	X	X	10 So & 1 Wi
	Wasserfledermaus [Mdau] *Myotis daubentonii*	*	X	X	3 Wi
	Fransenfledermaus [Mnat] *Myotis nattereri*	*	X	X	3 Wi
	Großes Mausohr [Mmyo] *Myotis myotis*	*	X	X	4 Wo, 6 Wi, 2 So
	Mopsfledermaus [Bbar] *Barbastella barbastellus*	3	X	X	1 Wi, 20 Wo (intern), 5 Mä (intern)
Langohren	Braunes Langohr [Plecotus/Paur] *Plecotus auritus*	*	(X)	(X)	6 Wi, 1 So (+ 2 x Plecotus So), 15 Wo (intern)
	Graues Langohr [Plecotus/Paus] *Plecotus austriacus*	2			2 x Plecotus So
Nyctaloiden	Abendsegler [Nnoc] *Nyctalus noctula*	*	X	X	1 Wi, 1 So
	Kleinabendsegler [Nlei] *Nyctalus leisleri*	2	X	X	2 So
	Breitflügelfledermaus [Eser] *Eptesicus serotinus*	3	X	X	-
	Zweifarbfledermaus [Vmur] *Vespertilio murinus*	2	X	X	-
	Rauhautfledermaus [Pnat] *Pipistrellus nathusii*	*	X	X	1 Wi, 2 So
	Mückenfledermaus [Ppyg] *Pipistrellus pygmaeus*	V	X	X	-
	Zwergfledermaus [Ppip] *Pipistrellus pipistrellus*	*	X	X	6 So, 1 Wo

[1] *Quelle: LFU (Stand 2017) Rote Liste und kommentierte Gesamtartenliste der Säugetiere (Mammalia) Bayerns, Kategorien Rote Liste: 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, V = Vorwarnliste, * = ungefährdet*

[2] *Datenbankabfrage* HLNUG *und* LFU *vom März 2020,* und interne Datenerhebung
Wi = Winterquartier, So = Sommerquartier, Wo = Wochenstube, Mä = Männchenquartier

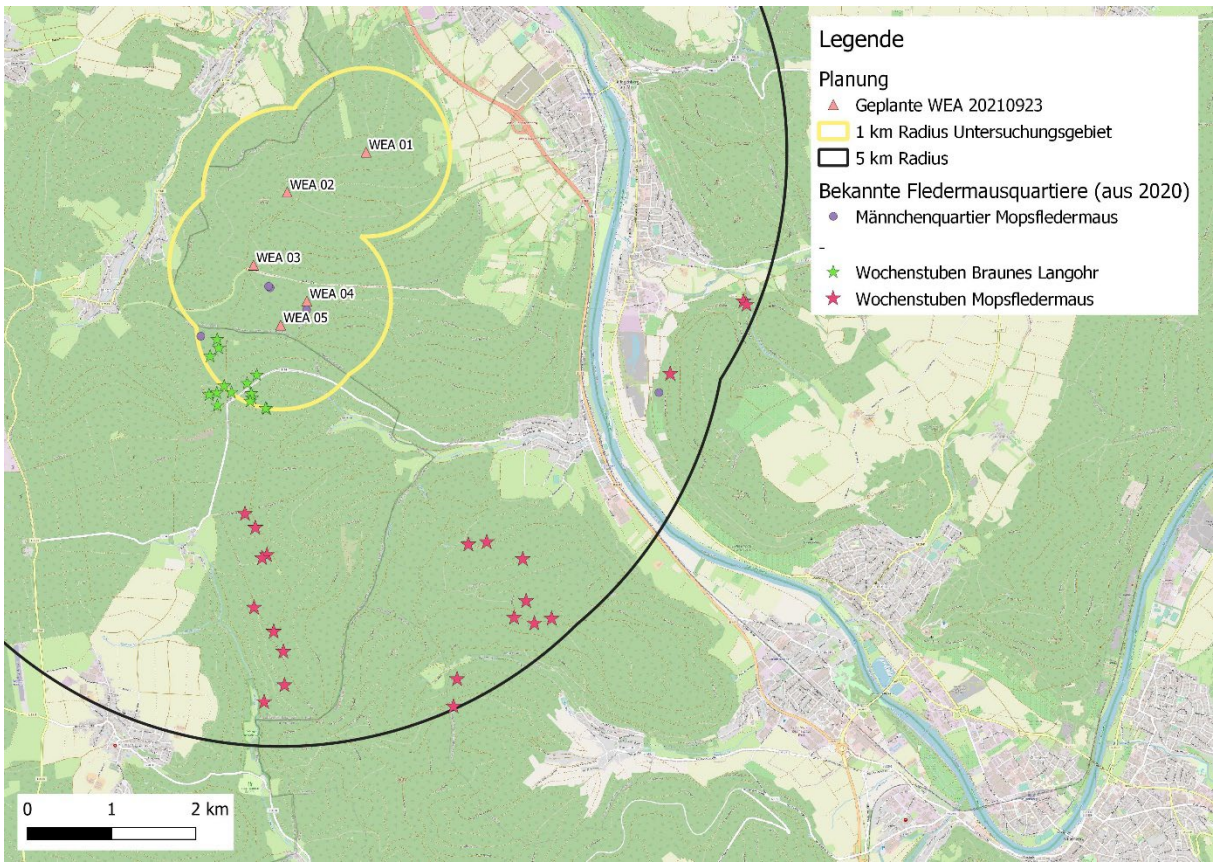


Abbildung 15: Karte der Quartiernachweise aus interner Datenerhebung (Untersuchungsjahr 2020). *(Kartengrundlage OpenStreetMap)*

5.3 Aktivitätsnachweise akustischer Erfassungen

5.3.1 Detektorbegehungen

Zwergfledermaus

Die Zwergfledermaus wurde entlang der Wegstrecken regelmäßig nachgewiesen. Interessante Wegkreuzungen im Wald wurden häufiger aufgesucht. Bei BP 3.0, 3.3 und 45.3 wurden mehrere Tiere beim Jagen beobachtet (75-100% aller Termine anwesend, **s. A-Detektorbegehung, vgl. Abbildung 16**). Sie flogen in 2-15 m Flughöhe entlang der Waldwege oder im Bestand auch im Kronenbereich. Ab Spätsommer wurden vermehrt Soziallaute verzeichnet. Bei den BP 1.1, 2.3, 2.6 und 5.0 waren insbesondere im Sommer bei jeder Begehung Zwergfledermäuse anwesend (100%, **s. A-Detektorbegehung**). An dem in Nord-Süd Richtung verlaufenden Weg an den geplanten WEA 02 und 03 sind regelmäßig Jagdflüge dieser Art zu erwarten.

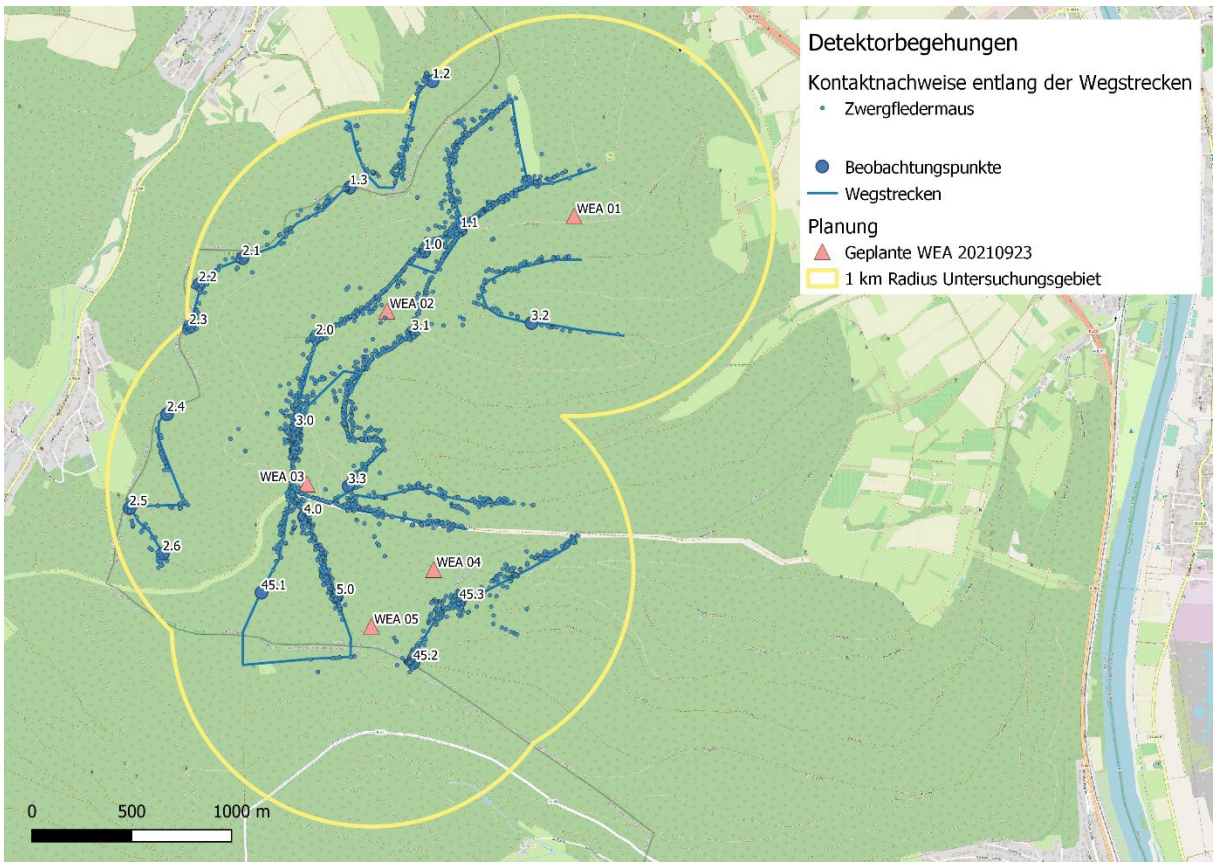


Abbildung 16: Nachweise der Zwergfledermaus durch Detektorbegehungen. *(Kartengrundlage OpenStreetMap)*

Strukturgebundene Arten

Die Rufe der Strukturgebundenen Arten konnten aufgrund ihrer Ausprägung nur selten bis auf Artniveau bestimmt werden. Im Sommer wurden mittlere Myotis Arten, wie die Bechsteinfledermaus und Wasserfledermaus, nachgewiesen.

Das Mausohr wurde insgesamt sehr häufig im UG nachgewiesen, wobei die einzelnen Aktivitäten im Herbst stark absanken. Die Art wurde bereits im Frühjahr bei BP 5.0 in 33% und im Sommer bei BP 2.3, 2.5 und 45.3 in über 50% der Termine nachgewiesen **(vgl. A-Detektorbegehung)**. Entlang der Wegstrecke zwischen BP 5.0 und 2.0 wurde eine regelmäßig genutzte Flugroute identifiziert (**s. Abbildung 17)**.

Langohren sind akustisch nur schwer nachzuweisen, ein Jagdhabitat das häufiger aufgesucht wurde, wurde im Bereich bei BP 1.0 (Sommer und Herbst in 25% der Termine) registriert.

Die Mopsfledermaus suchte das UG regelmäßig zu Jagd- und Transferflügen auf, wobei im Herbst Nachweise an den Beobachtungspunkten fehlten. Im Frühjahr war sie bei BP 2.0 und 3.1 über 25% der Termine anwesend, im Sommer bei BP 3.0, 4.0 und 5.0 (**s. A-Detektorbegehung**). Entlang der Wegstrecken konnten anhand der zeitlichen Abfolge der Rufnachweise einzelne Flugwege bestimmt werden. Die Art nutzte dabei häufig die breiteren Waldwege im UG.

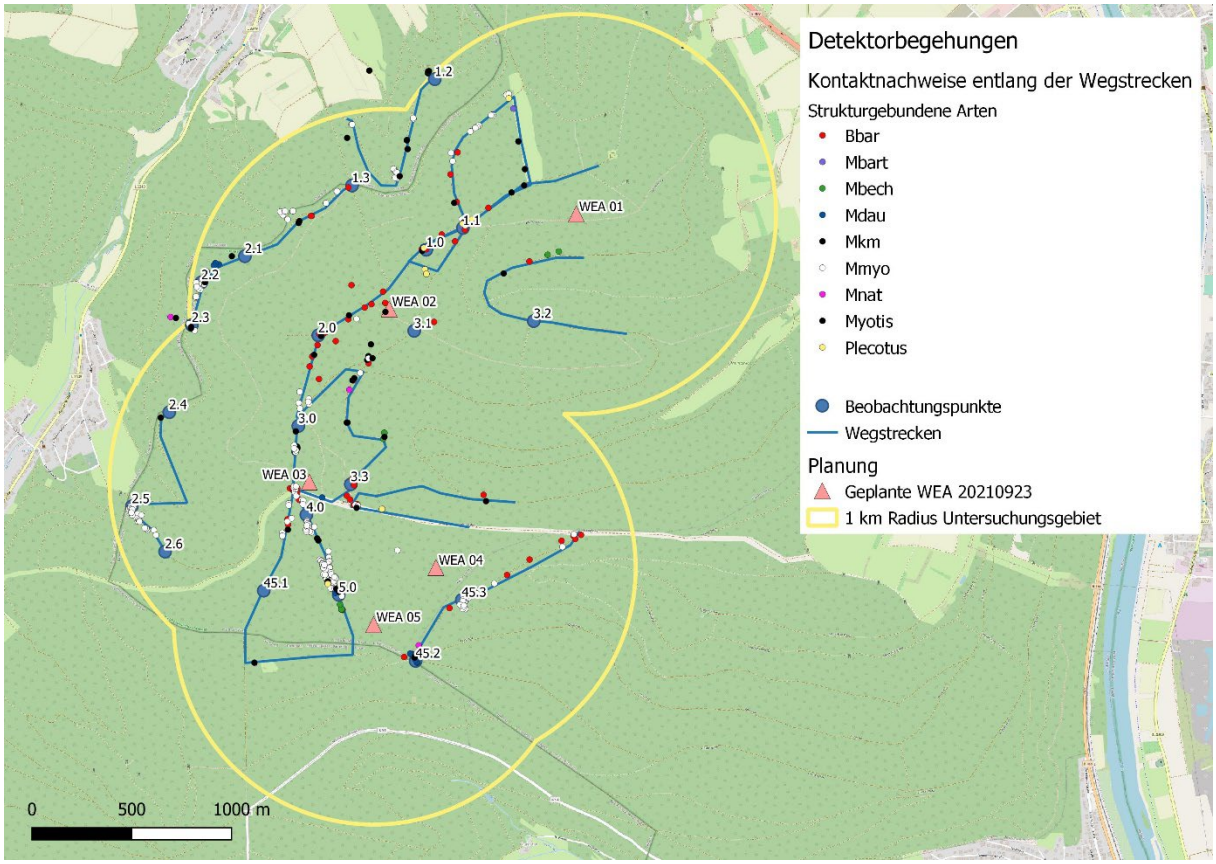


Abbildung 17: Nachweise Strukturgebundener Arten durch Detektorbegehungen. *(Kartengrundlage OpenStreetMap)*

Hochfliegende Arten

Nyctaloide wurden weniger an den Beobachtungspunkten nachgewiesen, die Nachweise konzentrierten sich entlang des Heukopfweges bzw. der Trasse der Erdgasleitung in der Nähe der WEA 03, an dem der Grünstreifen verläuft. (s. **Abbildung 18).** Es wurden Abendsegler und Kleinabendsegler bestimmt, wobei eine Unterscheidung der Rufe meist schwierig war.

Breitflügelfledermäuse wurden zwischen BP 5.0 und 4.0, sowie nördlich von BP 1.3 entlang der Waldwege aufgezeichnet. Von regelmäßig genutzten Flugwegen ist auszugehen.

Ein Zuggeschehen der Rauhautfledermaus lässt sich abzeichnen, da sie im Frühjahr bei BP 1.0 und im Herbst bei 45.3 nachgewiesen wurde. Im Sommer wurde sie an den Beobachtungspunkten nicht nachgewiesen.

Mückenfledermäuse wurden über den gesamten Erfassungszeitraum nur entlang der Wegstrecken aufgenommen.

Eindeutige Rufe der Zweifarbfledermaus wurden nur selten entlang der Wegstrecken aufgezeichnet.

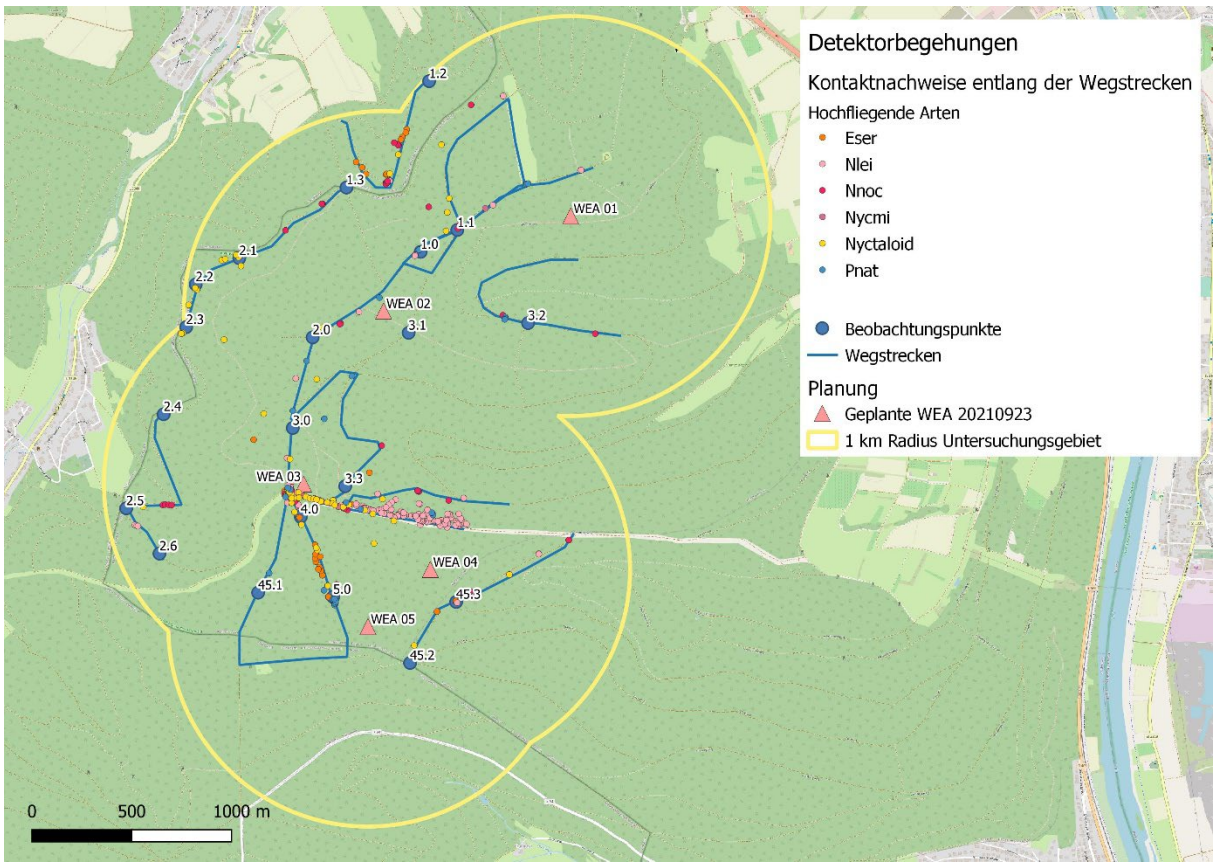


Abbildung 18: Nachweise Hochfliegender Arten durch Detektorbegehungen. *(Kartengrundlage OpenStreetMap)*

5.3.2 Stationäre Erfassungen

Zwergfledermaus

Die ersten höheren Aktivitätswerte wurden am 16.04. am Standort DE 15 und die Letzten am 01.11.20 bei DE 4.1 beobachtet (Standorte der Dauererfassungen s. **Abbildung 3,** vgl. **Abbildung 20** und **Abbildung 22).** Im Vergleich zu den anderen Standorten wurden am Standort DE 6 von Mai bis Juli höhere Aktivitäten über mehrere Nächte nachgewiesen (s. **Abbildung 21).** Der Standort des Gerätes lag im Süden des UG an einem Waldweg, der durch einen Mischbestand führt.

Mit der Dauererfassung 01.1 in der Nähe der geplanten Anlage WEA 01 wurden im August/ September bis knapp 10 von 12 Intervallen mit Aktivität festgestellt (s. **Abbildung 19**).

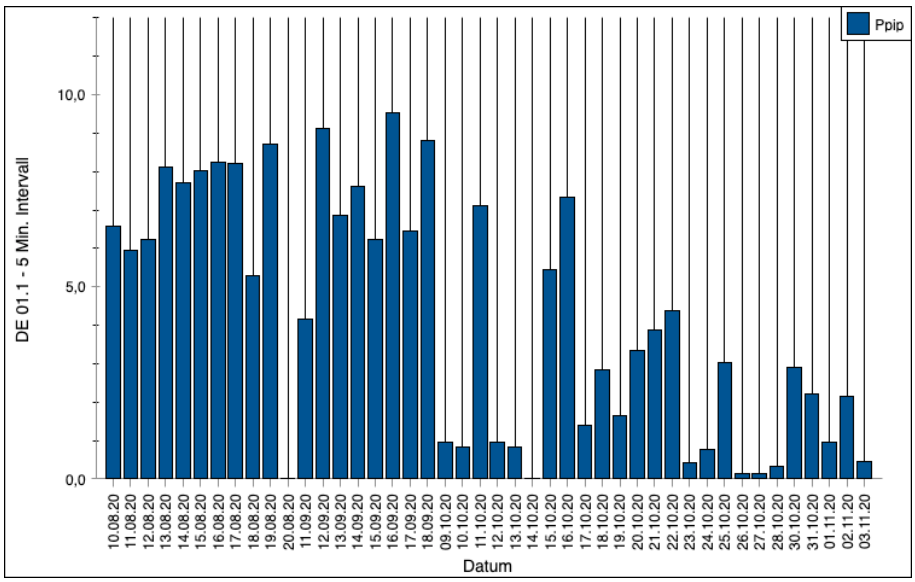


Abbildung 19: Zwergfledermausaktivität im 5-Minuten Intervall pro Erfassungsstunde am Standort DE 01.1.

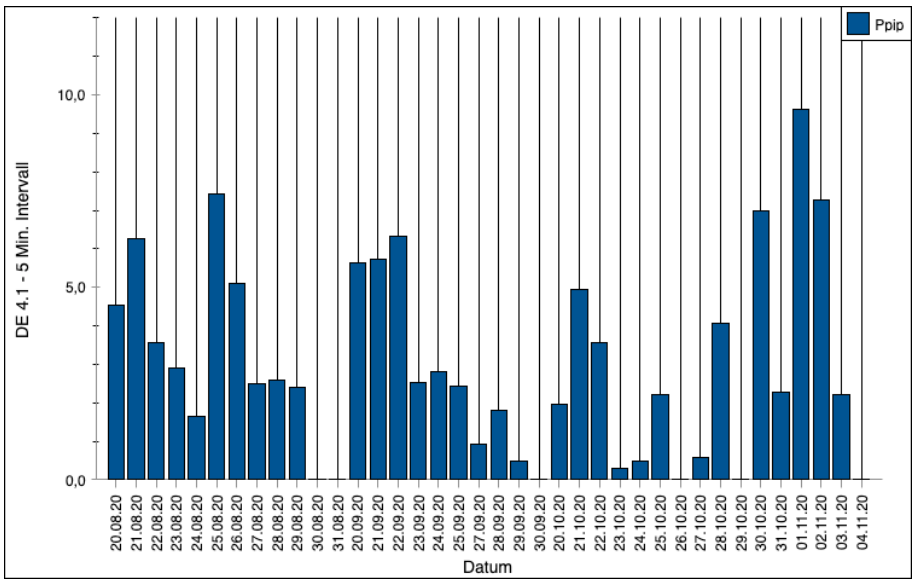


Abbildung 20: Zwergfledermausaktivität im 5-Minuten Intervall pro Erfassungsstunde am Standort DE 04.1.

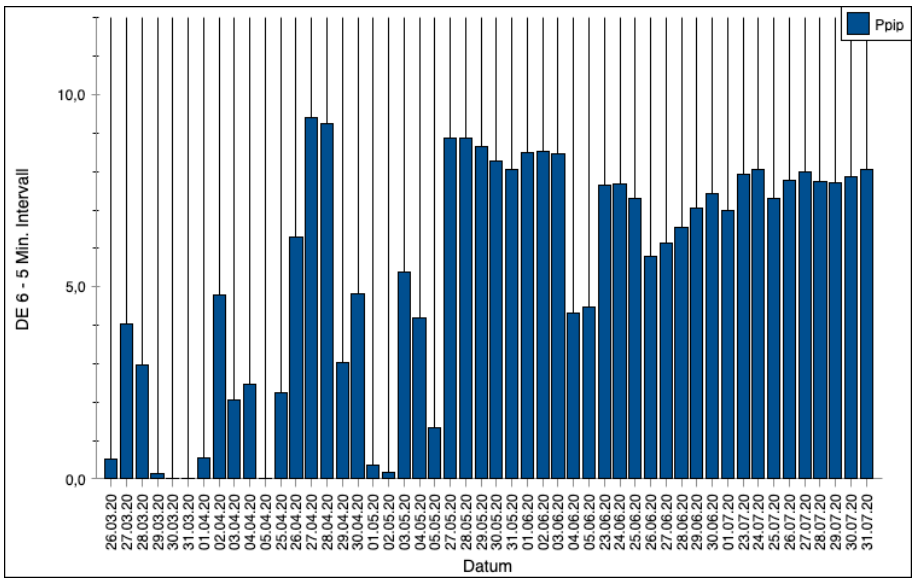


Abbildung 21: Zwergfledermausaktivität im 5-Minuten Intervall pro Erfassungsstunde am Standort DE 06.

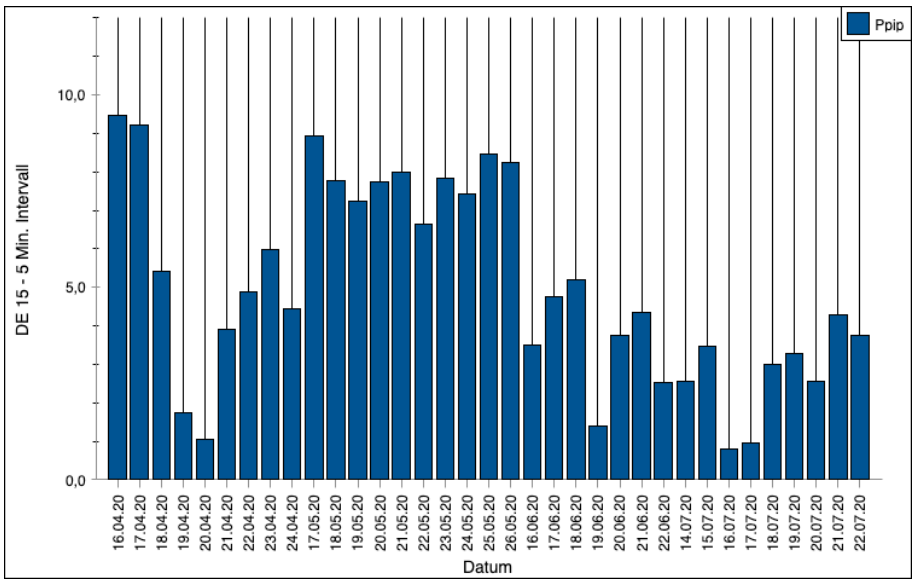


Abbildung 22: Zwergfledermausaktivität im 5-Minuten Intervall pro Erfassungsstunde am Standort DE 15.

Strukturgebundene Arten

Myotis Arten wurden an den Standorten DE 06 und DE 07 Ende Mai/ Anfang Juni mit höherer Aktivität nachgewiesen. Die Habitatausstattung in diesen beiden Bereichen erscheint für mittlere Myotis Arten, wie Bechsteinfledermaus und Bartfledermaus, als auch für die Mopsfledermaus, die hier ebenfalls mit höherer Aktivität nachgewiesen wurde (3 Intervalle am 26.04. und 03.05. bei DE 06, am 17.05. und in

einzelnen Nächten im Juli bei DE 07), günstig zu sein und gute Jagdhabitate oder Flugwege über den gesamten Erfassungszeitraum zu bieten (s. **Abbildung 25** und **Abbildung 26**).

Die Mopsfledermaus wurde regelmäßig im April und Mai bei DE 02 und DE 11, sowie Ende Oktober und Anfang November in der Nähe der geplanten WEA 05 bei DE 5.1 nachgewiesen (s. **Abbildung 23**, **Abbildung 24** und **Abbildung 28**).

Langohren wurden vermehrt im Juli am Standort DE 10 im Norden des UG nachgewiesen (s. **Abbildung 27**).

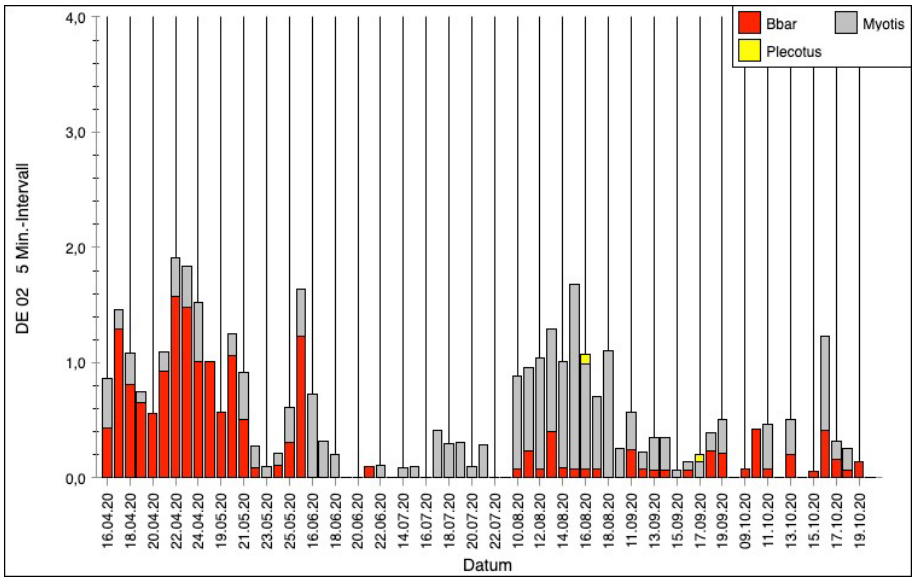


Abbildung 23: Aktivität strukturgebundener Arten im 5-Minuten Intervall pro Erfassungsstunde am Standort DE 02.

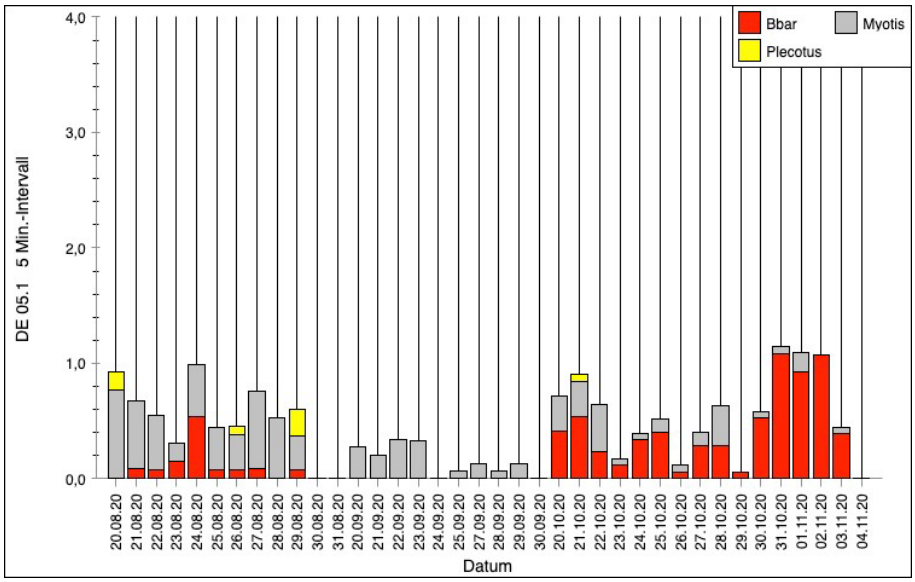


Abbildung 24: Aktivität strukturgebundener Arten im 5-Minuten Intervall pro Erfassungsstunde am Standort DE 05.1.

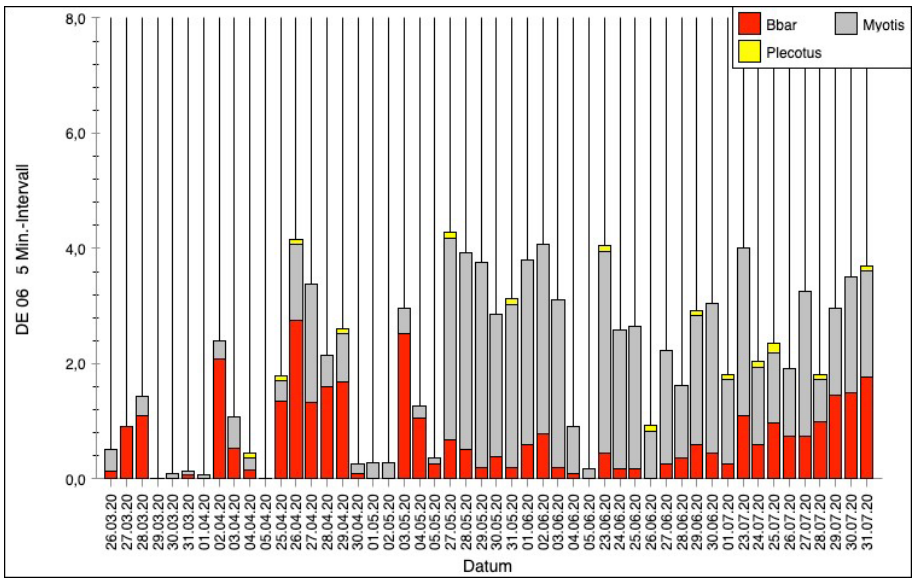


Abbildung 25: Aktivität strukturgebundener Arten im 5-Minuten Intervall pro Erfassungsstunde am Standort DE 06.

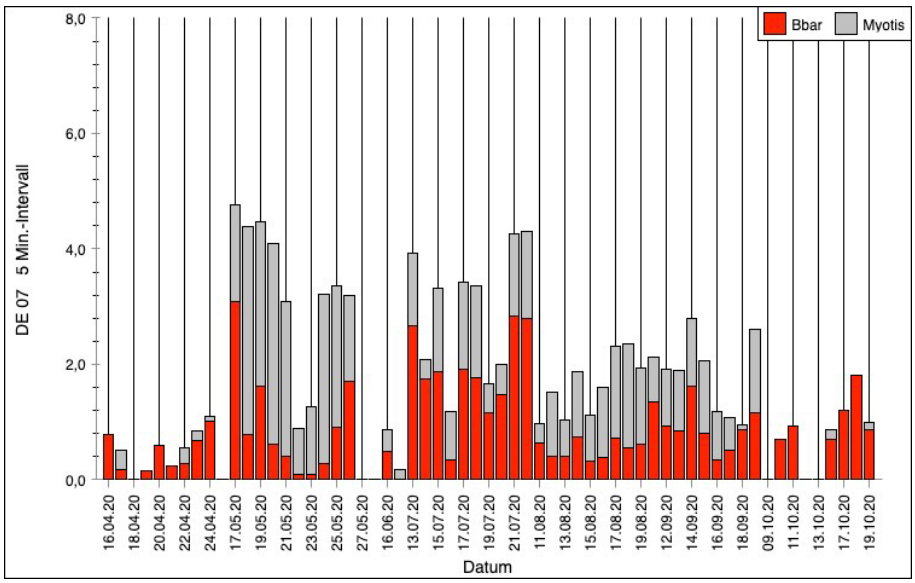


Abbildung 26: Aktivität strukturgebundener Arten im 5-Minuten Intervall pro Erfassungsstunde am Standort DE 07.

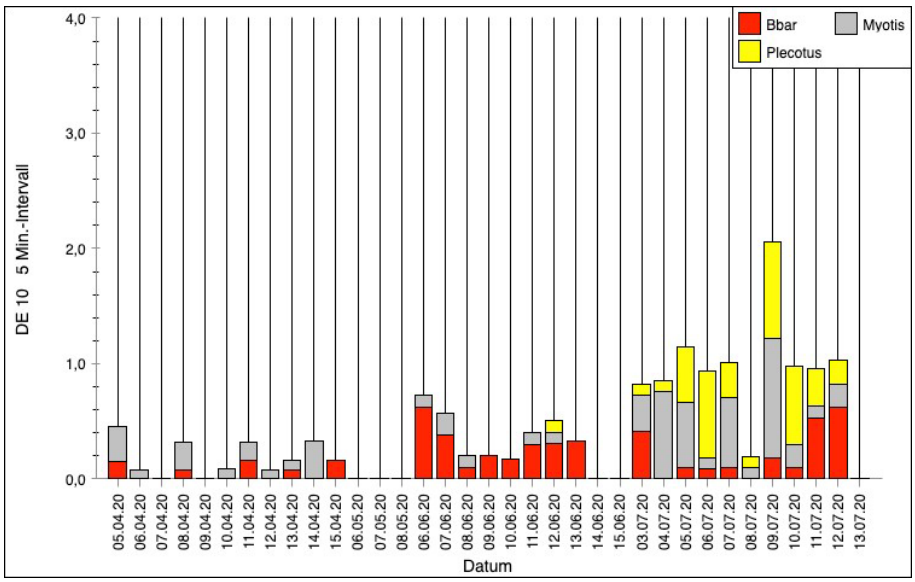


Abbildung 27: Aktivität strukturgebundener Arten im 5-Minuten Intervall pro Erfassungsstunde am Standort DE 10.

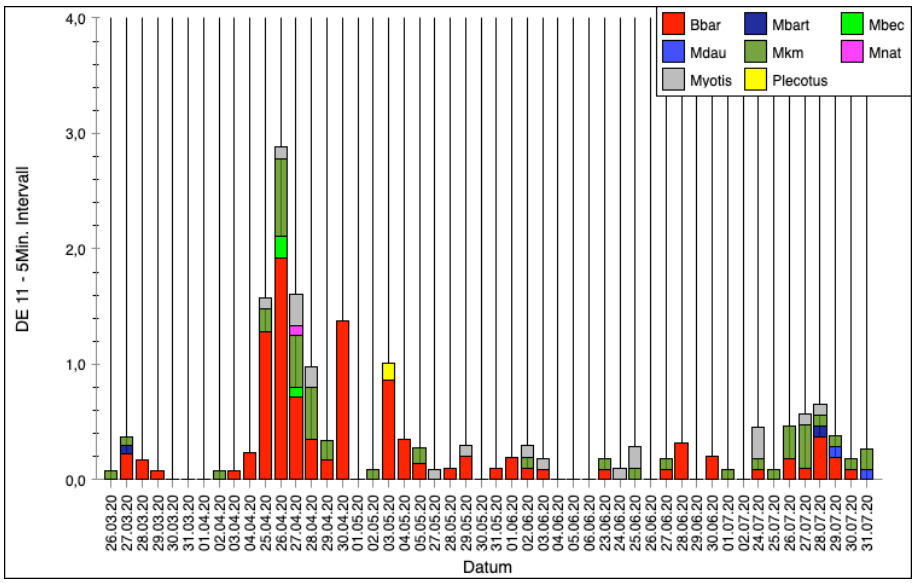


Abbildung 28: Aktivität strukturgebundener Arten im 5-Minuten Intervall pro Erfassungsstunde am Standort DE 11.

Hochfliegende Arten

Arten, die unter die Gattung Nyctaloide fallen, wie die beiden Abendseglerarten und die Breitflügelfledermaus wurden Mitte August mit 4-5 von 12 Intervallen im UG nachgewiesen (s. DE 1.1 (**Abbildung 30**), DE 17 (**Abbildung 33**) und DE 18 (**Abbildung 34**)). Da die Aktivitäten sich gleichmäßig über das UG in diesem Zeitraum verteilen, muss mit hochfliegenden Arten an den geplanten WEA gerechnet werden. Bei DE 01 wurden am 29.07.20 4 Intervalle mit Aktivität nachgewiesen (s. **Abbildung 29**). Im Westen des UG waren die Aktivitäten über den Erfassungszeitraum April bis August regelmäßig höher, am Standort DE 15 wurden die höchsten Aktivitäten mit 7 Intervallen am 21.05.20 nachgewiesen (s. **Abbildung 32**). Der Heukopfweg bis nach Haingrund im Bereich der Erdgastrasse spielt hier sicher eine Rolle als Flugroute.

Ein Zuggeschehen des Großen Abendseglers ab Mitte August ist anzunehmen, ab Oktober wurden jedoch an allen Standorten nur wenige Intervalle mit Aktivität nachgewiesen. Im Frühjahr wurden höhere Aktivitäten entlang der Erdgastrasse nachgewiesen.

Von der Rauhautfledermaus ist aufgrund der Nachweise im Frühjahr und Herbst ein Zuggeschehen abzuleiten.

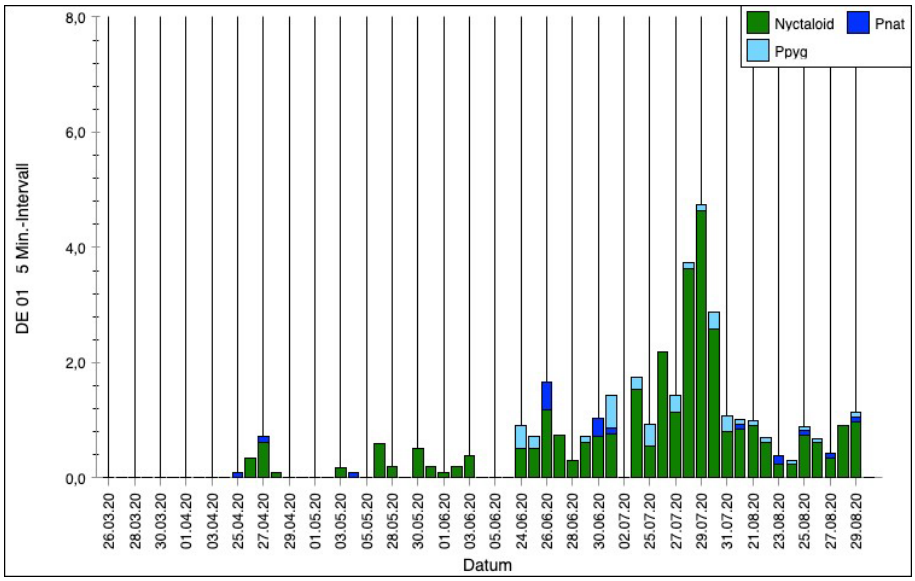


Abbildung 29: Aktivität hochfliegender Arten im 5-Minuten Intervall pro Erfassungsstunde am Standort DE 01.

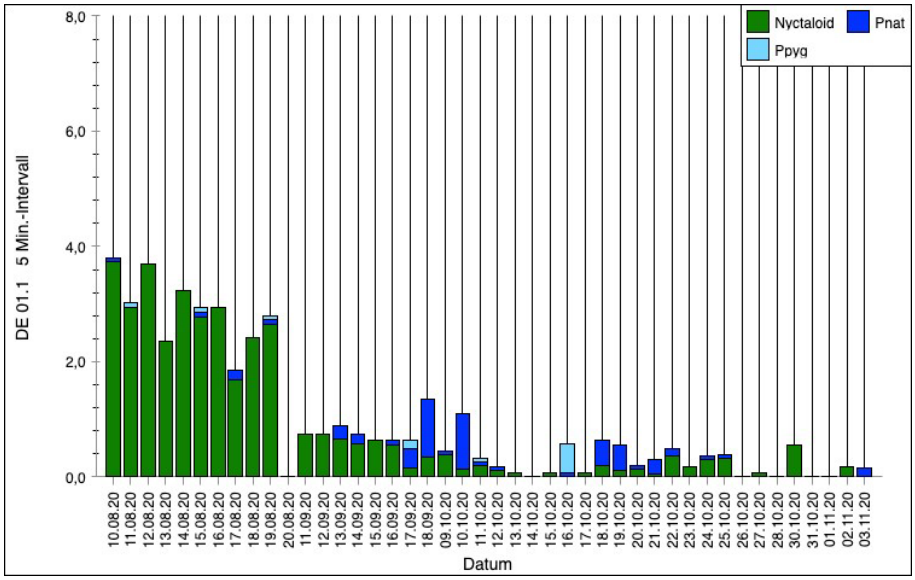


Abbildung 30: Aktivität hochfliegender Arten im 5-Minuten Intervall pro Erfassungsstunde am Standort DE 01.1.

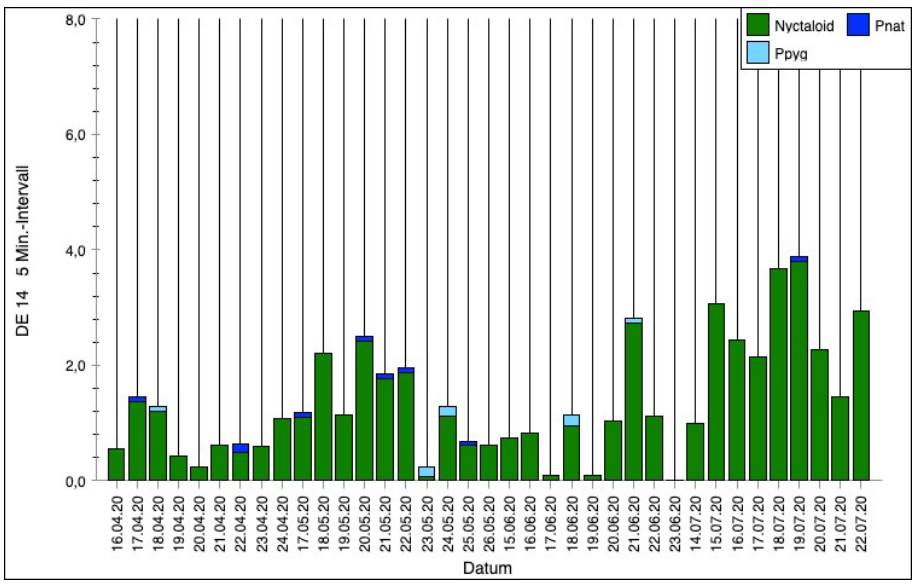


Abbildung 31: Aktivität hochfliegender Arten im 5-Minuten Intervall pro Erfassungsstunde am Standort DE 14.

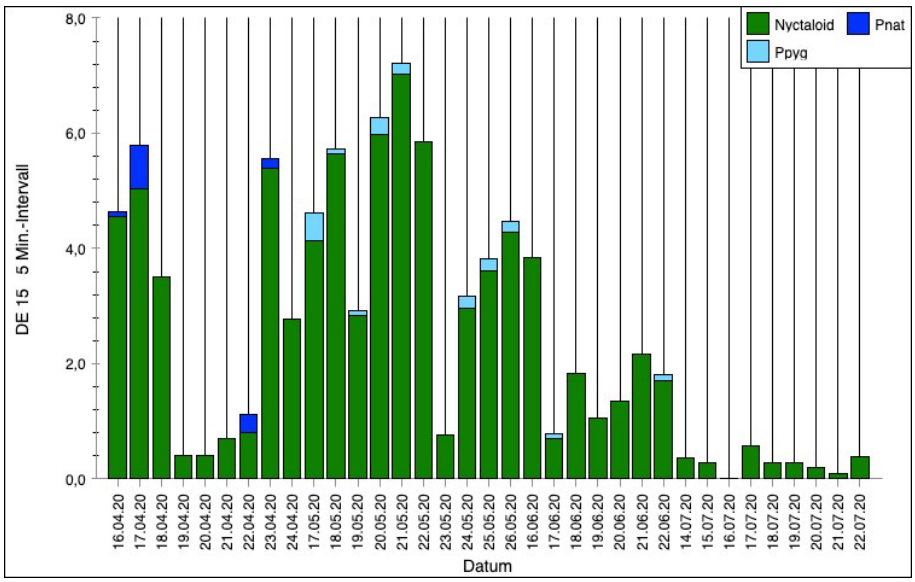


Abbildung 32: Aktivität hochfliegender Arten im 5-Minuten Intervall pro Erfassungsstunde am Standort DE 15.

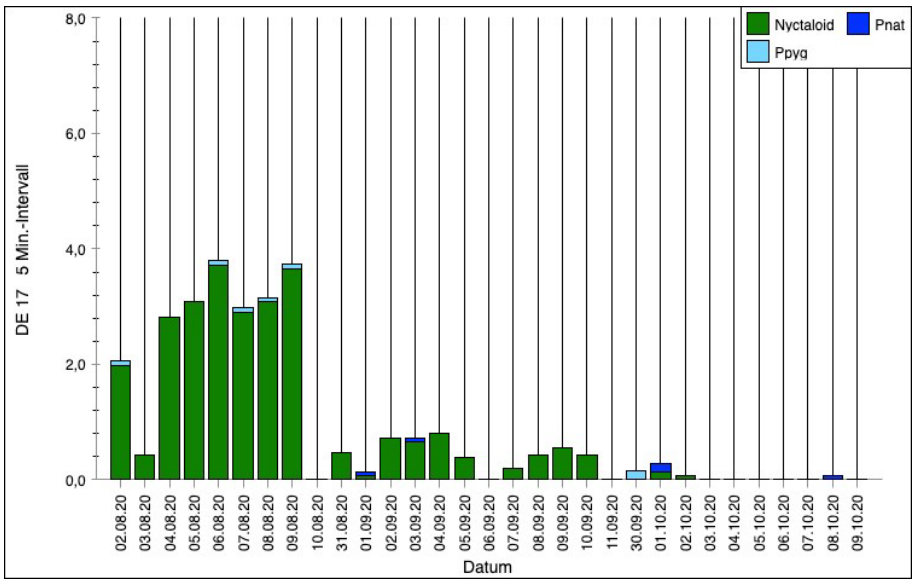


Abbildung 33: Aktivität hochfliegender Arten im 5-Minuten Intervall pro Erfassungsstunde am Standort DE 17.

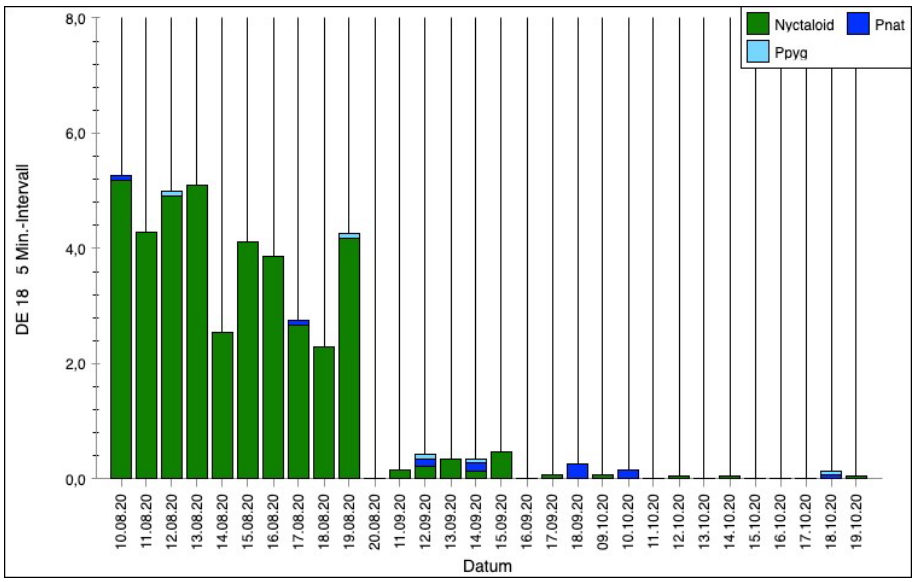


Abbildung 34: Aktivität hochfliegender Arten im 5-Minuten Intervall pro Erfassungsstunde am Standort DE 18.

6 Konfliktanalyse für Fledermäuse

Die nachfolgende Konfliktanalyse wird für die vom Vorhaben unmittelbar betroffenen Flächen dargestellt. Hierbei handelt es sich um die Flächen, die durch Bautätigkeiten der Zuwegung, Baueinrichtungs- und Kranstellflächen und durch die Anlage selbst definiert sind.
Es werden dauerhafte, sowie temporäre Beeinträchtigungen berücksichtigt.

6.1 Möglicher Rodungseffekt – Habitatverlust und Quartierverlust

Nach HURST et al. (2016) bedeuten Rodungen im Wald für Arten, die auf den Lebensraum Wald angewiesen sind, immer einen Eingriff/ Verlust, vor allem wenn potenzielle Quartierbäume betroffen sind. Diese sollten mit verschiedenen Maßnahmen zur Schaffung neuer Lebensräume oder der Verbesserung der Habitatqualität in bestehenden Lebensräumen ausgeglichen werden. Aus einer Untersuchung im angrenzenden hessischen Bereich sind 15 Quartierbäume (im Jahr 2020) einer Braunen Langohr Kolonie bekannt geworden, die mit Sicherheit weitere potenzielle Bäume nutzt, von denen einige auch auf bayerischer Seite liegen könnten.

Es ist vorsichtshalber davon auszugehen (unabhängig davon, ob sich darin zum Zeitpunkt einer Erfassung Fledermäuse befinden oder nicht), dass es sich bei den von der Rodung betroffenen Bäume mit Quartierpotenzial um essenzielle Bestandteile von Fortpflanzungs- und Ruhestätten von Fledermäusen handelt (ZAHN et al. 2021). Dies muss für alle nachgewiesenen baumbewohnenden Arten im UG angenommen werden. Daher muss das Tötungsverbot, Störungsverbot und Schädigungsverbot beachtet werden.

- In den betroffenen Flächen der geplanten WEA, sowie deren Zuwegung, befinden sich etwa 72 potenzielle Quartierbäume (davon 25 Bäume mit potenziellen Höhlenquartieren und 47 Bäume mit potenziellen Spaltenquartieren) für Fledermäuse. Entlang der Zuwegung befinden sich an einigen Bäumen Nistkästen, die ebenfalls betroffen sein können. Als Minimierungsmaßnahme des Tötungsrisikos ist eine Fällzeitenregelung geeignet, in Verbindung mit einer Kontrolle auf Besatz (s. **Kap. 7.1**). Darüber hinaus sollte der Verlust der potenziellen Quartiere ausgeglichen und die Nistkästen umgehängt werden (s. **Kap. 7.2**).
- Die Waldwege entlang der geplanten Zuwegung werden von mehreren strukturgebundenen Arten, insbesondere vom Mausohr, als Flugroute (zwischen BP 5.0 und 2.0) genutzt. Hierbei sollten Minimierungsmaßnahmen berücksichtigt werden, um möglichst geringe Strukturveränderungen zu gewährleisten (s. **Kap. 7.1**). Wochenstuben- und Sommerquartiere des Mausohrs liegen in mehreren Ortschaften im 10-km-Radius, die nächsten in Kleinheubach (6,8 km). Das dortige Wochenstubenquartier im Schloss Löwenstein gehört zum FFH-Gebiet „Mausohrwochenstuben im Spessart“.
  Der jüngste Eintrag in der Datenbank des LfU von 2012 weist 370 Tiere aus, vermutlich inkl. Jungtiere. Erwartet wird daher, dass das UG, aufgrund der zeitweisen höheren Aktivitäten eine wichtige Jagdgebietsfunktion für Mausohren vor allem während der Sommermonate besitzt.

- In einem Felsenkeller in Klingenberg auf der gegenüberliegenden Mainseite sind überwinternde Tiere verschiedener Myotis Arten, Mopsfledermaus und Braunes Langohr aus den Jahren 2009 bis 2016 bekannt. Eine überwinternde Rauhautfledermaus konnte im Jahr 2012 in einem Holzlager an einem östlichen Ausläufer von Klingenberg festgestellt werden. Im UG wurden Unterirdische Systeme nicht gefunden, auch die akustischen Nachweise von Mausohren nahmen im Herbst stark ab, sodass größere Winterquartiere für diese Art im UG nicht zu erwarten sind.

6.2 Temporärer Störeffekt (Lärm- und Lichtimmission)

Mögliche Störungen können während der Bauphase ab Sonnenuntergang eintreten. Besonders die lichtempfindlichen Arten, wie Braunes Langohr, aber auch die Breitflügelfledermaus und Mopsfledermaus können durch starke Beleuchtung temporär gestört werden. Über einen längeren Zeitraum kann dies zur Meidung von Flugrouten oder die Aufgabe von Quartieren führen, sodass Minimierungsmaßnahmen empfohlen werden (s. **Kap. 7.1**).

6.3 Tötungs- und Verletzungsrisiko (Kollision mit den Rotoren)

Erhöhte Fledermausaktivitäten in Rotorhöhe lassen sich nur mit Hilfe eines Gondelmonitorings erfassen (BayWEE 2016). Daher kann mit den bisherigen Ergebnissen der Bodenerfassungen nur eine Prognose des Kollisionsrisikos abgegeben werden.

Aufgrund des Abstandes von 85 m der Rotorspitze bis zum Waldboden kann ein signifikant erhöhtes Kollisionsrisiko für die strukturgebundenen Arten, die sich eher in niedrigen Flughöhen aufhalten, ausgeschlossen werden. An benachbarten Anlagen eines anderen Windparks ergaben zwei Mastmonitorings ebenfalls keine Höhenaktivität von Mopsfledermäusen.

Für die Arten mit einer bekannten Schlagsensibilität (s. **Tabelle 3**) wird das Tötungs- und Verletzungsrisiko anhand bisheriger Ergebnisse eingeschätzt. Gegen das Tötungsverbot wird dann nicht verstoßen, wenn das Vorhaben nach naturschutzfachlicher Einschätzung unter Berücksichtigung von Vermeidungsmaßnahmen kein signifikant erhöhtes Risiko kollisionsbedingter Verluste von Einzelexemplaren verursacht. Die Verwirklichung des Verbotstatbestandes nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG kann durch den Abschaltalgorithmus mittels Auflage im Zulassungsbescheid vermieden werden (BayWEE 2016, s. **Kap. 7.3**).

Insbesondere im Bereich entlang der Erdgastrasse über dem Grünstreifen werden häufiger hochfliegende Arten erwartet. Die Rotorblätter der geplanten WEA 03 ragen über diesen Grünstreifen, sodass häufiger Tiere in den Wirkbereich der Rotoren gelangen können. Die Anlage könnte zudem einen Anlockeffekt hervorrufen, da einige Tiere ein ausgeprägtes Erkundungsverhalten besitzen. Neben den Nyctaloiden können auch die Zwergfledermaus, Mückenfledermaus und die Rauhautfledermaus betroffen sein.

Tabelle 3: Einschätzung des Vorhabens bedingten Konfliktpotentials für die im UG Wörth nachgewiesenen Fledermausarten mit erhöhter Schlagsensibilität nach BayWEE 2016 und Statistiken des Landesumweltamtes Brandenburg (s. Anhang II Tabelle 2)	
Art/Artgruppe	**Ist das Kollisionsrisiko mit dem Betrieb der geplanten Anlagen erhöht?**
Nyctaloide	Bei den Rufnachweisen der Nyctaloide kann es sich im UG um den Abendsegler, Kleinabendsegler, der Breitflügelfledermaus und der Zweifarbfledermaus handeln. Von der Zweifarbfledermaus wurden nur selten eindeutige Rufe entlang der Waldwege und in den Dauererfassungen aufgezeichnet. Aufgrund der Erkenntnisse aus benachbarten Untersuchungen der Höhenaktivität aus mehreren Jahren wird für diese Art ein sporadisches Vorkommen prognostiziert. Die Rufe der Abendsegler und Kleinabendsegler waren ebenfalls nur schwer zu trennen, sodass von beiden Arten gleichermaßen ausgegangen werden muss. Durch die stationären Dauererfassungen ließ sich Mitte August 5 von 12 Intervallen mit Aktivität verzeichnen, die Aktivität verteilte sich gleichmäßig über das UG. Im Westen des UG waren die Aktivitäten über den Erfassungszeitraum April bis August regelmäßig höher, am Standort DE 15 wurden die höchsten Aktivitäten mit 7 Intervallen am 21.05.20 nachgewiesen. Die Erdgastrasse spielt hier sicher eine Rolle als Flugroute, sodass bei der WEA 03 zeitweise ein sehr hohes Konfliktpotenzial prognostiziert wird. 2011 wurde der Kleinabendsegler vom Büro Ecoda (Fachbeitrag Fledermäuse 2011) in hoher Stetigkeit ggü. des Abendseglers nachgewiesen. Hier wurden vermehrt Jagdflüge in den Laubwaldbeständen östlich der WEA 03 nachgewiesen. Ein Zuggeschehen des Abendseglers ab Mitte August ist anzunehmen, ab Oktober waren jedoch an allen Dauererfassungs-Standorten nur noch wenige Intervalle mit Rufnachweisen. Für die beiden Abendseglerarten, die weiträumig in großen Höhen agieren wird ohne entsprechende Vermeidungsmaßnahme ein erhöhtes Kollisionsrisiko mit den geplanten Anlagen prognostiziert. Zudem sind in etwa 1,3 km östlich der geplanten Anlagenstandorte Paarungsquartiere des Kleinabendseglers möglich (bekannte Vorkommen in Kastenquartieren aus dem Jahr 2015), die zu einer zeitweisen signifikant erhöhten Aktivität oberhalb der Baumkronen insbesondere im August und September führen können. Breitflügelfledermäuse wurden zwischen BP 5.0 und 4.0, sowie nördlich von BP 1.3 entlang der Waldwege aufgezeichnet. Von regelmäßig genutzten Flugwegen ist auszugehen, sodass auch für diese Art ohne entsprechende Vermeidungsmaßnahmen ein erhöhtes Kollisionsrisiko mit den geplanten Anlagen prognostiziert wird. Im Jahr 2011 spielte die Erdgastrasse für diese Art ebenfalls eine große Rolle, es wurden vermehrt Jagdflüge entlang der Trasse nachgewiesen. Die Trasse bietet zudem eine mögliche Flugroute.
Rauhautfledermaus	Ein Zuggeschehen der Rauhautfledermaus lässt sich abzeichnen, da sie im Frühjahr am Beobachtungspunkt 1.0 und im Herbst bei 45.3 nachgewiesen wurde. Das Zuggeschehen sollte durch ein Gondelmonitoring in der Höhe der Gondel überprüft werden.
Mückenfledermaus	Die Mückenfledermaus gilt als Tieflandart und kommt auf den Hochplateaus im UG nur selten vor. Durch ihr ausgeprägtes Erkundungsverhalten, wie bei der Zwergfledermaus, kann es jedoch zu Flügen im Bereich der geplanten Anlagen kommen. Mückenfledermäuse wurden über den gesamten Erfassungszeitraum vereinzelt auf den Waldwegen nachgewiesen. Für die Mückenfledermaus kann ohne entsprechende Vermeidungsmaßnahme ein Kollisionsrisiko mit den geplanten Anlagen nicht ausgeschlossen werden.
Zwergfledermaus	An dem in Nord-Süd Richtung verlaufenden Weg an den geplanten WEA 02 und 03 sind regelmäßig Jagdflüge dieser Art zu erwarten. Die Zwergfledermaus nutzte schon am 16.04.20 den Bereich bei der Dauererfassung 15 häufiger und bei DE 4.1 wurden höhere Aktivitäten noch bis 01.11.20 festgestellt. In der Dauererfassung 01.1 in der Nähe der geplanten Anlage WEA 01 wurden im August/ September knapp 10 von 12 Intervallen mit Aktivität festgestellt. Für die Zwergfledermaus kann ohne entsprechende Vermeidungsmaßnahme ein erhöhtes Kollisionsrisiko mit den geplanten Anlagen insbesondere während der Sommermonate nicht ausgeschlossen werden.

7 Maßnahmen zur Vermeidung und Kompensation

7.1 Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen

F1. Wir empfehlen die Fällarbeiten in den **Frostperioden im Winter** (November bis einschließlich Februar) durchzuführen. Dies entspricht nicht dem priorisierten Fällzeitraum von ZAHN et al (2021) 11.09. bis 31.10. (vorrangig) oder vom 16.03. bis 30.04. (falls keine Vogelbruten betroffen sind). Die Wahrscheinlichkeit, dass in diesen Zeiträumen mehr Arten und auch mehr Individuen in den potenziellen Quartierbäumen anzutreffen sind, ist höher einzustufen. Zudem sind mehrere potenzielle Quartierbäume betroffen, sodass der Kontroll- und mögliche Bergungsaufwand sehr hoch wäre und eine maschinenunterstützte Bergung nicht immer möglich ist. Im Winter ist mit weniger Arten zu rechnen, sodass die Wahrscheinlichkeit auf ein besetztes Quartier sinkt. Die bestmögliche Maßnahme zur Minimierung des höheren Tötungsrisikos im Winter (winterschlafende Tiere können nicht fliehen) ist aus unserer Sicht eine vorherige Besatzkontrolle durch einen Baumkletterer mit Endoskop Kamera. Zweifelsfrei unbesetzte Höhlen können nach der Kontrolle bis zur Fällung verschlossen bzw. Rindenplatten entfernt werden. Sind Quartiere besetzt, ist die Fällung zu verschieben. Nur in Ausnahmefällen können Tiere sanft geborgen werden. Dies ist mit der Naturschutzbehörde und den Fledermauskundigen im Einzelfall zu klären.

F2. Um den Eingriff in Jagdbereiche so gering wie möglich zu halten, sollte die Zuwegung so schonend wie möglich ausgebaut werden. Die wegbegleitenden Bäume sollten so weit wie möglich geschont werden. Diese Maßnahme umfasst den Verzicht auf unnötige Rodungen und die Minimierung von Eingriffen in den Kronenbereich, so dass ein Kronenschluss der Bäume auf beiden Seiten des Weges möglichst erhalten bleibt (Erhalt von „Tunnelstrukturen“).

F3. Zur Minimierung der Störeffekte empfehlen wir während der Wochenstubenzeit von **Mitte Mai bis Ende August** die Arbeiten eine Stunde vor Sonnenuntergang zu beenden. Unvermeidbare Materialanlieferungen bei Nacht haben ohne starke Lichtquellen (kein Fernlicht) mit besonders langsamem Fahren zu erfolgen, um die Störung so gering wie möglich zu halten. Unvermeidbare Bauarbeiten nach Sonnenuntergang sollen nur mit zielgerichteter Beleuchtung stattfinden. Die Beleuchtung der Baustelle ist so auszurichten, dass nur die Nutzflächen der Baustellen und nicht zusätzlich der umliegende Waldbereich ausgeleuchtet wird.

F4. Die betroffenen Nistkästen sind nach einer negativen Besatzprüfung außerhalb der Brutsaison von Vögeln und der Wochenstubenzeit der Fledermäuse (Mitte Mai bis Ende August) in geeignete Bereiche umzuhängen. Sollten die Nistkästen besetzt sein muss der weitere Vorgang mit der Naturschutzbehörde abgestimmt werden.

7.2 Kompensationsmaßnahmen

Für den Quartierverlust schlagen wir das Aufhängen von Fledermauskästen in entsprechenden Bereichen (s. **Abbildung 35, Kap. 7.4**) vor. Im Stadtwald bei Klingenberg in verschiedenen Waldabschnitten

(Hinterer Mühlenberg, Vorderer Sandtal, Schweinsgrube), ab ca. 300 m östlich des UG, hängen mehrere Fledermauskästen, in denen Nachweise (vor allem Sommerquartiere) von Zwergfledermaus, Kleinabendsegler, Bechsteinfledermaus und Rauhautfledermaus zuletzt im Jahr 2017 von der Koordinationsstelle für Fledermausschutz in Bayern erbracht wurden, sodass eine Annahme von Fledermauskästen im UG sehr wahrscheinlich ist, da die Waldbereiche in direkter Verbindung stehen und eine traditionelle Nutzung zu erwarten ist.
Die Maßnahme des Quartierersatzes wird in ihrer Eignung als kurzfristig hoch eingestuft, ist aber nur in Kombination mit langfristig wirksamen Maßnahmen sinnvoll (s. **Kap. 7.3**).

Die Umsetzung des Quartierersatzes sollte mindestens ein Jahr vor Beseitigung der Quartierbäume stattfinden (nach ZAHN et al. 2021).

M1. Aufhängen von Fledermauskästen

Drei Kästen pro Verlust einer Höhle, ein Flachkasten pro Verlust eines Spaltenquartiers

Vorgehensweise:

Die Befestigung sollte an Bäumen stattfinden, deren Fortbestand auf absehbare Zeit (> 20 Jahre) gesichert erscheint. Die Bäume mit Kästen sind entsprechend zu markieren. Die Kästen sollten in unterschiedlichen Höhen (drei bis fünf Meter) und mit unterschiedlicher Exposition angebracht werden. Freie An- und Abflugmöglichkeiten sind dauerhaft sicherzustellen (regelmäßiger Rückschnitt von Aufwuchs). Das Anbringen in Gruppen aus ca. fünf bis zehn Kästen (auf jeweils ca. 500 m²) ist zu bevorzugen. Zwischen den Gruppen sollte ein Abstand von mindestens 100 m eingehalten werden (ZAHN et al. 2021). Spaltenquartiere (Flachkästen, Fledermausbretter) können auch an Jagdkanzeln, Forsthütten und anderen Gebäuden im und am Wald angebracht werden, wenn die langfristige Erhaltung gesichert ist (> 20 Jahre).

Die Fledermauskästen sind jährlich zu prüfen und ggf. zu reinigen (betrifft alle Höhlenkästen). Ihre Funktionsfähigkeit ist so lange sicherzustellen, bis langfristige Maßnahmen zur Stärkung des Quartierangebots wirken.

Defekte und abgängige Kästen sind zu ersetzen.

7.3 Langfristig wirksame Maßnahmen ergänzend zu M1

Die Flächenstilllegung ausgewählter Habitate für Fledermäuse gilt als hochwertigste Maßnahme an Waldstandorten. Hierfür sollte der Bereich in **Kap. 7.4** in Betracht gezogen werden. Es handelt sich um einen hochwertigen Bestand für strukturgebundene Arten, wie Bartfledermäuse, Bechsteinfledermaus, Mopsfledermaus und Braunes Langohr.
Die dauerhaft genutzte Fläche der geplanten WEA 01, 02, 03 & 05 empfehlen wir mindestens im **Verhältnis 1:1** und die dauerhaft genutzte Fläche bei WEA 04 im **Verhältnis 1:2** zu kompensieren.

ML1. Flächenstilllegung (Waldrefugium) mit Ziel der Erhöhung von Alt- und Totholzanteil und damit auch des Quartierpotenzials sowie Aufwertung von Jagdgebieten.

Vorgehensweise:

Potenzielle Quartierbäume und Höhlenzentren mit ihren Begleitbäumen im Umfeld bewusst entwickeln. In der Fläche sollten mindestens 10 geeignete Höhlenbäume pro Hektar vorhanden sein (u.a. MESCHEDE & HELLER 2002). Bis eine natürliche Entwicklung vorhanden ist, können fehlende Höhlen durch das Aufhängen der Fledermauskästen (s. M1) ergänzt werden.

Die temporär genutzten Flächen sollten anschließend wieder aufgeforstet werden. Strukturgebundene Fledermausarten finden ihre Nahrung in den unteren Waldschichten, eine diverse Kraut- und Strauchschicht sollte daher gefördert werden (sofern forstlich umsetzbar, sollte möglichst auf einen regelmäßigen Freischnitt verzichten werden).

7.4 Empfohlene Ausgleichsfläche

Tabelle 4: Empfohlene Ausgleichsfläche

Koordinaten	Habitat Eignung	Anmerkung	Maßnahmen Eignung	
			M1	ML1
3509881/ 5515265	für alle Waldarten insb. Nachweise des Braunes Langohrs	Der Bestand besteht aus Buche, Kiefer, Eiche und etwas Totholz mit Quartierpotenzial, vor allem Spechthöhlen sind vorhanden. Für Fledermäuse ist dieser Bereich sehr gut geeignet, da auch schon junge Bäume Quartierpotenzial ausbilden. Der Bereich ist sehr offen und eignet sich auch für die Jagd aller Waldarten. Es sind einzelne Eichen und Buchen vorhanden, die ein gewisses Alter aufweisen (>80 Jahre).	ja	ja

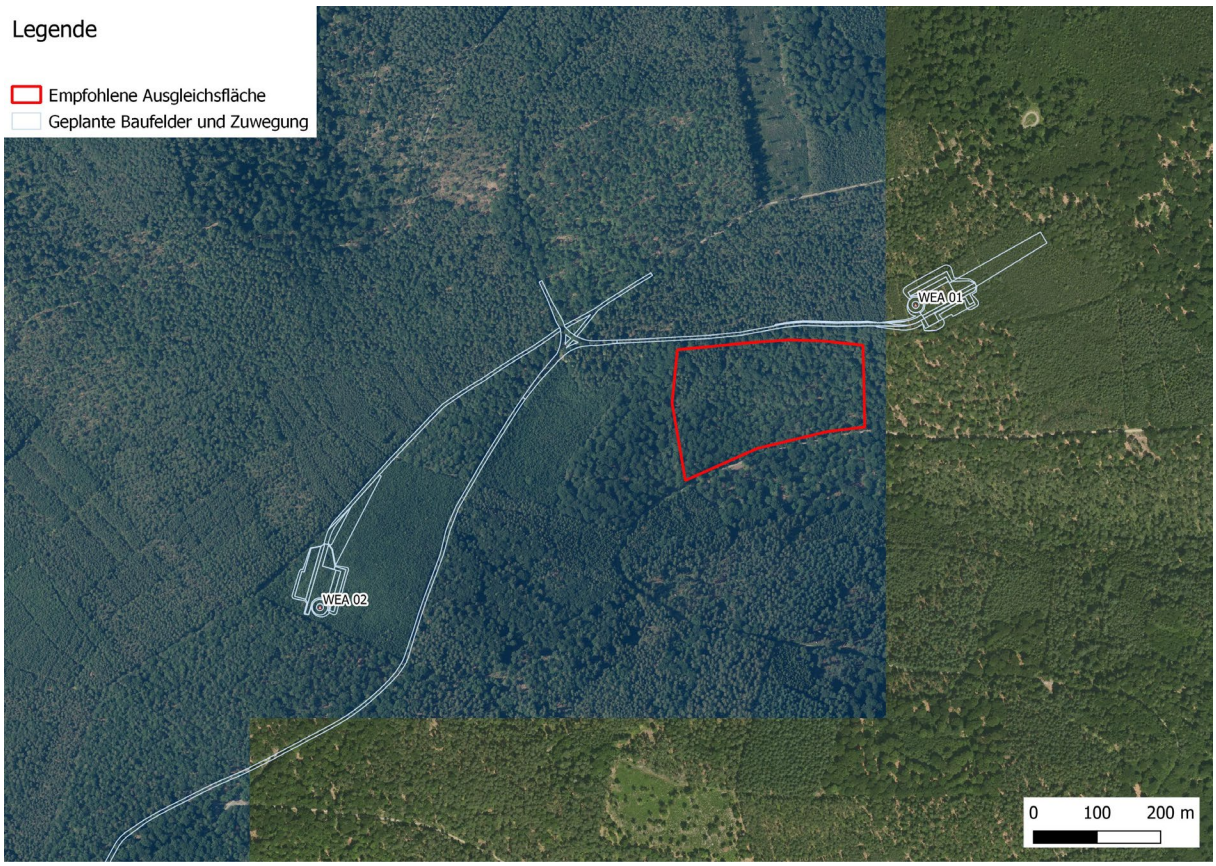


Abbildung 35: Empfohlene Ausgleichsfläche.

7.5 Betriebsbedingte Maßnahmen

Aus artenschutzrechtlicher Sicht ist eine Betriebsbeschränkung für die schlaggefährdeten Arten erforderlich. Zur Feststellung der Notwendigkeit bzw. des Umfangs der Betriebsbeschränkung wird ein zweijähriges Gondelmonitoring der Höhenaktivität gemäß den Vorgaben von BRINKMANN et al. (2015) empfohlen. Das zweijährige Gondelmonitoring deckt nach BayWEE 2016 den **Zeitraum 01.04. bis 15.11.** ab. Aufgrund der fünf geplanten Anlagen ergeben sich für das Monitoring nach BayWEE (2016) zwei Erfassungsgeräte, welche anhand der Ergebnisse an der geplanten **WEA 03** und **WEA 05** empfohlen werden. Insbesondere im Bereich entlang der Erdgastrasse über dem Grünstreifen werden häufiger hochfliegende Arten erwartet. Die Rotorblätter der geplanten WEA 03 ragen über diesen Grünstreifen, sodass häufiger Tiere in den Wirkbereich der Rotoren gelangen können. Die Anlage könnte zudem einen Anlockeffekt hervorrufen, da einige Tiere ein ausgeprägtes Erkundungsverhalten besitzen. Neben den Nyctaloiden können auch die Zwergfledermaus, Mückenfledermaus und die Rauhautfledermaus betroffen sein.

Aufgrund der Verschiebung der WEA 01 Richtung Osten und der damit größeren Entfernung zu den anderen Anlagen wird ein zusätzliches Erfassungsgerät bei **WEA 01** empfohlen.

Im ersten Betriebsjahr ergeben sich folgende vorläufige Nachtabschaltzeiten (s. **Tabelle 5**):

Tabelle 5: Abschaltzeiten für die geplanten WEA im UG Wörth (auch während des Probebetriebs)
(verändert nach Arbeitshilfe Fledermausschutz und Windkraft Teil 1 LfU 2017)

	Zeitraum	Abschaltung
1. Jahr	01.04.–30.09.	Abschaltung Sonnenuntergang bis Sonnenaufgang bei Windgeschwindigkeit < 6 m/s und ab 10°C Temperatur in Gondelhöhe
	01.10.– 31.10.	Abschaltung 1 h vor Sonnenuntergang bis Sonnenaufgang bei Windgeschwindigkeit <6 m/s und ab 10°C Temperatur in Gondelhöhe
	01.11.-15.11.	Abschaltung Sonnenuntergang bis Sonnenaufgang bei Windgeschwindigkeit < 6 m/s und ab 10°C Temperatur in Gondelhöhe
	• Auswertung und ggf. Vorschläge zu einem verfeinerten Algorithmus durch einen Sachverständigen und Vorlage bei der Naturschutzbehörde bis Ende Januar des Folgejahres; • Festlegen des Algorithmus und der Abschaltgeschwindigkeit durch die Naturschutzbehörde aufgrund der Monitoringergebnisse aus dem 1.Jahr.	
2. Jahr		Mit Algorithmus wie im ersten Jahr oder auf Basis des erste Messjahres neu festgelegtem Algorithmus
	• Auswertung und ggf. Vorschläge zu einem verfeinerten Algorithmus durch einen Sachverständigen und Vorlage bei der Naturschutzbehörde bis Ende Januar des Folgejahres; • Festlegen des Algorithmus und der Abschaltgeschwindigkeit durch die Naturschutzbehörde aufgrund der Monitoringergebnisse aus dem 1. + 2. Jahr.	
Ab 3. Jahr		Betrieb mit neu festgelegtem Algorithmus

Mittlerweile ist es gängige fachliche Praxis, den Niederschlag als dritten Parameter bei den Betriebszeitenrestriktionen zu berücksichtigen. Bei Niederschlägen ab 0,2 mm/h (BRINKMANN et al. 2011) nimmt die Fledermausaktivitäten nachweislich ab. Deshalb kann der Niederschlags-Grenzwert von < 0,2 mm/h im Zusammenspiel mit den zuvor genannten Parametern Temperatur und Windgeschwindigkeit mitbeachtet werden, sofern ein Regensensor vorhanden ist und die technische Umsetzbarkeit gewährleistet ist.

Ab der Niederschlagsmenge von 0,2 mm/h oder Nachttemperaturen unter 10°C, kann die Anlage ohne Einschränkung betrieben werden (LFU ARBEITSHILFE 2017).

8 Fazit

Im Untersuchungsgebiet Wörth wurden im Jahr 2020 mindestens 14 Fledermausarten nachgewiesen.

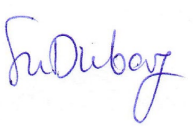
In den geplanten Baufeldern, sowie im Bereich der geplanten Zuwegung befinden sich etwa 72 potenzielle Quartierbäume für Fledermäuse. Entlang der Zuwegung befinden sich an einigen Bäumen Nistkästen, die ebenfalls betroffen sein können. Als Minimierungsmaßnahme des Tötungsrisikos schlagen wir verschiedene Zeiträume für die Fällung (11.09.- 31.10., 16.03.-30.04. oder 01.11.-28.02.) vor. Der Verlust der potenziellen Quartierbäume sollte durch das Aufhängen von Fledermauskästen (drei Kästen pro Verlust einer Höhle, ein Flachkasten pro Verlust eines Spaltenquartiers) in vorgeschlagenen Bereichen ausgeglichen werden. Die Maßnahme des Quartierersatzes wird in ihrer Eignung als kurzfristig hoch eingestuft, ist aber nur in Kombination mit langfristig wirksamen Maßnahmen sinnvoll. Die Flächenstilllegung ausgewählter Habitate für Fledermäuse gilt als hochwertigste Maßnahme an Waldstandorten. Hierfür sollte die vorgeschlagene Fläche in Betracht gezogen werden.
Die temporär genutzten Flächen sollten anschließend wieder aufgeforstet werden. Eine diverse Kraut- und Strauchschicht sollte gefördert werden.

Die Waldwege entlang der geplanten Zuwegung werden von mehreren strukturgebundenen Arten, insbesondere vom Mausohr, als Flugroute genutzt. Die wegbegleitenden Bäume sollten so weit wie möglich geschont werden.

Zur Minimierung der Störeffekte während der Bauphase empfehlen wir während der Wochenstubenzeit (Mitte Mai bis Ende August) die Arbeiten eine Stunde vor Sonnenuntergang zu beenden. Unvermeidbare Materialanlieferungen bei Nacht haben ohne starke Lichtquellen (kein Fernlicht) mit besonders langsamem Fahren zu erfolgen, um die Störung so gering wie möglich zu halten. Unvermeidbare Bauarbeiten nach Sonnenuntergang sollen nur mit zielgerichteter Beleuchtung stattfinden.

Erhöhte Fledermausaktivitäten in Rotorhöhe lassen sich nur mit Hilfe eines Gondelmonitorings erfassen. Daher kann mit den Ergebnissen der Bodenerfassungen nur eine Prognose des Kollisionsrisikos abgegeben werden. Insbesondere im Bereich entlang der Erdgastrasse über dem Grünstreifen werden häufiger hochfliegende Arten erwartet. Neben den Nyctaloiden können auch die Zwergfledermaus, Mückenfledermaus und die Rauhautfledermaus betroffen sein. Aus artenschutzrechtlicher Sicht muss ohne eine Betriebsbeschränkung für die schlaggefährdeten Arten ein erhöhtes Kollisionsrisiko prognostiziert werden. Zur Feststellung der Notwendigkeit bzw. des Umfangs der Betriebsbeschränkung wird ein zweijähriges Gondelmonitoring (vom 01.04. bis 15.11.) empfohlen. Aufgrund der Ergebnisse empfehlen wir Erfassungsgeräte in der Gondel an der geplanten WEA 01, WEA 3 und WEA 05.

Büro für faunistische Fachfragen



Lea-Su Duborg, Münster den 28.06.2022

9 Literatur

BARATAUD, M. (2015): Acoustic ecology of European bats. Species Identification and Studies of Their Habitats and Foraging Behaviour. Biotope Editions, Mèze; National Museum of Natural History, Paris (collection Inventaires et biodiversité), 340 p.

BAYWEE (Windenergie-Erlass-Bayern) (2016): Hinweises zur Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen (WEA). Gemeinsame Bekanntmachung der Bayrischen Staatsministerien des Innern, für Bau und Verkehr, für Bildung und Kultur, Wissenschaft und Kunst, der Finanzen, für Landesentwicklung und Heimat, für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie, für Umwelt und Verbraucherschutz, für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten sowie für Gesundheut und Pflege vom 19. Juli 2016, Az. IIB5-4112.79-074/14, XI.4-K5106-12c/54 225, 54-L9249-1/21/1, 92b-9211/11, 72a-U3327-2015/3 und F1-7711-1/97.

BFN (2013): Nationaler Bericht 2013 gemäß FFH-Richtlinie. – URL: https://www.bfn.de/0316_nat-bericht_2013-komplett.html

BRINKMANN R., O. BEHR, F. KORNER-NIEVERGELT, J. MAGES, I. NIERMANN, M. REICH & R. SIMON (2015): Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen (RENEBAT II). Umwelt und Raum Bd. 7, Institut für Umweltplanung, Hannover.

DÜRR, T. (2020): Auswirkungen von Windenergieanlagen auf Vögel und Fledermäuse. LfU (Landesamt für Umwelt Brandenburg). https://lfu.brandenburg.de/lfu/de/aufgaben/natur/artenschutz/vogelschutzwarte/arbeitsschwerpunkt-entwicklung-und-umsetzung-von-schutzstrategien/auswirkungen-von-windenergieanlagen-auf-voegel-und-fledermaeuse/

Ecoda Umweltgutachten (2011): Fachbeitrag Fledermäuse zum Genehmigungsverfahren von fünf Windenergieanlagen am Standort Oberer Wald (Stadt Wörth am Main, Landkreis Miltenberg)

ECOOBS (2009): batcorder 2.0, Manual. – Runkel, Marckman & Schuster GbR.

LFU (Stand 2017): Rote Liste und kommentierte Gesamtartenliste der Säugetiere (Mammalia) Bayerns.

LFU ARBEITSHILFE (2017): Fledermausschutz und Windkraft -Teil 1: Fragen und Antworten – Arbeitshilfe. Bayerisches Landesamt für Umwelt.

HURST, J., M. BIEDERMANN, C. DIETZ, M. DIETZ, I. KARST, E. KRANNICH, R. PETERMANN, W. SCHORCHT & R. BRINKMANN (2016): Fledermäuse und Windkraft im Wald. Naturschutz und Biologische Vielfalt Band 153. Bundesamt für Naturschutz.

MESCHEDE, A. & K.-G. HELLER (2002): Ökologie und Schutz von Fledermäusen in Wäldern unter besonderer Berücksichtigung wandernder Arten: Teil I des Abschlussberichtes zum Forschungs- und Entwicklungsvorhaben „Untersuchungen und Empfehlungen zur Erhaltung der Fledermäuse in Wäldern“, 2. Aufl., Bundesamt für Naturschutz, Bonn- Bad Godesberg.

PFALZER, G. (2002): Inter- und Intraspezifische Variabilität der Soziallaute heimischer Fledermausarten (Chiroptera: Vespertilionidae). – Dissertation Universität Kaiserslautern. 251 S.

RUSS, J. (2012): British Bat Calls: A Guide to Species Identification. Pelagic Publishing, Exeter, UK: 192 S.

SKIBA, R. (2009): Europäische Fledermäuse. Kennzeichen, Echoortung und Detektor-anwendung. 2. Auflage. Westarp Wissenschaften, Hohenwarsleben.

ZAHN, A., HAMMER, M. & PFEIFFER, B. (2021): Vermeidungs-, CEF- und FCS-Maßnahmen für vorhabenbedingt zer-störte Fledermausbaumquartiere. Hinweisblatt der Koordinationsstellen für Fledermausschutz in Bayern, 23 S.

10 Anhang Protokolle

A-Protokoll 1: Termine der Detektorbegehungen im UG Wörth 2020

Datum	Uhrzeit	Temperatur [°C]	Feuchtigkeit [%]	Bewölkung [%]	Wind [bft]	Niederschlag	Anzahl Beobachtungspunkte
07.04.2020	20:04-00:04	18,0-12,0	37-53	0-0	1 – 1	-	7
19.04.2020	20:23-00:23	14,0-11,0	40-48	0-0	1 – 3	-	9
23.04.2020	20:29-00:29	18,0-14,0	40-45	0-0	1 – 1	-	6
29.04.2020	20:38-00:38	13,5-12,0	66-67	100-100	2 – 2	-	7
08.05.2020	20:52-00:52	17,5-15,5	47-51	0-50	1 – 1	-	7
17.05.2020	21:05-01:05	15,5-12,0	46-51	0-0	1 – 1	-	7
06.06.2020	21:27-01:27	15,0-12,5	84-83	50-100	1 – 3	-	7
15.06.2020	21:32-01:32	16,0-15,0	91-91	100-100	1 – 1	Zu Beginn leichter Regen, langsam nachlassend, ab 22:30 trocken, ab 00:45 wieder leichter Regen	10
23.06.2020	21:35-01:35	20,0-18,0	61-62	0-0	1 – 1	-	8
02.07.2020	21:34-01:34	18,0-16,0	68-72	50-80	1 – 1	-	9
13.07.2020	21:28-01:35	18,5-17,0	50-59	0-0	1 – 1	-	8
23.07.2020	21:17-01:19	21,0-20,0	47-48	0-0	1 – 1	-	9
20.08.2020	20:40-00:40	25,5-22,0	59-71	0-0	1 – 3	-	6
31.08.2020	20:09-00:09	15,5-15,0	88-86	100-100	1 – 1	-	8
07.09.2020	19:53-23:53	19,0-15,5	46-52	0-0	1 – 1	-	6
11.09.2020	19:45-23:57	18,0-17,0	62-63	0-0	1 – 1	-	8
20.09.2020	19:25-23:25	17,5-16,5	52-55	0-0	1 – 1	-	6
23.09.2020	19:19-23:23	19,5-17,0	58-66	0-0	2 – 1	-	8
30.09.2020	19:04-23:04	15,0-12,5	78-81	100-0	1 – 2	-	6
09.10.2020	18:45-22:45	15,5-14,5	85-85	100-100	1 – 1	-	8
20.10.2020	18:22-22:22	12,0-12,5	73-78	100-100	2 - 2	-	6

A-Protokoll 2: Betrieb der Dauererfassungen im UG Wörth 2020

Wörth DE	26.03.-05.04.	05.04.-16.04.	16.04.-25.04.	25.04.-06.05.	06.05.-17.05.	17.05.-27.05.	27.05.-06.06.	06.06.-15.06.	15.06.-23.06.	23.06.-02.07.	02.07.-13.07.	13.07.-23.07.	23.07.-01.08.	01.08.-10.08.	10.08.-20.08.	20.08.-31.08.	31.08.-11.09.	11.09.-20.09.	20.09.-30.09.	30.09.-09.10.	09.10.-20.10.	20.10.-04.11.
DE 01	x			x			x			x			x			x						
DE 01.1															x			x				x
DE 02			x			x			x			x										
DE 02.1															x			x			x	
DE 03		x			x			x			x			x			x			x		
DE 04	x			x			x			x			x			x			x			x
DE 04.1																x			x			x
DE 05		x			x			x			x			x			x			x		
DE 05.1																x			x			x
DE 06	x			x			x			x			x									
DE 07			x			x			x			x			x			x			x	
DE 08			x			x			x			x										
DE 09		x			x			x			x			x			x			x		
DE 10		x			x			x			x											
DE 11	x			x			x			x			x									
DE 12	x			x			x			x			x			x			x			x
DE 13		x			x			x			x											
DE 14			x			x			x			x										
DE 15			x			x			x			x										
DE 16														x	x			x			x	
DE 17														x			x			x		
DE 18															x			x			x	
DE 19																	x			x		

Tabelle 6: Qualifikationsnachweise der Bearbeiter, die im Projektgebiet Wörth im Feld tätig waren.

Bearbeiter	Ausbildung	Angestellt seit	Berufserfahrung	Feldmethoden in Wörth
Axel Weige	Dipl.-Ing. Landschaftsplanung Schwerpunkt: Nachhaltige Regionalentwicklung	2011	Abteilungsleiter der Fledermausabteilung, Experte für Mopsfledermaus-Untersuchungen	Festlegung der Wegstrecken und Beobachtungspunkte
Tobias Mawassii	M.Sc. Biologie	2018	Erfassen von Fledermäusen, Fang und Besenderung von Fledermäusen, Groß- und Kleinsäugererfassungen	Quartierpotenzialsuche
Celia Nitardy	Dipl.- Biologie Schwerpunkt: Naturschutz	2015	Langjährige Erfahrung in Fledermauserfassung, Diverse Weiterbildungsveranstaltungen zu rechtlichen und planerischen Grundlagen des projektbezogenen Naturschutzes und zu Windkraft	Quartierpotenzialsuche

Steffen Cloos	M.A.	Subunternehmer seit 2011	Langjährige Erfahrung in Fledermauserfassung Geschäftsführer des Büros für Artenschutz, Naturschutz und Umweltschutz www.banu-cloos.com	Detektorbegehung, Dauererfassung

11 Anhang Ergebnisse

11.1 A-Datenabfrage bekannte Quartiere

	Koordinaten (UTM, WGS84) 32U					
Art	**Rechts**	**Hoch**	**Datum**	**Anzahl**	**Quartiertyp**	**Quelle**
HLNUG-Daten						
Mausohr	503014	5520231	2002	1	Winterquartier	Dietz, M. & Simon, M. (2003): Gutachten zur gesamthessischen Situation hessischer Fledermausarten, Verbreitung, Kenntnisstand, Gefährdung. Institut für Tierökologie und Naturbildung
Mausohr	502954	5517772	2002	1	Winterquartier	Dietz, M. & Simon, M. (2003): s.o.
Wasserfledermaus	502954	5517772	2002	1	Winterquartier	Dietz, M. & Simon, M. (2003): s.o.
Mausohr	498905	5513060	09.06.2015	2066	Wochenstubenquartier	SG_KV_NABU_2015_Daten Fledermäuse Naturgucker
Zwergfledermaus	500457	5510359	01.06.2013	10	Sommerquartier	SG_KV_NABU_2015_Daten Fledermäuse Naturgucker
Mausohr	501527	5518265	01.10.2014	5	Sommerquartier	SG_KV_NABU_2015_Daten Fledermäuse Naturgucker
Mausohr	502437	5518350	03.06.2013	11	Sommerquartier	SG_KV_NABU_2015_Daten Fledermäuse Naturgucker
LfU-Daten						
Braunes Langohr	508836	5516548	30.09.2016	7	Sommer-/ Zwischenquartier	Universität Erlangen
Rauhautfledermaus	513351	5514684	24.11.2012	1	Winterquartier	Besitzer/Eigentümer
Bartfledermaus	512763	5513345	07.2011	12	Sommer-/ Zwischenquartier	Beyer Claudia
Mausohr	508122	5520031	02.02.2009	4	Winterquartier	Hammer Matthias
Bartfledermaus	508122	5520031	02.02.2009	2	Winterquartier	Hammer Matthias
Fransenfledermaus	508122	5520031	31.01.2005	2	Winterquartier	Hammer Matthias
Wasserfledermaus	508122	5520031	10.02.2003	1	Winterquartier	Hammer Matthias
Braunes Langohr	508122	5520031	07.02.2006	1	Winterquartier	Hammer Matthias
Kleinabendsegler	510354	5510965	28.08.2015	8	Sommer-/ Zwischenquartier	Universität Erlangen
Pipistrellus spec.	510354	5510965	24.08.2017	1	Sommer-/ Zwischenquartier	Universität Erlangen
Bechsteinfledermaus	510354	5510965	24.08.2017	3	Sommer-/ Zwischenquartier	Universität Erlangen
Rauhautfledermaus	511197	5511551	17.09.2012	1	Sommer-/ Zwischenquartier	Ludwig Dominik
Bechsteinfledermaus	511197	5511551	24.08.2017	1	Sommer-/ Zwischenquartier	Universität Erlangen
Pipistrellus spec.	511197	5511551	24.08.2017	5	Sommer-/ Zwischenquartier	Universität Erlangen
Fransenfledermaus	513219	5514433	01.02.2016	1	Winterquartier	Universität Erlangen
Wasserfledermaus	513219	5514433	04.02.2013	3	Winterquartier	Hammer Matthias
Mausohr	513219	5514433	01.02.2012	6	Winterquartier	Hammer Matthias

	Koordinaten (UTM, WGS84) 32U					
Art	Rechts	Hoch	Datum	Anzahl	Quartiertyp	Quelle
Braunes Langohr	513219	5514433	02.02.2011	1	Winterquartier	Hammer Matthias
Bartfledermaus	513219	5514433	02.02.2009	3	Winterquartier	Hammer Matthias
Mopsfledermaus	513219	5514433	03.02.2010	1	Winterquartier	Hammer Matthias
Bechsteinfledermaus	514689	5514129	17.09.2012	13	Sommer-/ Zwischenquartier	Ludwig Dominik
Abendsegler	514288	5513192	29.01.2015	17	Winterquartier*	Universität Erlangen
Bechsteinfledermaus	514288	5513192	17.09.2012	29	Sommer-/ Zwischenquartier*	Ludwig Dominik
Bechsteinfledermaus	512285	5511218	17.09.2012	13	Sommer-/ Zwischenquartier*	Ludwig Dominik
Pipistrellus spec.	512285	5511218	21.09.2016	6	Sommer-/ Zwischenquartier*	Universität Erlangen
Rauhautfledermaus	512285	5511218	26.09.2014	6	Sommer-/ Zwischenquartier*	Universität Erlangen
Unbestimmt	507882	5520613	06.2011	70	Wochenstuben-quartier	Unbekannt N.N.
Unbestimmt	513789	5515864	07.2011	1	Sommer-/ Zwischenquartier	Beyer Claudia
Unbestimmt	512495	5513689	22.06.2015	30	Wochenstuben-quartier	Universität Erlangen
Mausohr	510621	5521031	04.07.2017	212	Wochenstuben-quartier	Universität Erlangen
Bartfledermaus	510961	5503602	28.12.2006	2	Winterquartier	Unbekannt N.N.
Braunes Langohr	512397	5510313	12.02.1996	1	Winterquartier	Unbekannt N.N.
Unbestimmt	512647	5510502	06.09.2018	1	Sommer-/ Zwischenquartier	Universität Erlangen
Unbestimmt	512719	5510397	27.04.2016	1	Sommer-/ Zwischenquartier	Universität Erlangen
Bechsteinfledermaus	513800	5510876	11.09.2014	23	Sommer-/ Zwischenquartier*	Universität Erlangen
Kleinabendsegler	513800	5510876	06.09.2019	1	Sommer-/ Zwischenquartier*	Universität Erlangen
Zwergfledermaus	513800	5510876	24.09.2013	2	Sommer-/ Zwischenquartier*	Universität Erlangen
Bechsteinfledermaus	514141	5511501	24.09.2013	15	Sommer-/ Zwischenquartier*	Universität Erlangen
Bechsteinfledermaus	514716	5513185	19.08.2015	12	Sommer-/ Zwischenquartier*	Universität Erlangen
Abendsegler	514716	5513185	06.09.2019	1	Sommer-/ Zwischenquartier*	Universität Erlangen
Bartfledermaus	514763	5514657	19.11.2019	1	Winterquartier	Universität Erlangen
Bechsteinfledermaus	515149	5511777	24.09.2018	2	Sommer-/ Zwischenquartier*	Universität Erlangen
Bechsteinfledermaus	515517	5512047	09.09.2019	20	Sommer-/ Zwischenquartier*	Universität Erlangen
Unbestimmt	515517	5512047	20.09.2016	4	Sommer-/ Zwischenquartier*	Universität Erlangen
Mausohr	515718	5507436	11.07.2012	370	Wochenstuben-quartier	Hammer Matthias
Plecotus spec.	515718	5507436	05.07.2011	1	Sommer-/ Zwischenquartier	Hammer Matthias
Zwergfledermaus	519204	5515883	2018	70	Wochenstuben-quartier	Universität Erlangen
Zwergfledermaus	516546	5507631	09.07.2014	2	Sommer-/ Zwischenquartier	Universität Erlangen
Plecotus spec.	516711	5507966	05.07.2010	1	Sommer-/ Zwischenquartier	Hammer Matthias
Zwergfledermaus	514624	5519495	25.06.2018	2	Sommer-/ Zwischenquartier	Universität Erlangen

	Koordinaten (UTM, WGS84) 32U					
Art	**Rechts**	**Hoch**	**Datum**	**Anzahl**	**Quartiertyp**	**Quelle**
Mausohr	515771	5518967	03.07.2014	415	Wochenstuben-quartier	Universität Erlangen
Mausohr	511021	5522977	05.02.2014	1	Winterquartier	Hammer Matthias
Braunes Langohr	511021	5522977	05.02.2014	1	Winterquartier	Hammer Matthias
Bartfledermaus	511021	5522977	10.02.1991	1	Winterquartier	Hammer Matthias
Braunes Langohr	511104	5522635	07.02.2000	1	Winterquartier	Unbekannt N.N.
Fransenfledermaus	511104	5522635	07.02.2000	1	Winterquartier	Unbekannt N.N.
Mausohr	511104	5522635	06.02.2001	1	Winterquartier	Hammer Matthias
Bechsteinfledermaus	511104	5522635	08.02.1999	1	Winterquartier	Hammer Matthias
Braunes Langohr	515664	5519013	02.02.2011	2	Winterquartier	Hammer Matthias
Mausohr	515860	5518981	02.02.2011	1	Winterquartier	Hammer Matthias
Braunes Langohr	515860	5518981	02.02.2011	1	Winterquartier	Hammer Matthias
Bartfledermaus	515860	5518981	02.02.2011	1	Winterquartier	Hammer Matthias
Unbestimmt	506442	5522086	06.2013	1	Sommer-/ Zwischenquartier	Universität Erlangen
Unbestimmt	506468	5521778	06.2013	1	Sommer-/ Zwischenquartier	Universität Erlangen
Unbestimmt	506395	5522834	06.2013	1	Sommer-/ Zwischenquartier	Universität Erlangen
Unbestimmt	512082	5521399	06.2018	30	Wochen-stuben-quartier	Universität Erlangen

* = Auf mehrere Fledermauskästen verteilt, aber nur als ein Geodaten-Punkt angegeben.

11.2 A-Quartiernachweise aus interner Datenerhebung

	Koordinaten (UTM, WGS 84) 32U					
Art	**Rechts**	**Hoch**	**Datum**	**Anzahl**	**Quartiertyp**	**Quelle**
Braunes Langohr	508297	5511325	26.05.2020	13	Wochenstuben-quartier	BFF-Linden
Braunes Langohr	508865	5510604	03.06.2020	k.A.	Wochenstuben-quartier	BFF-Linden
Braunes Langohr	508853	5510607	04.06.2020	k.A.	Wochenstuben-quartier	BFF-Linden
Braunes Langohr	508691	5510730	05.06.2020	k.A.	Wochenstuben-quartier	BFF-Linden
Braunes Langohr	508683	5510782	10.06.2020	k.A.	Wochenstuben-quartier	BFF-Linden
Braunes Langohr	508633	5510903	21.07.2020	k.A.	Wochenstuben-quartier	BFF-Linden
Braunes Langohr	508194	5511226	21.07.2020	7	Wochenstuben-quartier	BFF-Linden
Braunes Langohr	508448	5510797	22.07.2020	k.A.	Wochenstuben-quartier	BFF-Linden
Braunes Langohr	508278	5511426	23.07.2020	k.A.	Wochenstuben-quartier	BFF-Linden
Braunes Langohr	508749	5511003	27.07.2020	k.A.	Wochenstuben-quartier	BFF-Linden
Braunes Langohr	508361	5510874	27.07.2020	k.A.	Wochenstuben-quartier	BFF-Linden
Braunes Langohr	508280	5510642	31.07.2020	k.A.	Wochenstuben-quartier	BFF-Linden
Braunes Langohr	508182	5510770	03.08.2020	k.A.	Wochenstuben-quartier	BFF-Linden

	Koordinaten (UTM, WGS 84) 32U					
Art	**Rechts**	**Hoch**	**Datum**	**Anzahl**	**Quartiertyp**	**Quelle**
Braunes Langohr	508274	5510791	06.08.2020	k.A.	Wochenstuben-quartier	BFF-Linden
Braunes Langohr	508670	5510693	07.08.2020	k.A.	Wochenstuben-quartier	BFF-Linden
Mopsfledermaus	508731	5509192	26.05.2020	4	Wochenstuben-quartier	BFF-Linden
Mopsfledermaus	508870	5508869	26.05.2020	4	Wochenstuben-quartier	BFF-Linden
Mopsfledermaus	511909	5508821	26.05.2020	15	Wochenstuben-quartier	BFF-Linden
Mopsfledermaus	508608	5509357	27.05.2020	10	Wochenstuben-quartier	BFF-Linden
Mopsfledermaus	509341	5511779	29.05.2020	k.A.	Männchenquar-tier	BFF-Linden
Mopsfledermaus	511086	5507071	29.05.2020	k.A.	Wochenstuben-quartier	BFF-Linden
Mopsfledermaus	508716	5508244	29.05.2020	k.A.	Wochenstuben-quartier	BFF-Linden
Mopsfledermaus	512047	5508057	29.05.2020	k.A.	Wochenstuben-quartier	BFF-Linden
Mopsfledermaus	508083	5511466	02.06.2020	k.A.	Männchenquar-tier	BFF-Linden
Mopsfledermaus	509078	5507324	02.06.2020	k.A.	Wochenstuben-quartier	BFF-Linden
Mopsfledermaus	511806	5508124	02.06.2020	k.A.	Wochenstuben-quartier	BFF-Linden
Mopsfledermaus	508906	5512041	04.06.2020	1	Männchenquar-tier	BFF-Linden
Mopsfledermaus	511129	5507396	04.06.2020	k.A.	Wochenstuben-quartier	BFF-Linden
Mopsfledermaus	509065	5507722	04.06.2020	k.A.	Wochenstuben-quartier	BFF-Linden
Mopsfledermaus	508889	5512057	05.06.2020	1	Männchenquar-tier	BFF-Linden
Mopsfledermaus	508836	5507124	05.06.2020	k.A.	Wochenstuben-quartier	BFF-Linden
Mopsfledermaus	512252	5508113	09.07.2020	~8	Wochenstuben-quartier	BFF-Linden
Mopsfledermaus	511949	5508322	10.07.2020	~8	Wochenstuben-quartier	BFF-Linden
Mopsfledermaus	508812	5508832	16.07.2020	10	Wochenstuben-quartier	BFF-Linden
Mopsfledermaus	511481	5509022	16.07.2020	8	Wochenstuben-quartier	BFF-Linden
Mopsfledermaus	514531	5511879	16.07.2020	k.A.	Wochenstuben-quartier	BFF-Linden
Mopsfledermaus	513527	5510797	17.07.2020	k.A.	Männchenquar-tier	BFF-Linden
Mopsfledermaus	514568	5511839	17.07.2020	k.A.	Wochenstuben-quartier	BFF-Linden
Mopsfledermaus	508949	5507959	21.07.2020	k.A.	Wochenstuben-quartier	BFF-Linden
Mopsfledermaus	511262	5508994	22.07.2020	k.A.	Wochenstuben-quartier	BFF-Linden
Mopsfledermaus	513661	5511019	22.07.2020	k.A.	Wochenstuben-quartier	BFF-Linden

11.3 A-Quartierpotenzialkartierung

Weg-punkt Nr.	**Baumart** Dicke / Status	**Koordinaten** (UTM, WGS 84) 32U		**Höhle** Specht / Ausfaul.	**Risse/ Spalten**	**absteh. Rinde**	**Bemerkungen**
1072	Buche, 55 cm	509227	5511983	x			Astloch
1061	Buche, 65 cm	508649	5512578	x			Astloch
841	Buche, 40 cm	509887	5512074	x			Astloch
935	Buche, 65 cm	508656	5512566	x			Astloch
1044	Hainbuche, 40 cm	509527	5513618	x	x		Astloch, kleine Stammspalte
612	Apfelbaum, 55 cm	512306	5513181	x			Ausfaulende Astlöcher
617	Apfelbaum, 45 cm	511951	5512833	x			Ausfaulende Astlöcher
615	Apfelbaum, 50 cm	512209	5513055	x			Ausfaulende Astlöcher
614	Apfelbaum, 45 cm	512292	5513163	x			Ausfaulende Astlöcher
613	Apfelbaum, 30 cm	512300	5513171	x			Ausfaulende Astlöcher
1045	Buche, 40 cm	509635	5513709	x			Ausfaulende Höhle
1130	Apfelbaum, 40 cm	511579	5512651	x			Ausfaulende Spechthöhle
933	Eiche, 65 cm	508652	5512538	x			Ausfaulendes Astloch
1124	Apfelbaum, 40 cm	511566	5512645	x			Ausgefaultes Spechtloch
956	Kiefer, 45 cm	509378	5513422	x			Höhle an Astabbruch
913	Buche, 45 cm	508989	5511620	x			Spechthöhle
821	Buche, 40 cm	508638	5512355	x			Spechthöhle
937	Buche, 45 cm	508651	5512633	x			Spechthöhle an Astabbruch, Ast-loch
939	Eiche, 40 cm	508694	5512708	x			Spechthöhle an Seitenast
945	Buche, 45 cm	509140	5512996	x			Spechthöhle an Totast
921	Buche, 65 cm	509058	5511567	x			Spechthöhle in Kronenbereich
819	Douglasie, tot, 40 cm	508650	5512282	x		x	Spechthöhle, Rindentaschen
843	Eiche, 45 cm	509952	5512067	x			Spechthöhle, Vogelkasten
843	Eiche, 45 cm	509952	5512067	x			Spechthöhle, Vogelkasten
604	Fichte, 45 cm	509362	5511883	x			Spechthöhle
1637	Buche, 60 cm	509844	5513615		x		"Spalten an abgebrochenem Ast
836	Buche, 60 cm	508850	5512211		x		Abgebrochen, Spalte an Abbruch
1042	Kiefer, tot, 65 cm	509505	5513616				Abgebrochen, Spalten an Abbruch
917	Fichte, 75 cm	508966	5511592		x	x	Abgebrochen, Spalten an Abbruch, Rindentaschen
1635	Eiche, 40 cm	509828	5513617			x	abstehende Rinde an Totast
600	Buche, 40 cm	509168	5511986			x	Abstehende Rinde an Totast
596	Eiche, 50 cm	509936	5513617			x	Abstehende Rinde im Kronenbe-reich
949	Buche, 40 cm	509278	5513197		x		Astspalte im Kronenbereich
833	Buche, 40 cm	508698	5512358		x		Ausfaulende Astspalte
611	Buche, 45 cm	508615	5512606		x		Ausfaulende Stammspalte
610	Eiche, 40 cm	508632	5512594		x		Ausfaulende Stammspalte
599	Buche, 45 cm	509149	5511987		x		Ausfaulende Stammspalte
601	Buche, 15 cm	509285	5511919		x		Ausfaulende Stammspalte
605	Buche, 40 cm	509328	5511885		x		Ausfaulende Stammspalte

1068	Buche, 75 cm	508804	5512139	x			Ausfaulender abgebrochener Ast
817	Buche, 55 cm	508622	5512231	x			Ausfaulung an abgestorbenem Ast
602	Buche, 40 cm	509267	5511938	x			Ausfaulung unter abgebrochenem Ast
1069	Buche, 65 cm	508884	5512108	x			Ausfaulungen an abgebrochenem Ast
952	Buche, 40 cm	509307	5513293	x			Ausgefaulter Ast
912	Buche, 55 cm	508993	5511614	x			Ausgefaulter Stamm
1127	Buche, 40 cm	511331	5512447		x		Gespaltener Ast
1070	Buche, 45 cm	508927	5512094		x		Gespaltener Ast
941	Eiche, 50 cm	508922	5512878		x		Gespaltener Ast
934	Eiche, 60 cm	508647	5512554		x		Gespaltener Ast
959	Eiche, 50 cm	509425	5513510		x		Gespaltener Ast
940	Eiche, tot, 40 cm	508884	5512864		x	x	Gespaltener Ast, Rindentaschen
922	Buche, 55 cm	509061	5511596		x		Kleine Stammspalte
918	Fichte, 30 cm	508964	5511592			x	Rindentaschen
608	Lärche, 35 cm	508878	5511693			x	Rindentaschen
607	Fichte, 35 cm	508865	5511716			x	Rindentaschen
915	Fichte, 45 cm	508969	5511623			x	Rindentaschen
914	Fichte, 45 cm	508985	5511608			x	Rindentaschen
911	Lärche, 65 cm	509014	5511628			x	Rindentaschen
1608	Buche, 50 cm	509018	5513191		x		Spalte an Astabbruch
1041	Eiche, 50 cm	509468	5513665		x		Spalten an abgebrochenem Ast
1612	Buche, 50 cm	509300	5513481		x		Spalten an sich berührenden Ästen (mehrfach)
1622	Eiche, 60 cm	509638	5513592		x		Spalten an starkem, abgebroch. Totast
1618	Eiche, 70 cm	509444	5513580		x		Spalten an tlw. verheiltem Astabbruch
1609	Eiche, 30 cm	509172	5513360		x	x	Spalten u. abstehende Rinde an abgebrochenen Totästen
951	Buche, 40 cm	509307	5513286		x		Stammspalte
953	Buche, 45 cm	509311	5513293		x		Stammspalte
603	Buche, 25 cm	509282	5511916		x		Stammspalte am Boden
948	Buche, 45 cm	509256	5513133		x		Stammspalte im Kronenbereich
609	Eiche, 45 cm	508635	5512616		x		Totäste
595	Eiche, 50 cm	510008	5513618		x		Totäste
598	Eiche, 65 cm	509566	5513664		x		Totäste
597	Eiche, 55 cm	509530	5513646		x		Totäste

Weg-punkt Nr.	**Baumart** Dicke / Status	**Koordinaten** (UTM, WGS 84) 32U		**Bemerkung**
960	Kiefer, 45 cm	509456	5513547	Nistkasten
958	Eiche, 55 cm	509404	5513489	Nistkasten
950	Eiche, 15 cm	509290	5513254	Nistkasten
947	Eiche, 35 cm	509225	5513070	Nistkasten
946	Buche, 40 cm	509183	5513020	Nistkasten
944	Buche, 50 cm	509122	5512984	Nistkasten

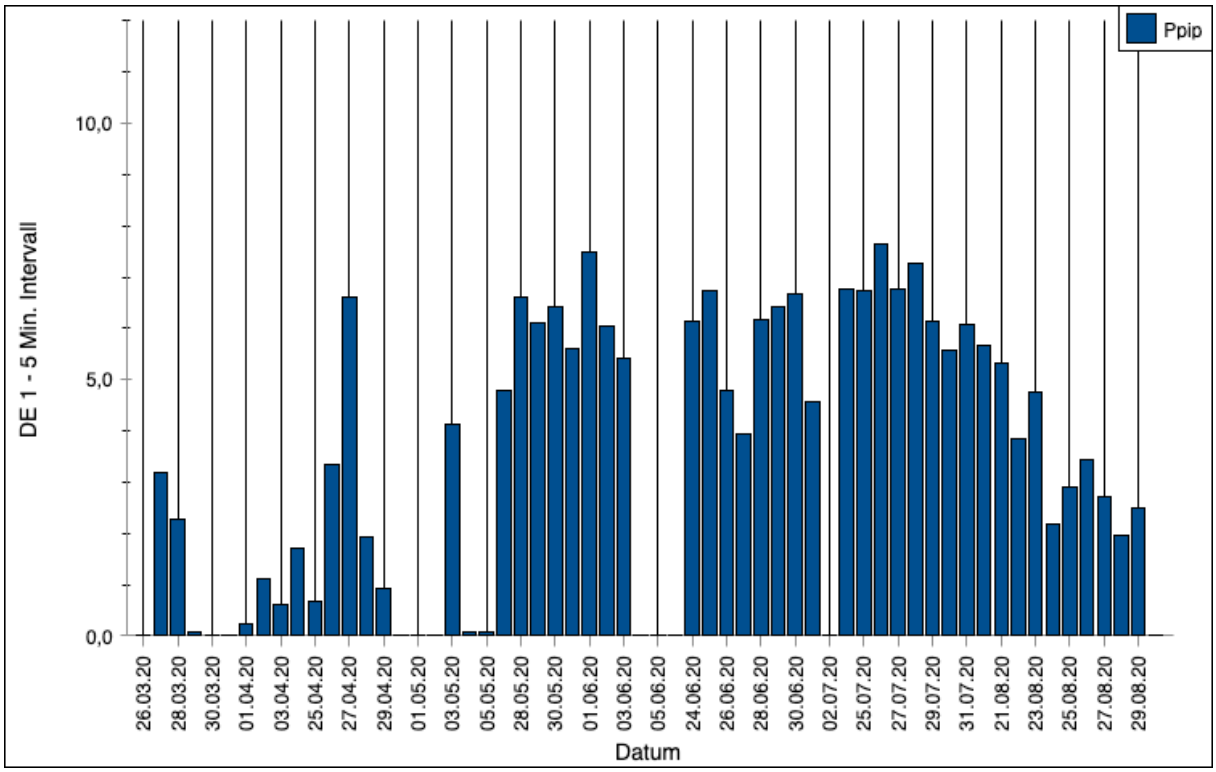
943	Kiefer, 35 cm	508997	5512919	Nistkasten
942	Kiefer, 45 cm	508933	5512888	Nistkasten
936	Buche, 50 cm	508664	5512625	Nistkasten
845	Kiefer, 30 cm	509775	5511878	Nistkasten
844	Birke, 30 cm	509914	5511965	Nistkasten
842	Lärche, 35 cm	509876	5512072	Nistkasten
840	Kiefer, 35 cm	509624	5512073	Nistkasten
839	Kiefer, 35 cm	509510	5512072	Nistkasten
837	Kiefer, 40 cm	509349	5512074	Nistkasten
824	Douglasie, 50 cm	508740	5512235	Nistkasten
823	Buche, 45 cm	508639	5512435	Nistkasten
820	Douglasie, 45 cm	508647	5512286	Nistkasten
1125	Eiche, 40 cm	511440	5512552	Nistkasten
1043	Eiche, 45 cm	509506	5513612	Nistkasten
1040	Kiefer, 30 cm	509446	5513699	Nistkasten
1039	Fichte, 15 cm	509425	5513784	Nistkasten
1038	Kiefer, 45 cm	509422	5513811	Nistkasten
1036	Eiche, 35 cm	509419	5513876	Nistkasten
1035	Kiefer, 45 cm	509445	5513966	Nistkasten
1034	Kiefer, 40 cm	509467	5514007	Nistkasten
1032	Kiefer, 40 cm	509498	5514043	Nistkasten
1030	Buche, 40 cm	509554	5514078	Nistkasten
1029	Kiefer, 45 cm	509584	5514114	Nistkasten
1028	Kiefer, 40 cm	509616	5514144	Nistkasten
1026	Kiefer, 45 cm	509650	5514173	Nistkasten
1025	Kiefer, 45 cm	509690	5514202	Nistkasten
1023	Kiefer, 30 cm	509722	5514235	Nistkasten
1021	Kiefer, 35 cm	509759	5514265	Nistkasten
1018	Kiefer, 30 cm	509772	5514298	Nistkasten
1017	Kiefer, 30 cm	509752	5514351	Nistkasten
1016	Kiefer, 20 cm	509735	5514389	Nistkasten
1015	Kiefer, 45 cm	509728	5514440	Nistkasten
1010	Kirsche, 15 cm	509695	5515051	Nistkasten
1009	Kiefer, 60 cm	509774	5515057	Nistkasten
938	Kiefer, 55 cm	508674	5512711	Nistkasten, Ameisenhaufen

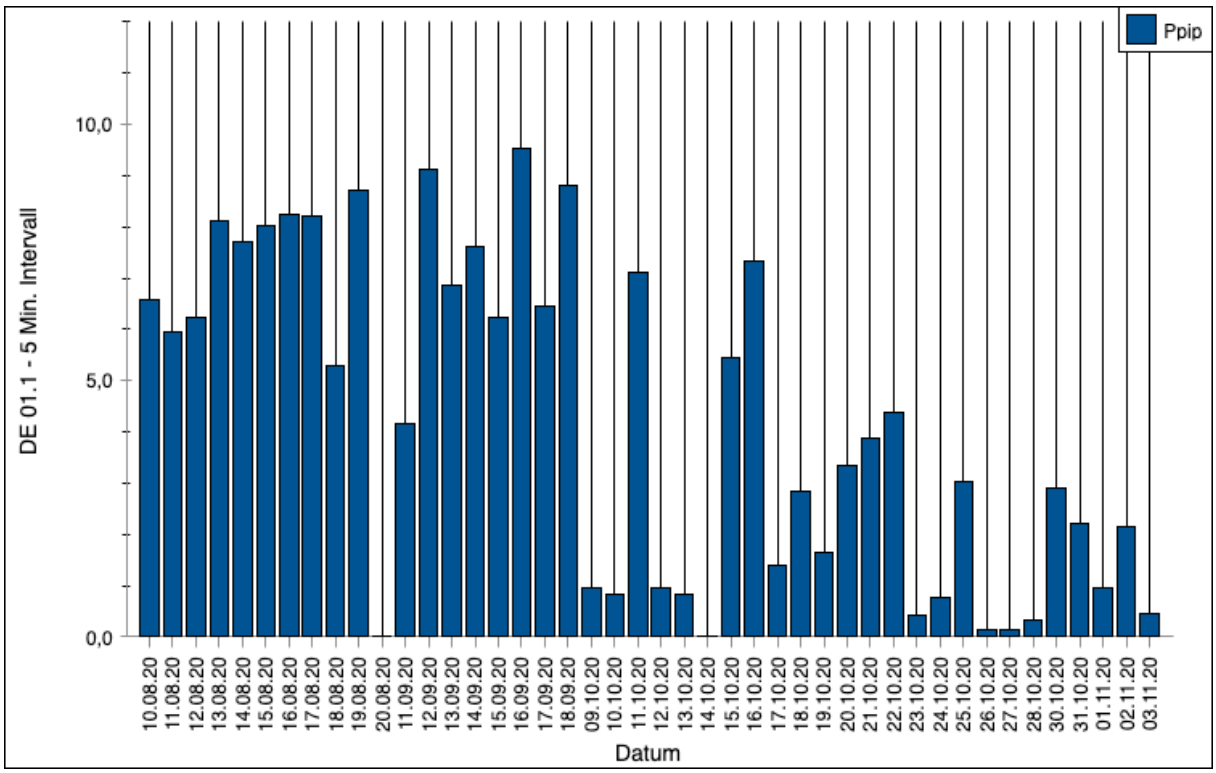
11.4 A-Detektorbegehung

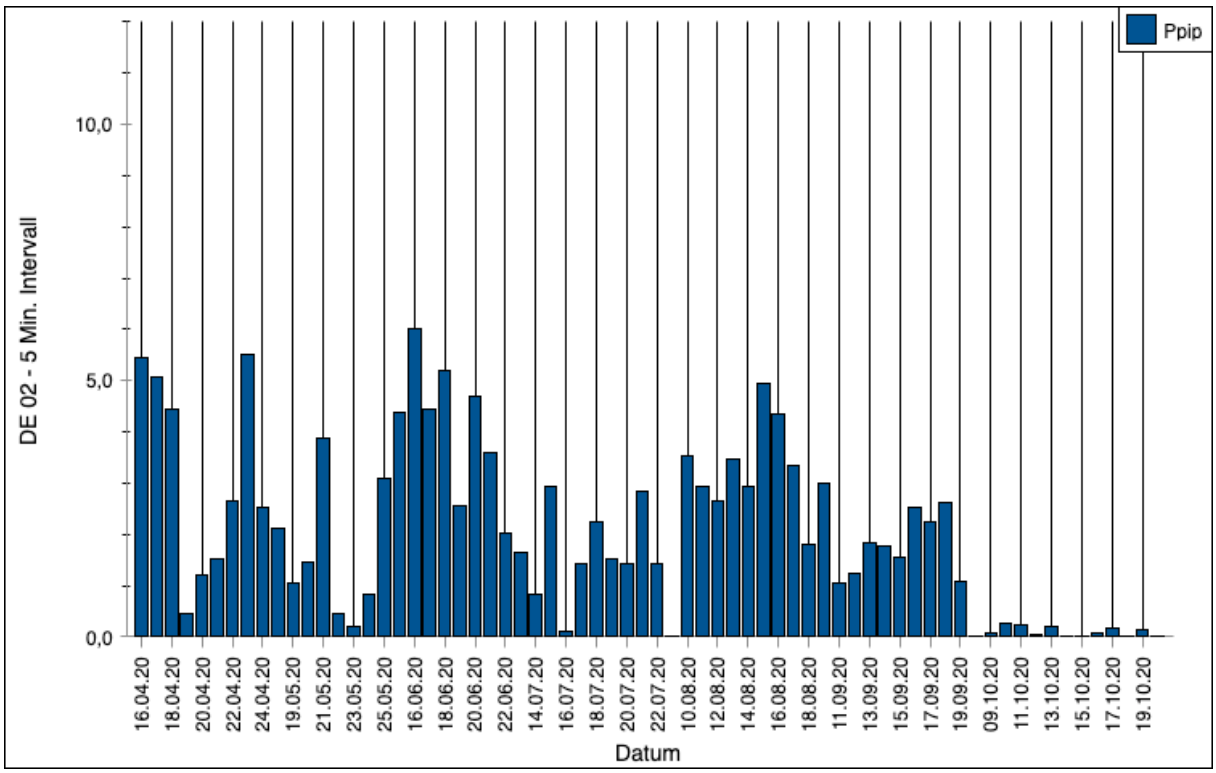
Auswertung der Horchpunkte: Anwesenheit je BP und Saison pro Art in Abhängigkeit der Anzahl der 5-Minuten Begehungen (in %)									
Beobachtungs-punkt	**Saison**	**Ppip**	**Pnat**	**Nyctaloid**	**Bbar**	**Plecotus**	**Myotis**	**Mmyo**	**Anzahl BP Begehung**
1.0	Frühjahr	60	20						5
	Sommer	50				25	50		4
	Herbst	50				25			4
1.1	Frühjahr	20		20					5
	Sommer	100						25	4
	Herbst	25		25		25		25	4
1.2	Sommer	67					33		3
	Herbst								4
1.3	Sommer	33							3
	Herbst								4
2.0	Frühjahr	50			25				4
	Sommer	75					25		4
	Herbst	60							5
2.1	Sommer			33					3
	Herbst	75		25					4
2.2	Sommer	33		33				33	3
	Herbst	25		25					4
2.3	Sommer	100					67	67	3
	Herbst	50		25					4
2.4	Sommer	67					33		3
2.5	Sommer	75						50	4
2.6	Sommer	100							2
3.0	Frühjahr	60		20					5
	Sommer	100					25		4
	Herbst	80							5
3.1	Frühjahr	67			33				3
3.2	Herbst	25							4
3.3	Frühjahr	75							4
	Sommer	75			25				4
4.0	Frühjahr								1
	Sommer	67			33		33		3
	Herbst	80					20		5
5.0	Frühjahr	67						33	3
	Sommer	100		20	20			20	5
	Herbst	25							4
45.1	Frühjahr	100		75				25	4
45.2	Sommer	60							5
	Herbst	100							4

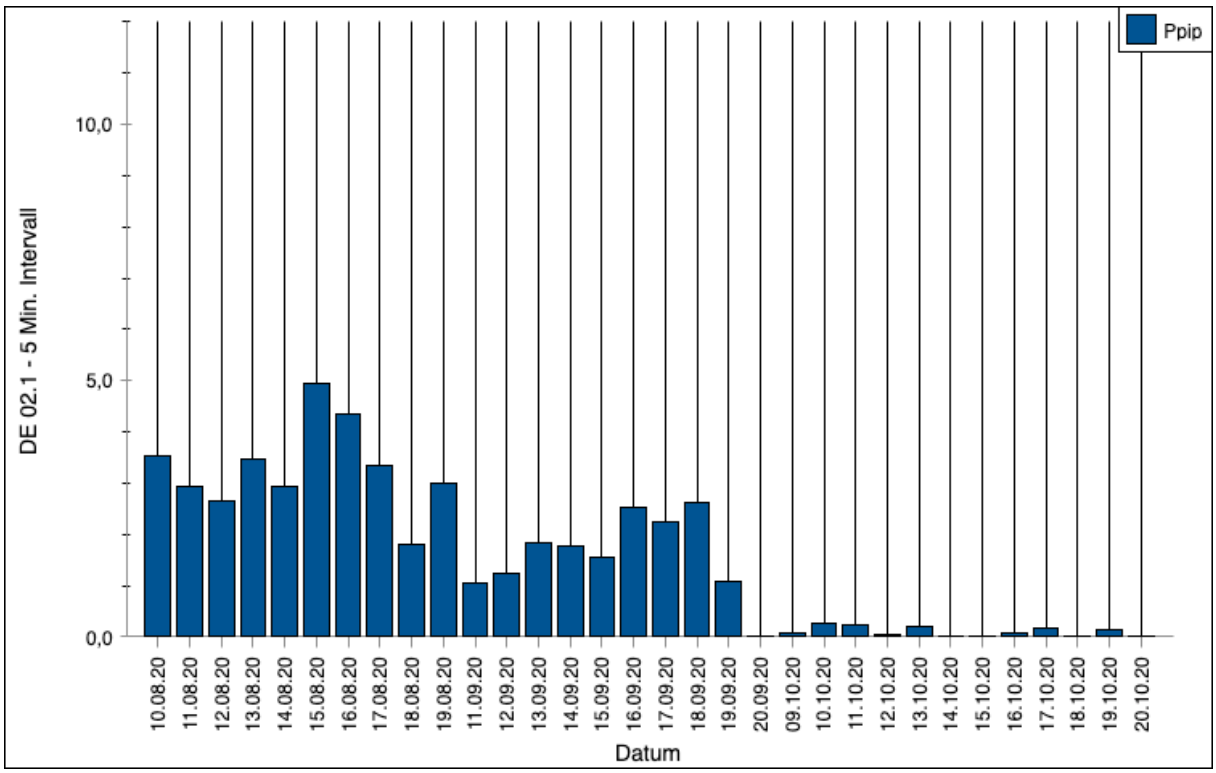
Auswertung der Horchpunkte: Anwesenheit je BP und Saison pro Art in Abhängigkeit der Anzahl der 5-Minuten Begehungen (in %)									
45.3	Sommer	75		25			25	50	4
	Herbst	100	20						5

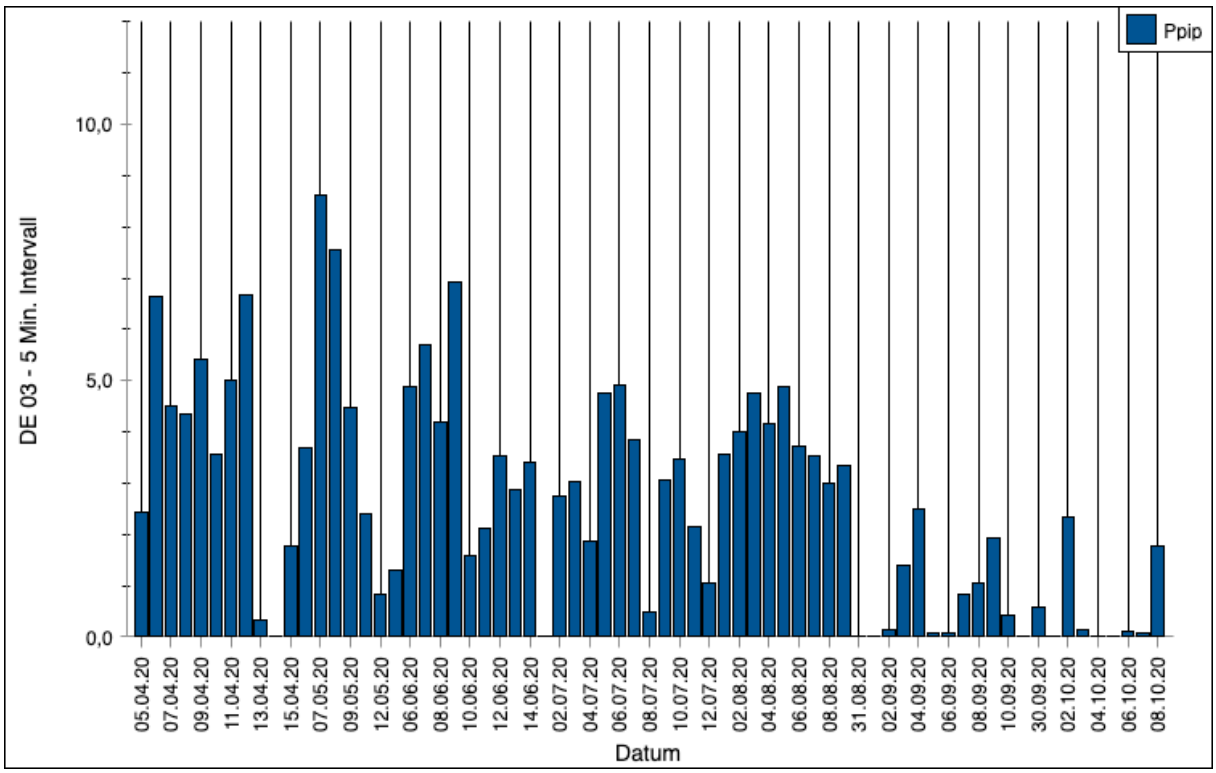
11.5 A-Dauererfassung

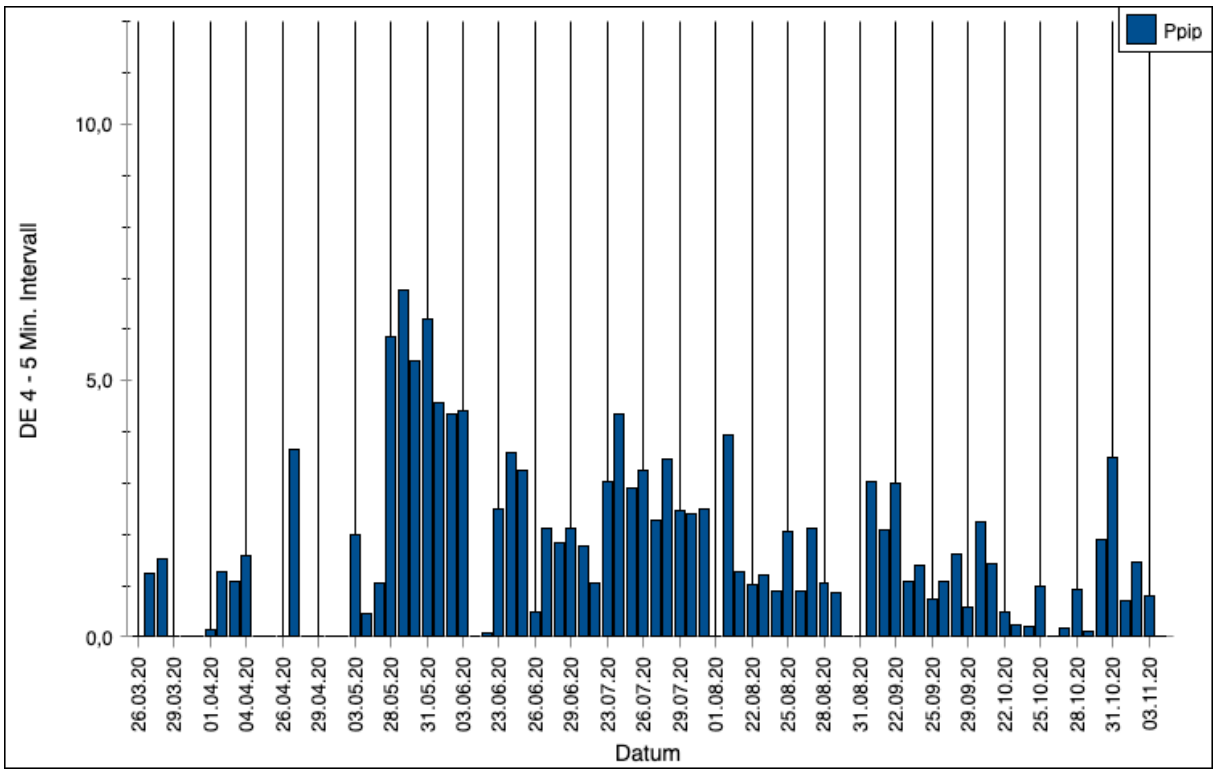


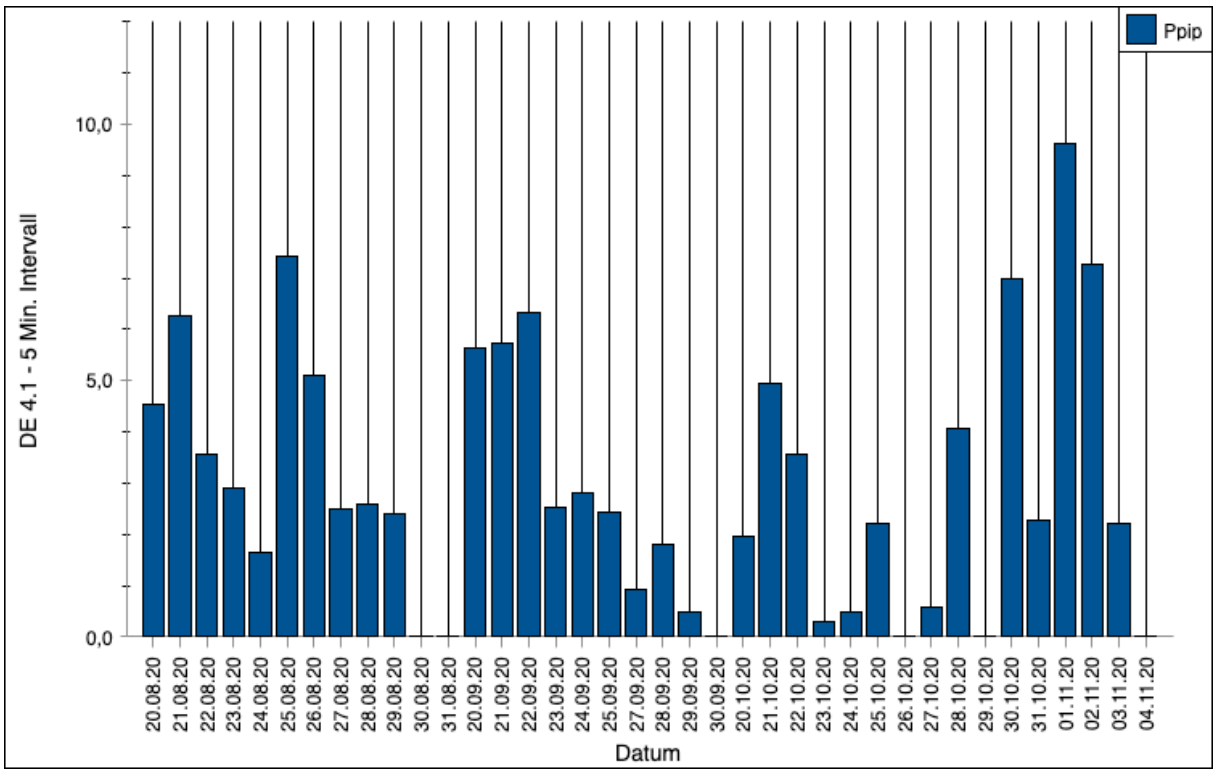


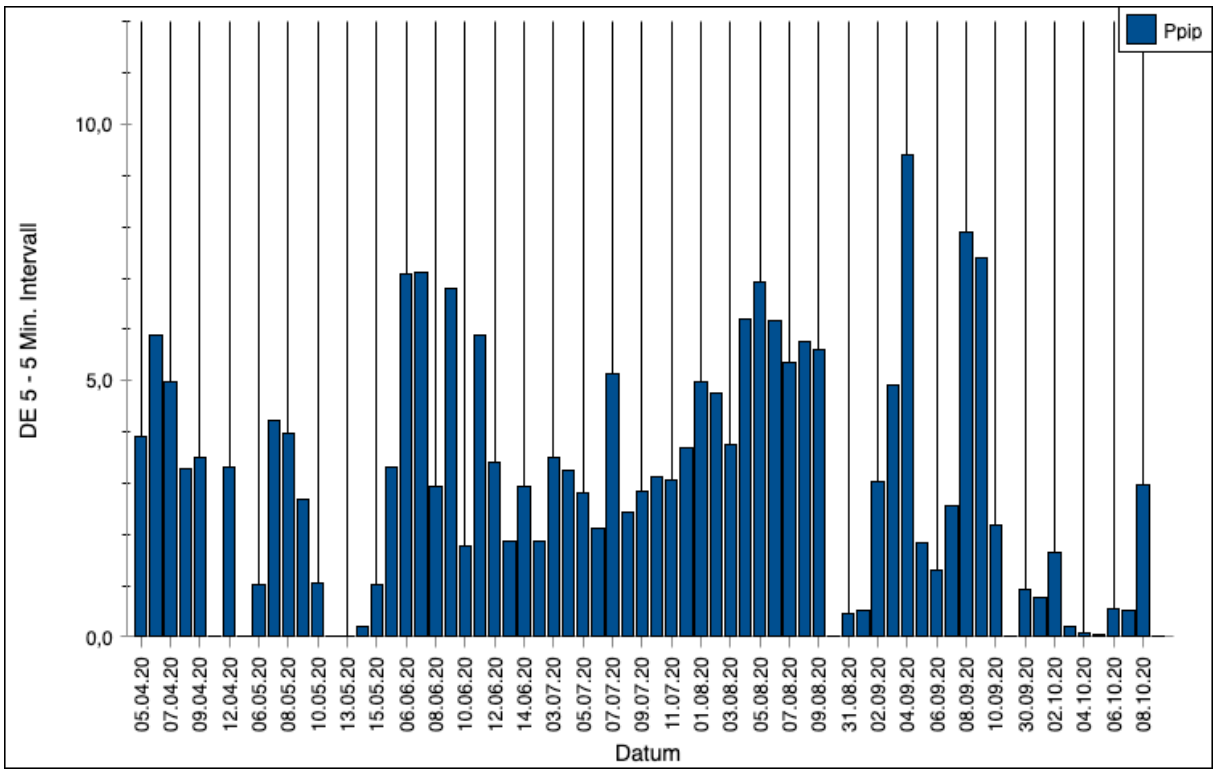

Ppip
DE 02 - 5 Min. Intervall
10,0
5,0
0,0
16.04.20
18.04.20
20.04.20
22.04.20
24.04.20
19.05.20
21.05.20
23.05.20
25.05.20
16.06.20
18.06.20
20.06.20
22.06.20
14.07.20
16.07.20
18.07.20
20.07.20
22.07.20
10.08.20
12.08.20
14.08.20
16.08.20
18.08.20
11.09.20
13.09.20
15.09.20
17.09.20
19.09.20
09.10.20
11.10.20
13.10.20
15.10.20
17.10.20
19.10.20
Datum

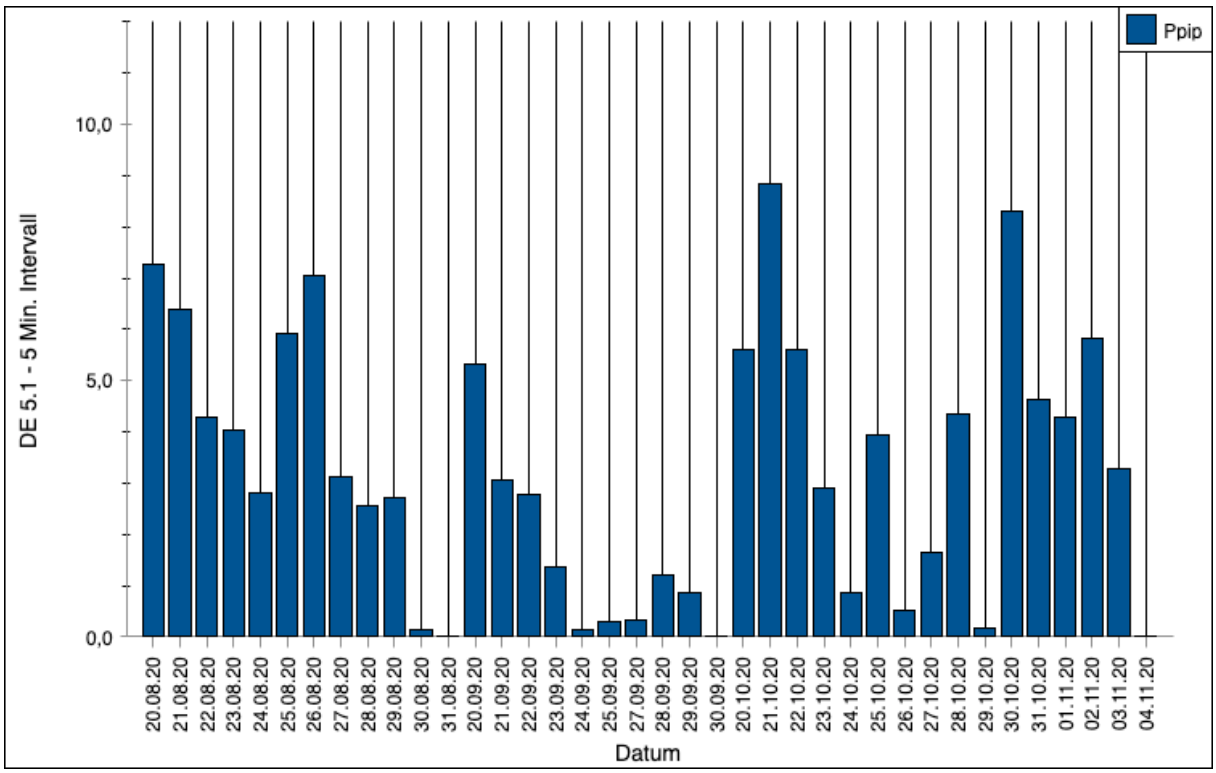

Ppip
DE 02.1 - 5 Min. Intervall
10,0
5,0
0,0
10.08.20
11.08.20
12.08.20
13.08.20
14.08.20
15.08.20
16.08.20
17.08.20
18.08.20
19.08.20
11.09.20
12.09.20
13.09.20
14.09.20
15.09.20
16.09.20
17.09.20
18.09.20
19.09.20
20.09.20
09.10.20
10.10.20
11.10.20
12.10.20
13.10.20
14.10.20
15.10.20
16.10.20
17.10.20
18.10.20
19.10.20
20.10.20
Datum

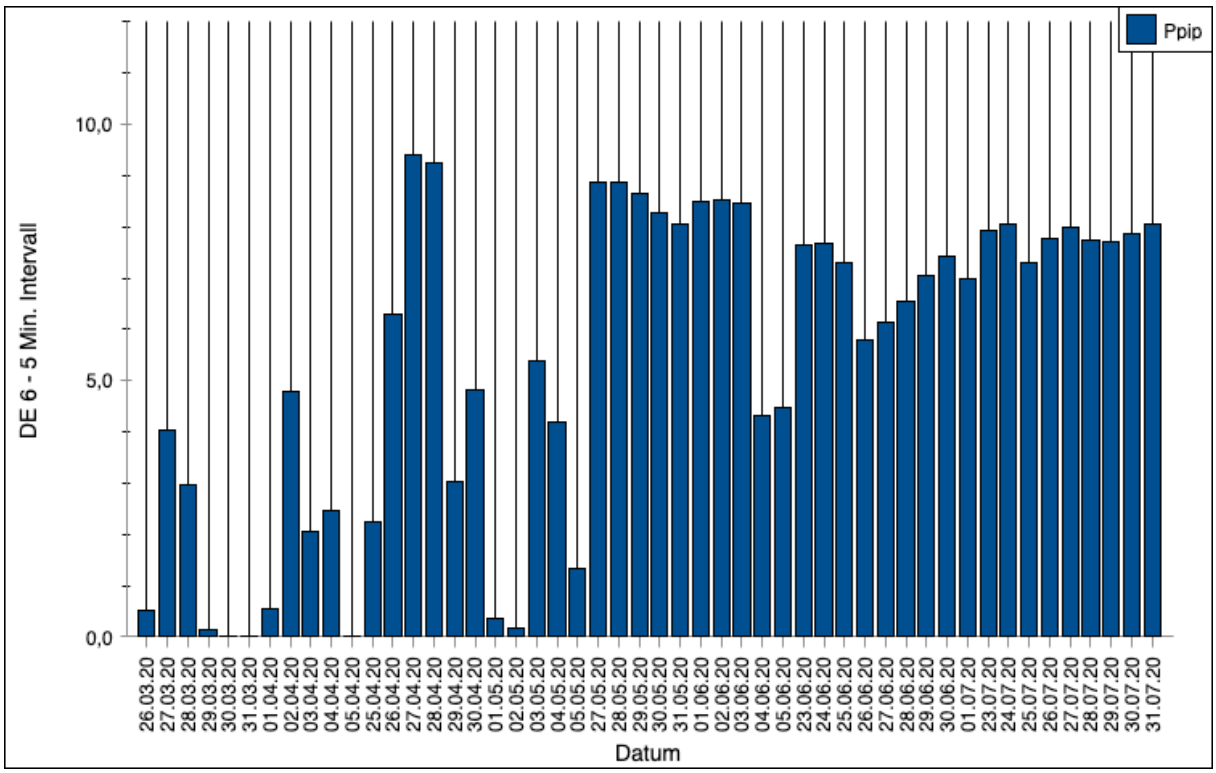

Ppip
DE 03 - 5 Min. Intervall
10,0
5,0
0,0
05.04.20
07.04.20
09.04.20
11.04.20
13.04.20
15.04.20
07.05.20
09.05.20
12.05.20
06.06.20
08.06.20
10.06.20
12.06.20
14.06.20
02.07.20
04.07.20
06.07.20
08.07.20
10.07.20
12.07.20
02.08.20
04.08.20
06.08.20
08.08.20
31.08.20
02.09.20
04.09.20
06.09.20
08.09.20
10.09.20
30.09.20
02.10.20
04.10.20
06.10.20
08.10.20
Datum

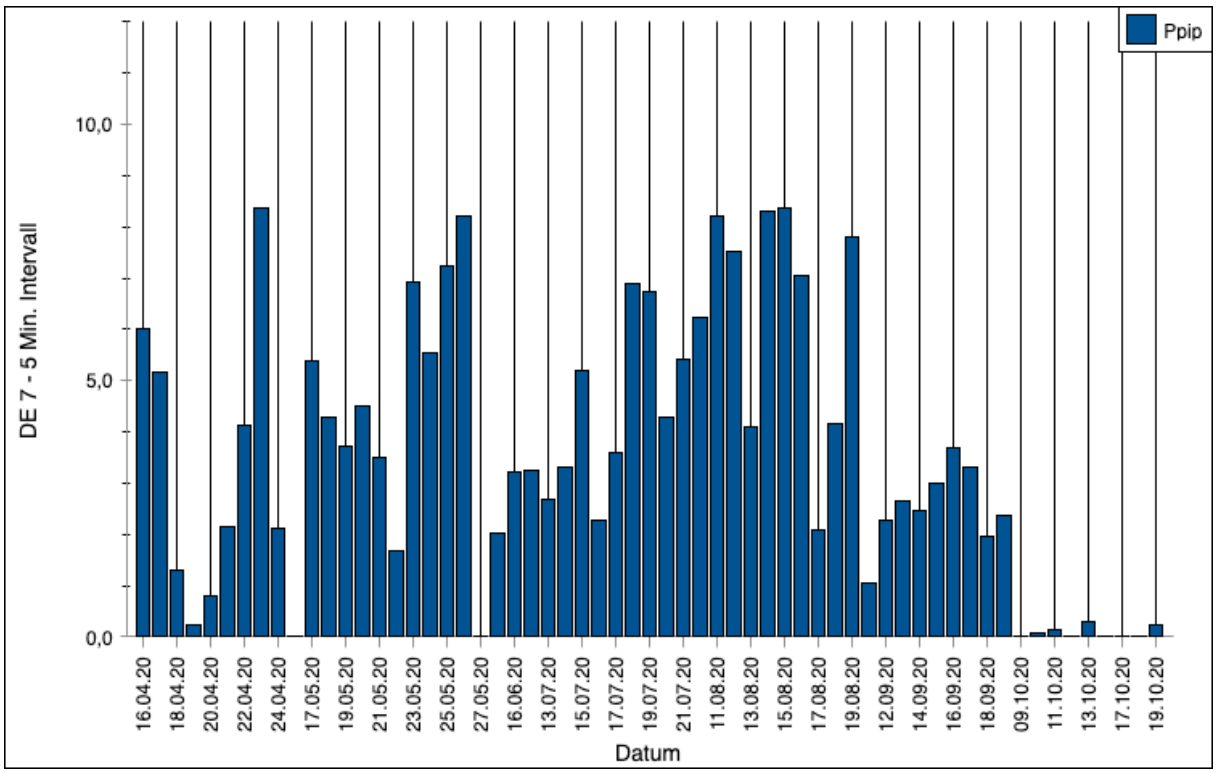

Ppip
DE 4 - 5 Min. Intervall
10,0
5,0
0,0
26.03.20
29.03.20
01.04.20
04.04.20
26.04.20
29.04.20
03.05.20
28.05.20
31.05.20
03.06.20
23.06.20
26.06.20
29.06.20
23.07.20
26.07.20
29.07.20
01.08.20
22.08.20
25.08.20
28.08.20
31.08.20
22.09.20
25.09.20
29.09.20
22.10.20
25.10.20
28.10.20
31.10.20
03.11.20
Datum

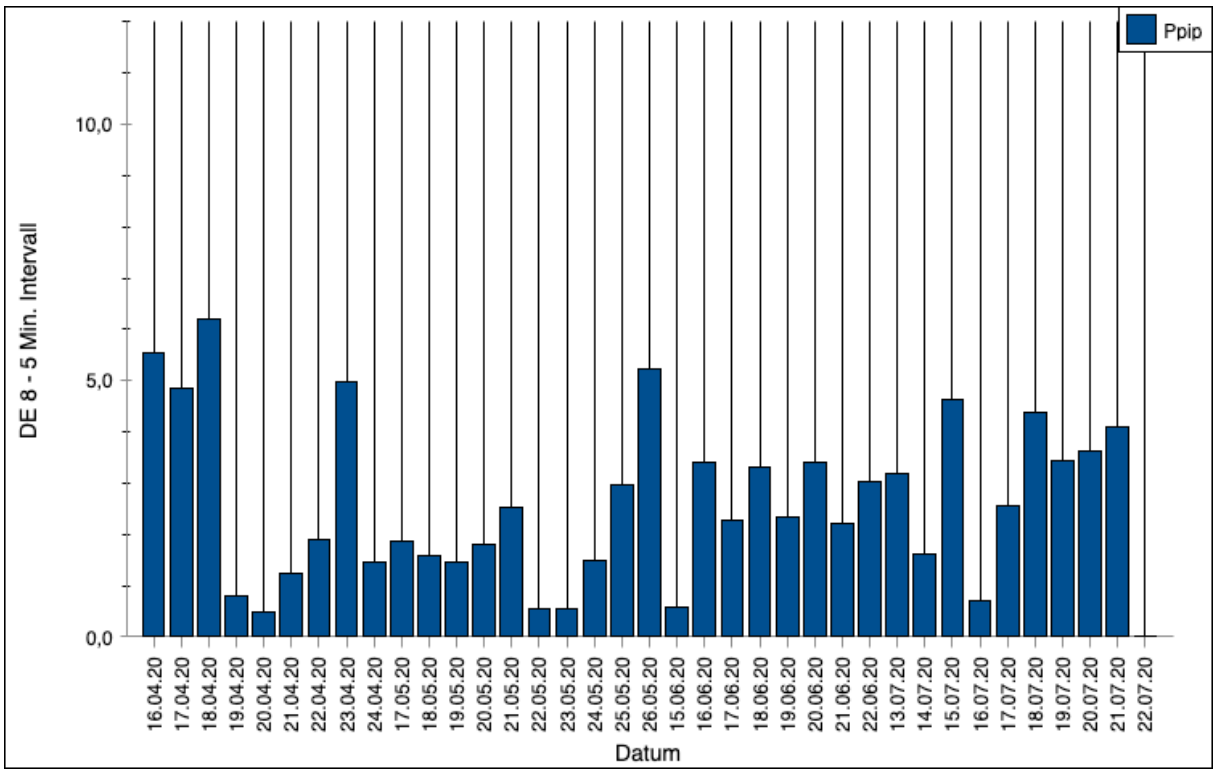

Ppip
DE 4.1 - 5 Min. Intervall
10,0
5,0
0,0
20.08.20
21.08.20
22.08.20
23.08.20
24.08.20
25.08.20
26.08.20
27.08.20
28.08.20
29.08.20
30.08.20
31.08.20
20.09.20
21.09.20
22.09.20
23.09.20
24.09.20
25.09.20
27.09.20
28.09.20
29.09.20
30.09.20
20.10.20
21.10.20
22.10.20
23.10.20
24.10.20
25.10.20
26.10.20
27.10.20
28.10.20
29.10.20
30.10.20
31.10.20
01.11.20
02.11.20
03.11.20
04.11.20
Datum

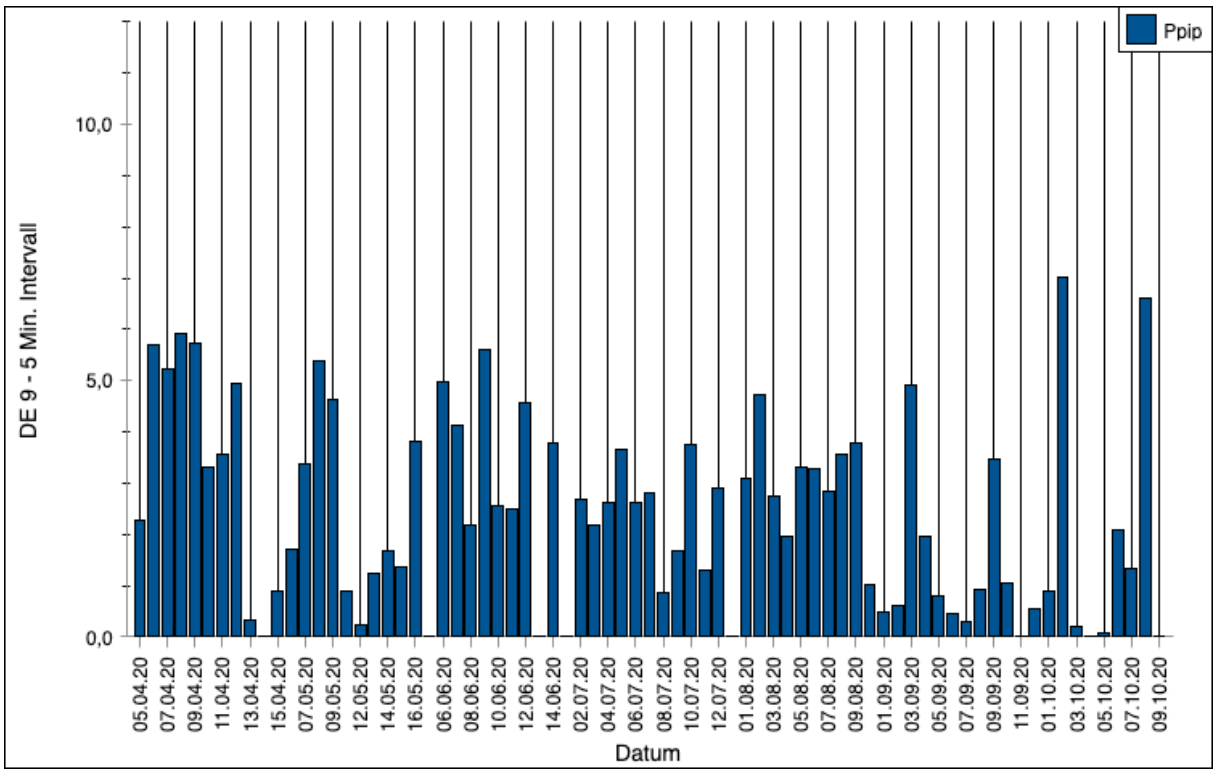

Ppip
DE 5 - 5 Min. Intervall
10,0
5,0
0,0
05.04.20
07.04.20
09.04.20
12.04.20
06.05.20
08.05.20
10.05.20
13.05.20
15.05.20
06.06.20
08.06.20
10.06.20
12.06.20
14.06.20
03.07.20
05.07.20
07.07.20
09.07.20
11.07.20
01.08.20
03.08.20
05.08.20
07.08.20
09.08.20
31.08.20
02.09.20
04.09.20
06.09.20
08.09.20
10.09.20
30.09.20
02.10.20
04.10.20
06.10.20
08.10.20
Datum

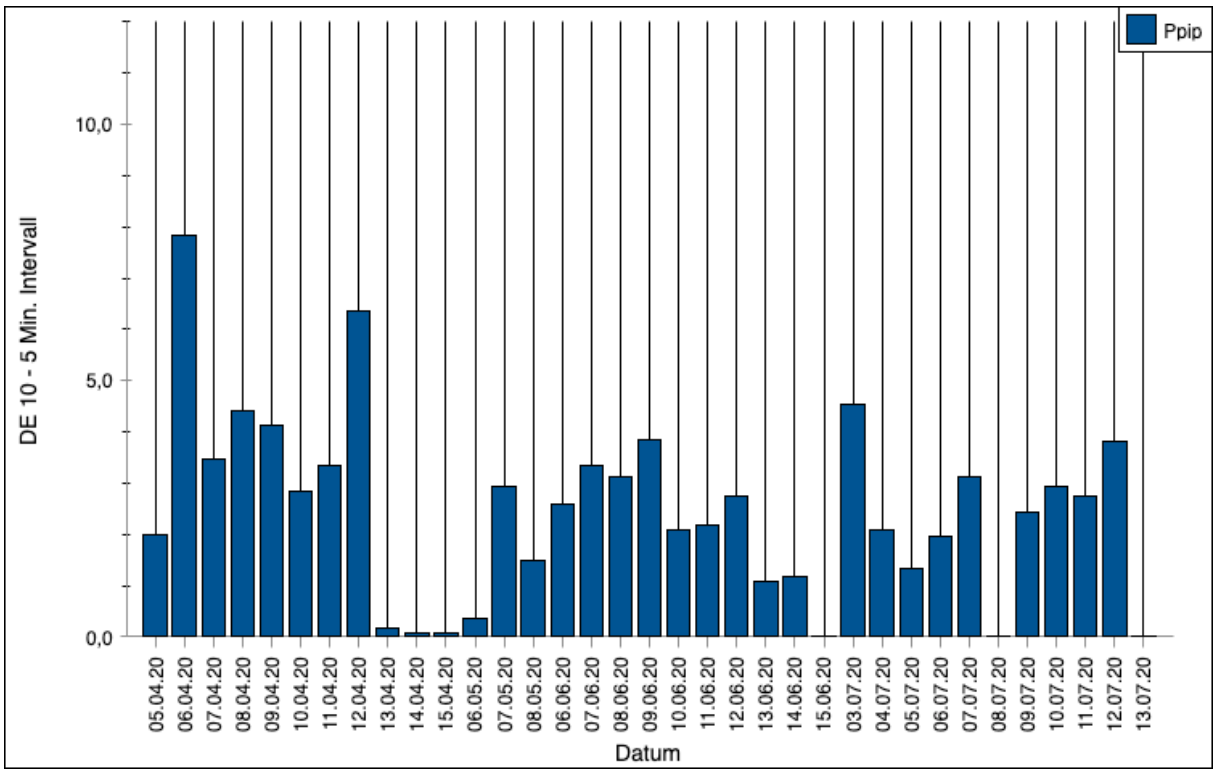

Ppip
DE 5.1 - 5 Min. Intervall
10,0
5,0
0,0
20.08.20
21.08.20
22.08.20
23.08.20
24.08.20
25.08.20
26.08.20
27.08.20
28.08.20
29.08.20
30.08.20
31.08.20
20.09.20
21.09.20
22.09.20
23.09.20
24.09.20
25.09.20
27.09.20
28.09.20
29.09.20
30.09.20
20.10.20
21.10.20
22.10.20
23.10.20
24.10.20
25.10.20
26.10.20
27.10.20
28.10.20
29.10.20
30.10.20
31.10.20
01.11.20
02.11.20
03.11.20
04.11.20
Datum

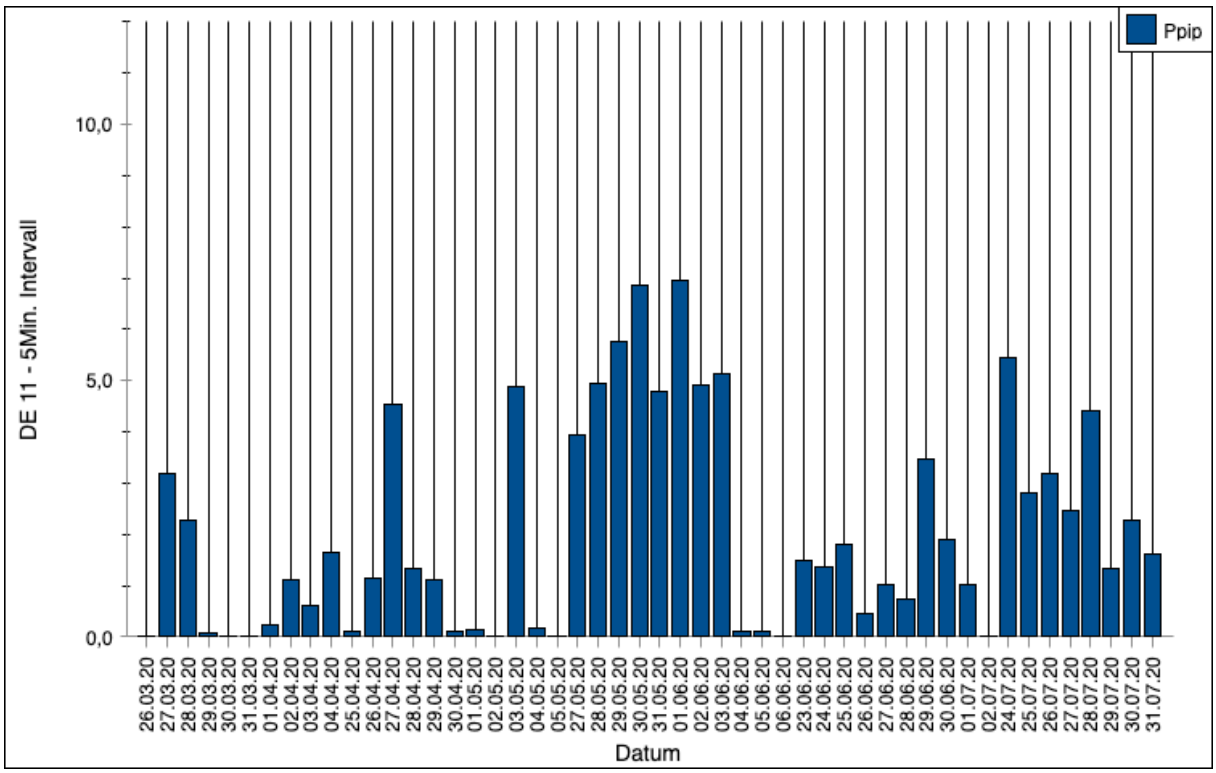

Ppip
DE 6 - 5 Min. Intervall
10,0
5,0
0,0
26.03.20
27.03.20
28.03.20
29.03.20
30.03.20
31.03.20
01.04.20
02.04.20
03.04.20
04.04.20
05.04.20
25.04.20
26.04.20
27.04.20
28.04.20
29.04.20
30.04.20
01.05.20
02.05.20
03.05.20
04.05.20
05.05.20
27.05.20
28.05.20
29.05.20
30.05.20
31.05.20
01.06.20
02.06.20
03.06.20
04.06.20
05.06.20
23.06.20
24.06.20
25.06.20
26.06.20
27.06.20
28.06.20
29.06.20
30.06.20
01.07.20
23.07.20
24.07.20
25.07.20
26.07.20
27.07.20
28.07.20
29.07.20
30.07.20
31.07.20
Datum

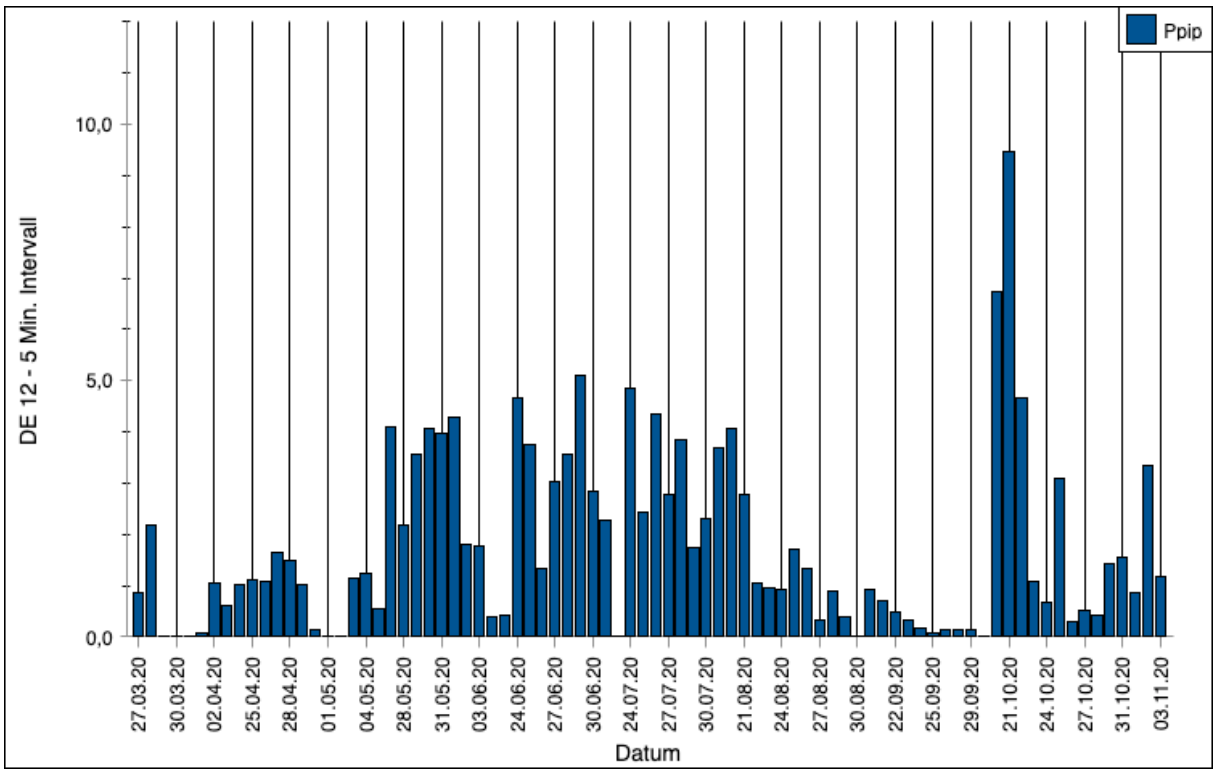

Ppip
DE 7 - 5 Min. Intervall
10,0
5,0
0,0
16.04.20
18.04.20
20.04.20
22.04.20
24.04.20
17.05.20
19.05.20
21.05.20
23.05.20
25.05.20
27.05.20
16.06.20
13.07.20
15.07.20
17.07.20
19.07.20
21.07.20
11.08.20
13.08.20
15.08.20
17.08.20
19.08.20
12.09.20
14.09.20
16.09.20
18.09.20
09.10.20
11.10.20
13.10.20
17.10.20
19.10.20
Datum

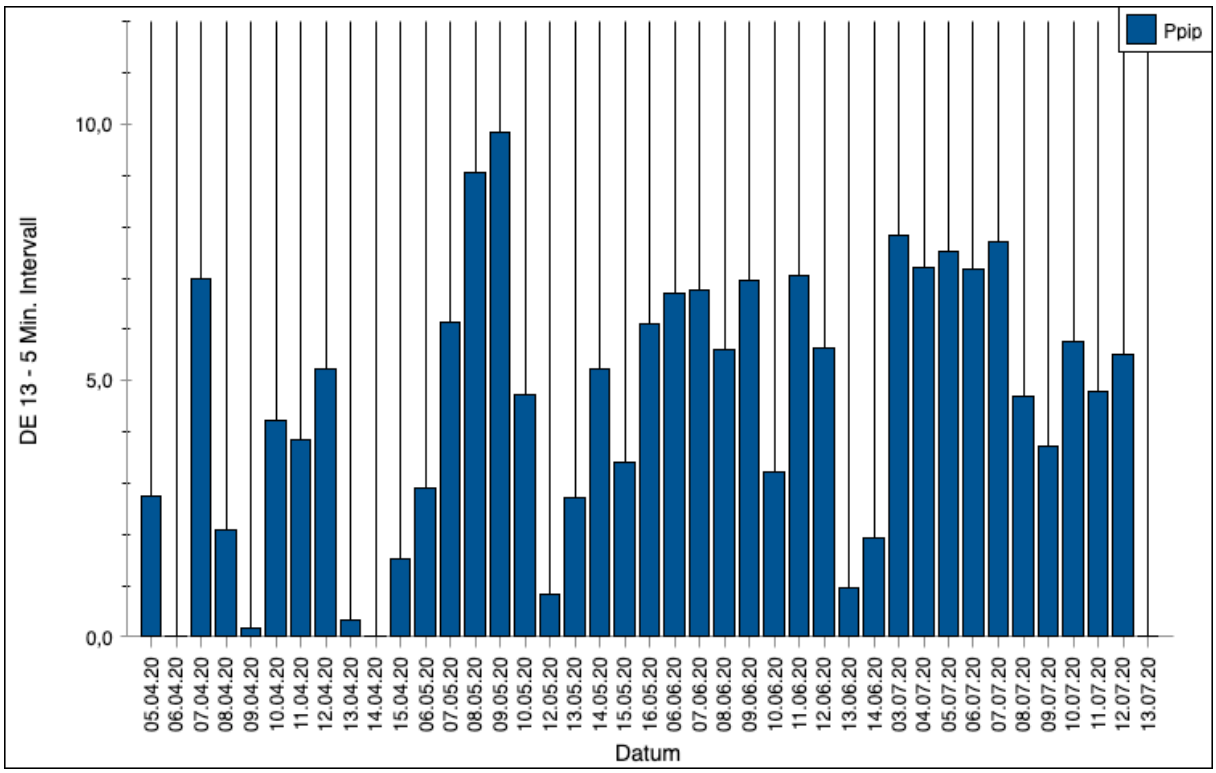

Ppip
DE 8 - 5 Min. Intervall
10,0
5,0
0,0
16.04.20
17.04.20
18.04.20
19.04.20
20.04.20
21.04.20
22.04.20
23.04.20
24.04.20
17.05.20
18.05.20
19.05.20
20.05.20
21.05.20
22.05.20
23.05.20
24.05.20
25.05.20
26.05.20
15.06.20
16.06.20
17.06.20
18.06.20
19.06.20
20.06.20
21.06.20
22.06.20
13.07.20
14.07.20
15.07.20
16.07.20
17.07.20
18.07.20
19.07.20
20.07.20
21.07.20
22.07.20
Datum

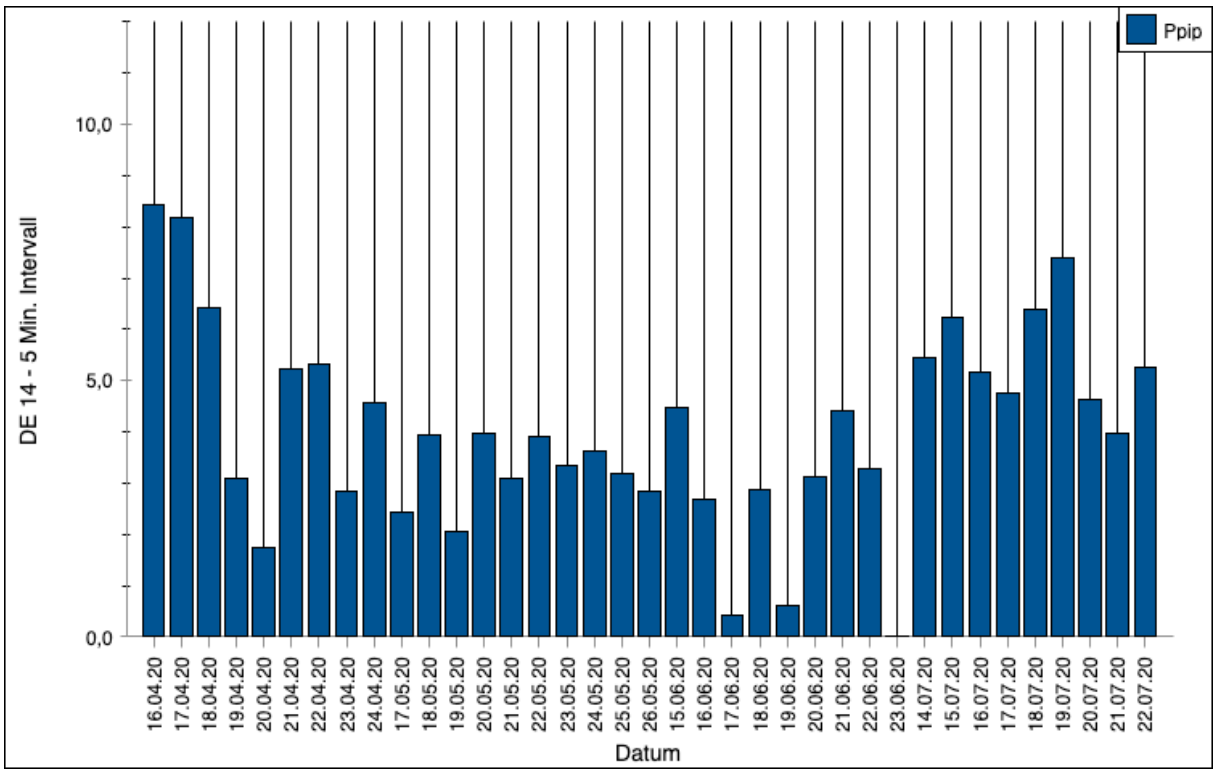

Ppip
DE 9 - 5 Min. Intervall
10,0
5,0
0,0
05.04.20
07.04.20
09.04.20
11.04.20
13.04.20
15.04.20
07.05.20
09.05.20
12.05.20
14.05.20
16.05.20
06.06.20
08.06.20
10.06.20
12.06.20
14.06.20
02.07.20
04.07.20
06.07.20
08.07.20
10.07.20
12.07.20
01.08.20
03.08.20
05.08.20
07.08.20
09.08.20
01.09.20
03.09.20
05.09.20
07.09.20
09.09.20
11.09.20
01.10.20
03.10.20
05.10.20
07.10.20
09.10.20
Datum

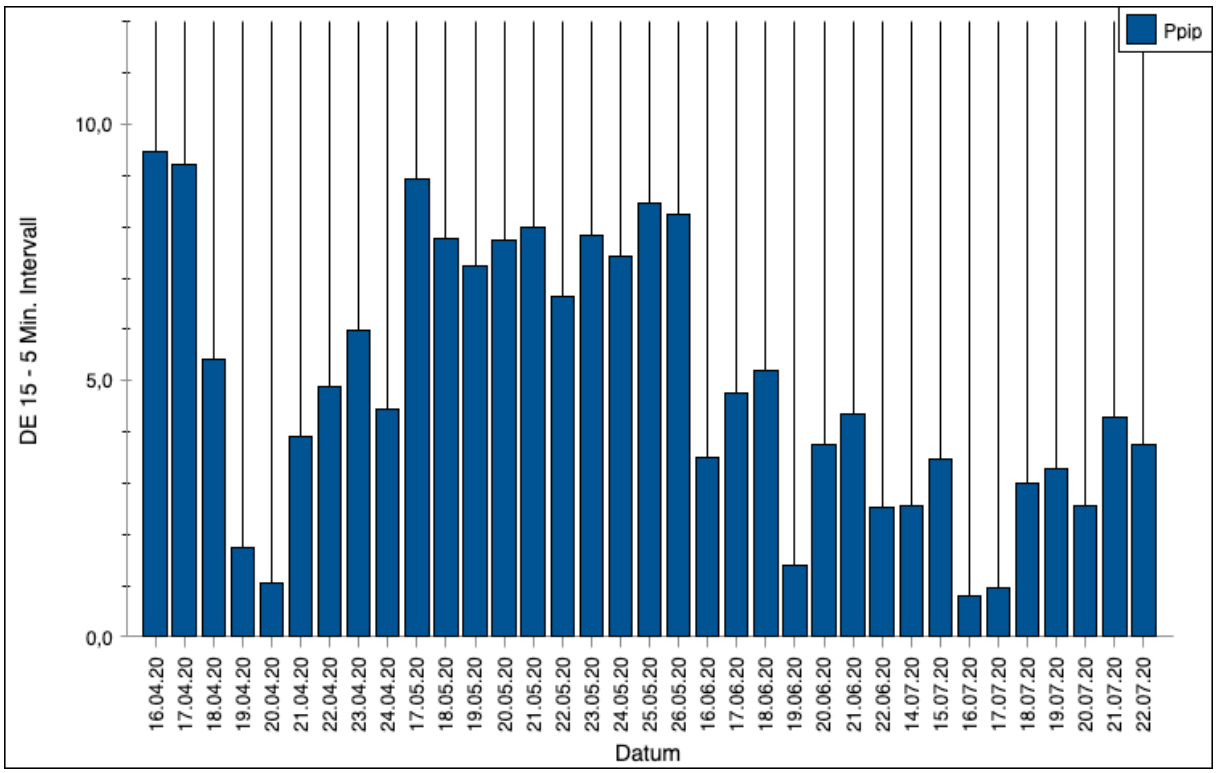

Ppip
DE 10 - 5 Min. Intervall
10,0
5,0
0,0
05.04.20
06.04.20
07.04.20
08.04.20
09.04.20
10.04.20
11.04.20
12.04.20
13.04.20
14.04.20
15.04.20
06.05.20
07.05.20
08.05.20
06.06.20
07.06.20
08.06.20
09.06.20
10.06.20
11.06.20
12.06.20
13.06.20
14.06.20
15.06.20
03.07.20
04.07.20
05.07.20
06.07.20
07.07.20
08.07.20
09.07.20
10.07.20
11.07.20
12.07.20
13.07.20
Datum

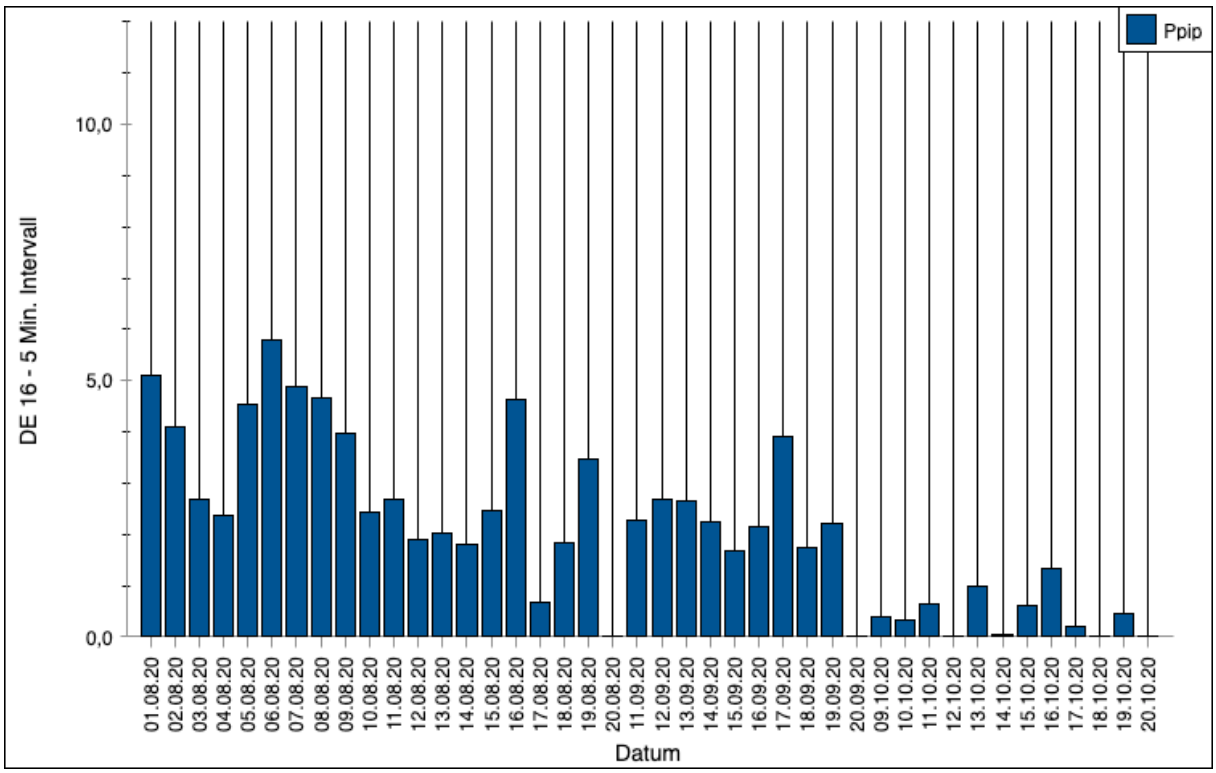

Ppip
DE 11 - 5Min. Intervall
10,0
5,0
0,0
26.03.20
27.03.20
28.03.20
29.03.20
30.03.20
31.03.20
01.04.20
02.04.20
03.04.20
04.04.20
25.04.20
26.04.20
27.04.20
28.04.20
29.04.20
30.04.20
01.05.20
02.05.20
03.05.20
04.05.20
05.05.20
27.05.20
28.05.20
29.05.20
30.05.20
31.05.20
01.06.20
02.06.20
03.06.20
04.06.20
05.06.20
06.06.20
23.06.20
24.06.20
25.06.20
26.06.20
27.06.20
28.06.20
29.06.20
30.06.20
01.07.20
02.07.20
24.07.20
25.07.20
26.07.20
27.07.20
28.07.20
29.07.20
30.07.20
31.07.20
Datum

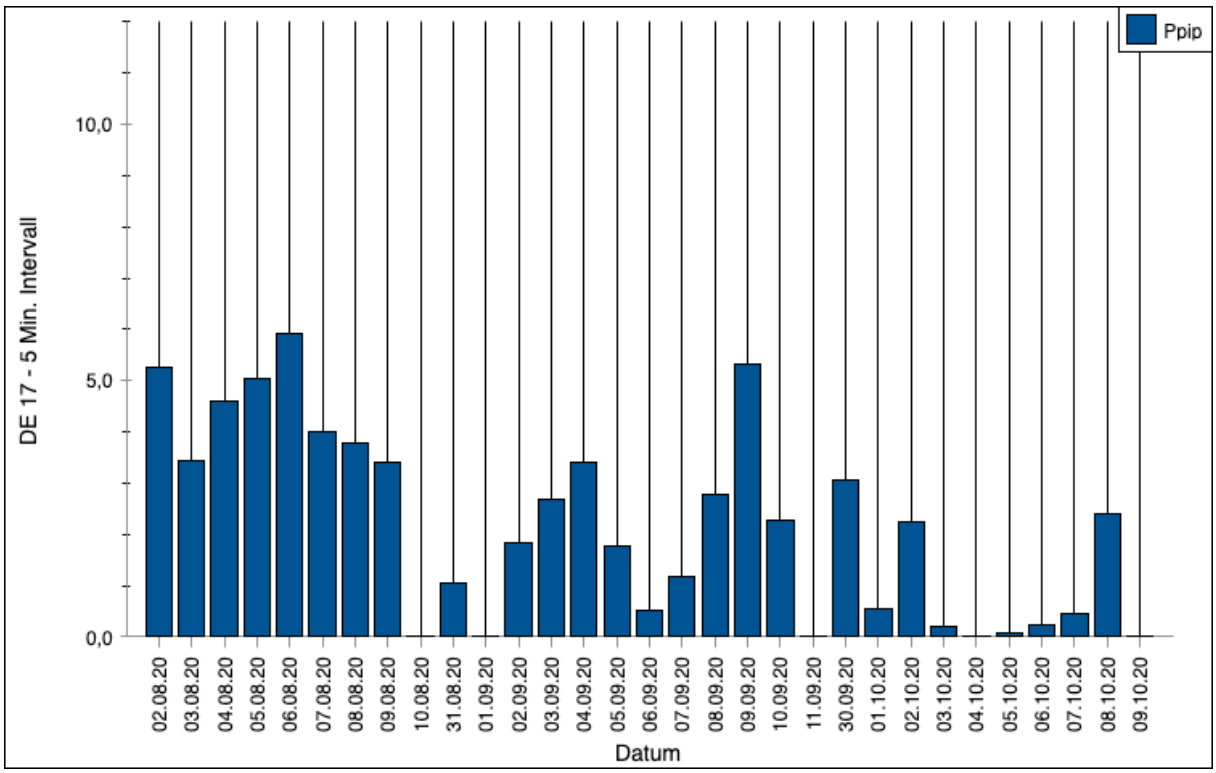

Ppip
DE 12 - 5 Min. Intervall
10,0
5,0
0,0
27.03.20
30.03.20
02.04.20
25.04.20
28.04.20
01.05.20
04.05.20
28.05.20
31.05.20
03.06.20
24.06.20
27.06.20
30.06.20
24.07.20
27.07.20
30.07.20
21.08.20
24.08.20
27.08.20
30.08.20
22.09.20
25.09.20
29.09.20
21.10.20
24.10.20
27.10.20
31.10.20
03.11.20
Datum

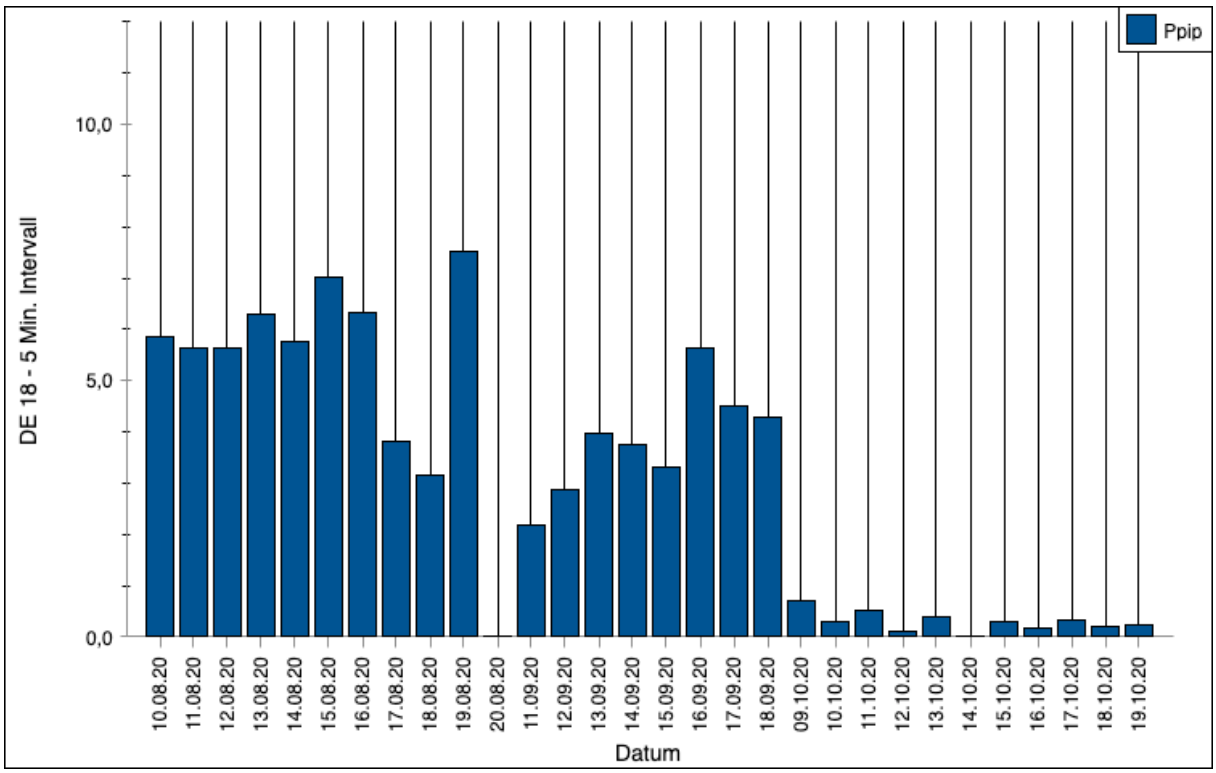

Ppip
DE 13 - 5 Min. Intervall
10,0
5,0
0,0
05.04.20
06.04.20
07.04.20
08.04.20
09.04.20
10.04.20
11.04.20
12.04.20
13.04.20
14.04.20
15.04.20
06.05.20
07.05.20
08.05.20
09.05.20
10.05.20
12.05.20
13.05.20
14.05.20
15.05.20
16.05.20
06.06.20
07.06.20
08.06.20
09.06.20
10.06.20
11.06.20
12.06.20
13.06.20
14.06.20
03.07.20
04.07.20
05.07.20
06.07.20
07.07.20
08.07.20
09.07.20
10.07.20
11.07.20
12.07.20
13.07.20
Datum

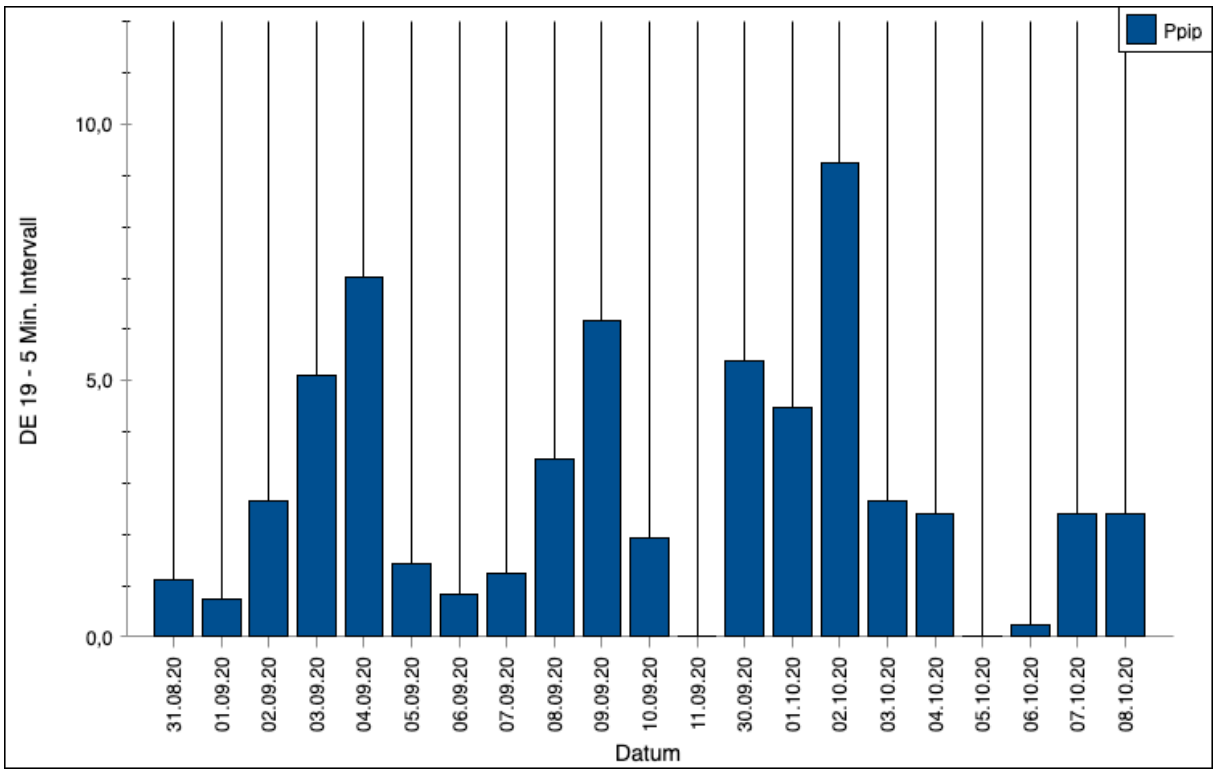

Ppip
DE 14 - 5 Min. Intervall
10,0
5,0
0,0
16.04.20
17.04.20
18.04.20
19.04.20
20.04.20
21.04.20
22.04.20
23.04.20
24.04.20
17.05.20
18.05.20
19.05.20
20.05.20
21.05.20
22.05.20
23.05.20
24.05.20
25.05.20
26.05.20
15.06.20
16.06.20
17.06.20
18.06.20
19.06.20
20.06.20
21.06.20
22.06.20
23.06.20
14.07.20
15.07.20
16.07.20
17.07.20
18.07.20
19.07.20
20.07.20
21.07.20
22.07.20
Datum

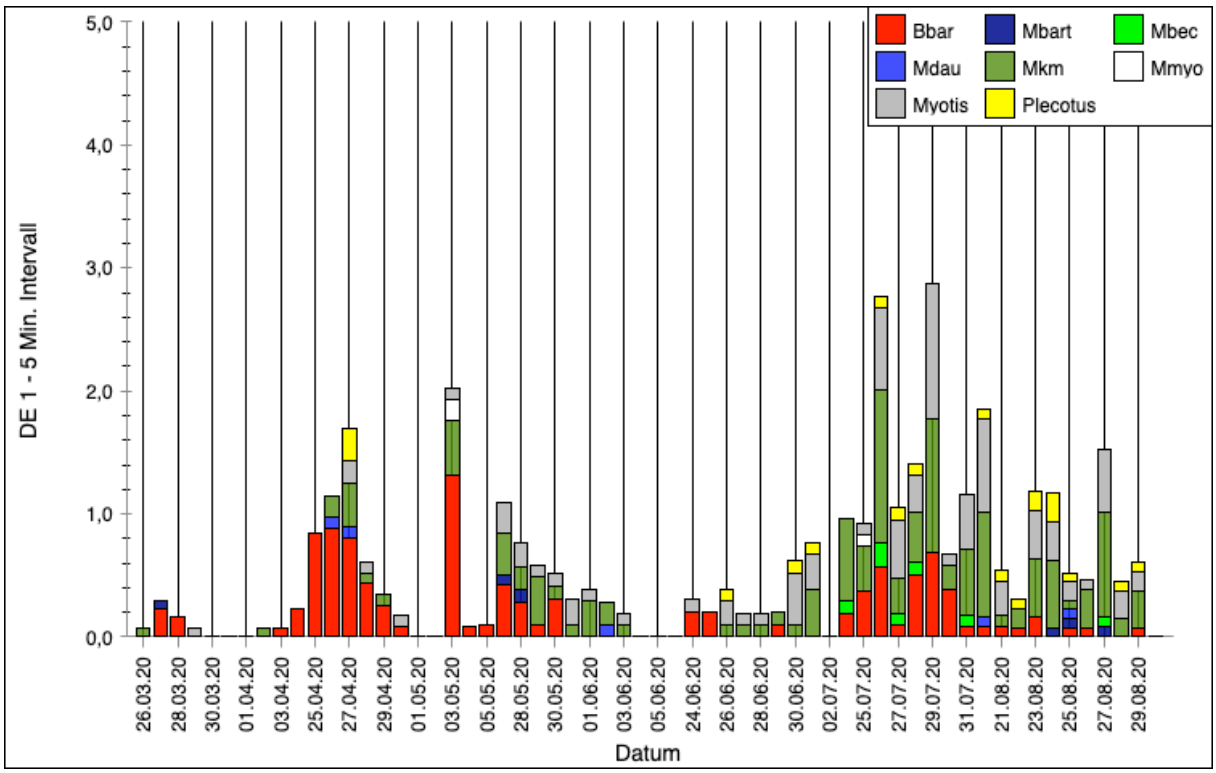

Ppip
DE 15 - 5 Min. Intervall
10,0
5,0
0,0
16.04.20
17.04.20
18.04.20
19.04.20
20.04.20
21.04.20
22.04.20
23.04.20
24.04.20
17.05.20
18.05.20
19.05.20
20.05.20
21.05.20
22.05.20
23.05.20
24.05.20
25.05.20
26.05.20
16.06.20
17.06.20
18.06.20
19.06.20
20.06.20
21.06.20
22.06.20
14.07.20
15.07.20
16.07.20
17.07.20
18.07.20
19.07.20
20.07.20
21.07.20
22.07.20
Datum

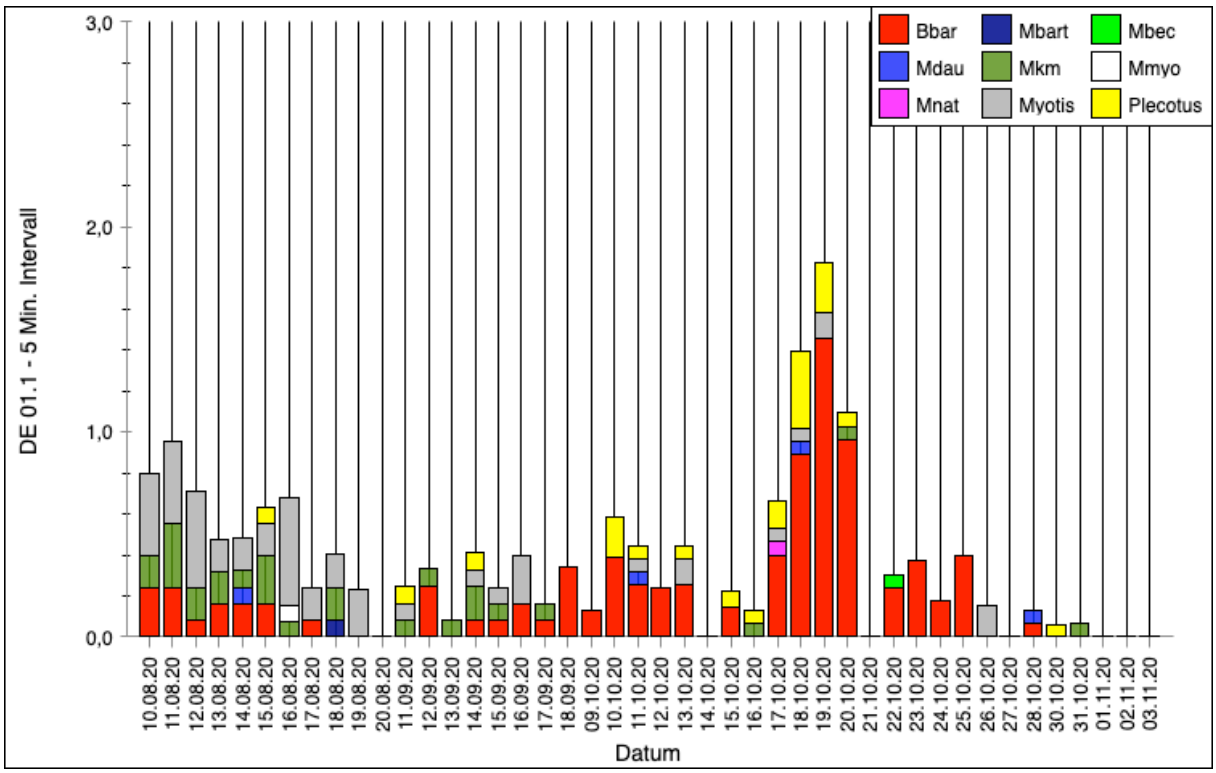

Ppip
DE 16 - 5 Min. Intervall
10,0
5,0
0,0
01.08.20
02.08.20
03.08.20
04.08.20
05.08.20
06.08.20
07.08.20
08.08.20
09.08.20
10.08.20
11.08.20
12.08.20
13.08.20
14.08.20
15.08.20
16.08.20
17.08.20
18.08.20
19.08.20
20.08.20
11.09.20
12.09.20
13.09.20
14.09.20
15.09.20
16.09.20
17.09.20
18.09.20
19.09.20
20.09.20
09.10.20
10.10.20
11.10.20
12.10.20
13.10.20
14.10.20
15.10.20
16.10.20
17.10.20
18.10.20
19.10.20
20.10.20
Datum

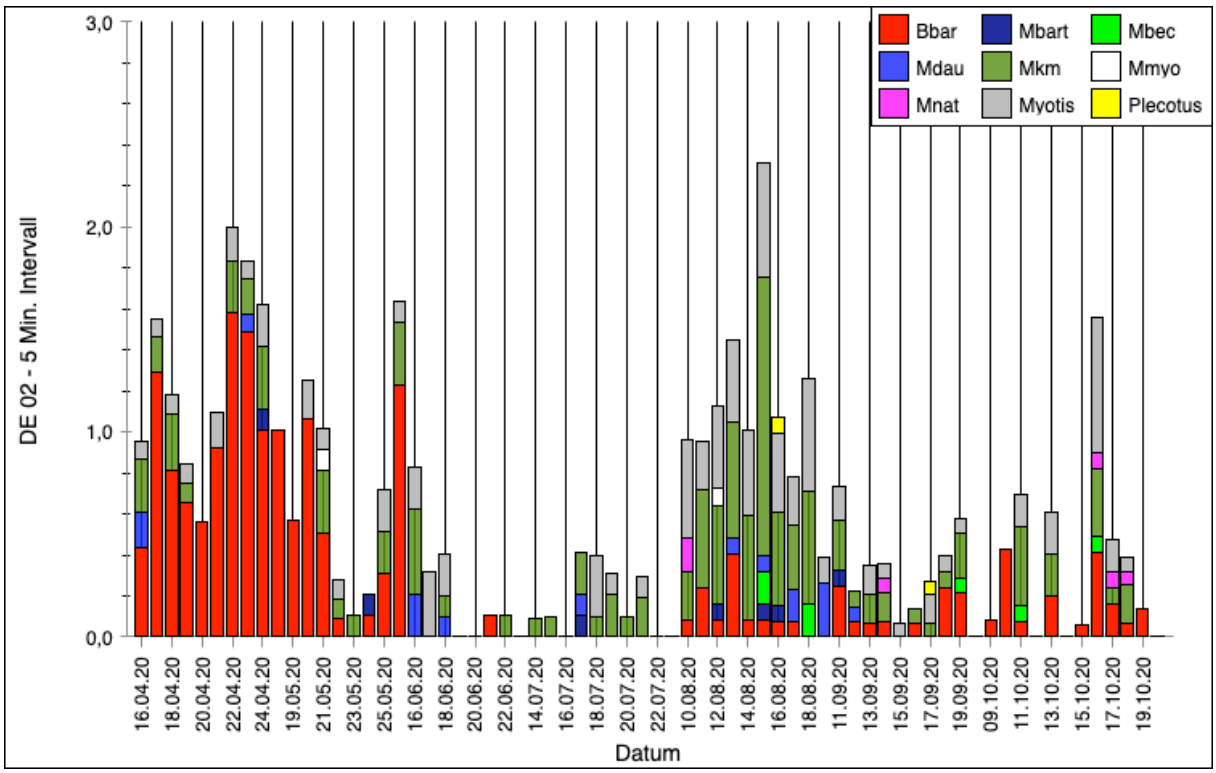

Ppip
DE 17 - 5 Min. Intervall
10,0
5,0
0,0
02.08.20
03.08.20
04.08.20
05.08.20
06.08.20
07.08.20
08.08.20
09.08.20
10.08.20
31.08.20
01.09.20
02.09.20
03.09.20
04.09.20
05.09.20
06.09.20
07.09.20
08.09.20
09.09.20
10.09.20
11.09.20
30.09.20
01.10.20
02.10.20
03.10.20
04.10.20
05.10.20
06.10.20
07.10.20
08.10.20
09.10.20
Datum

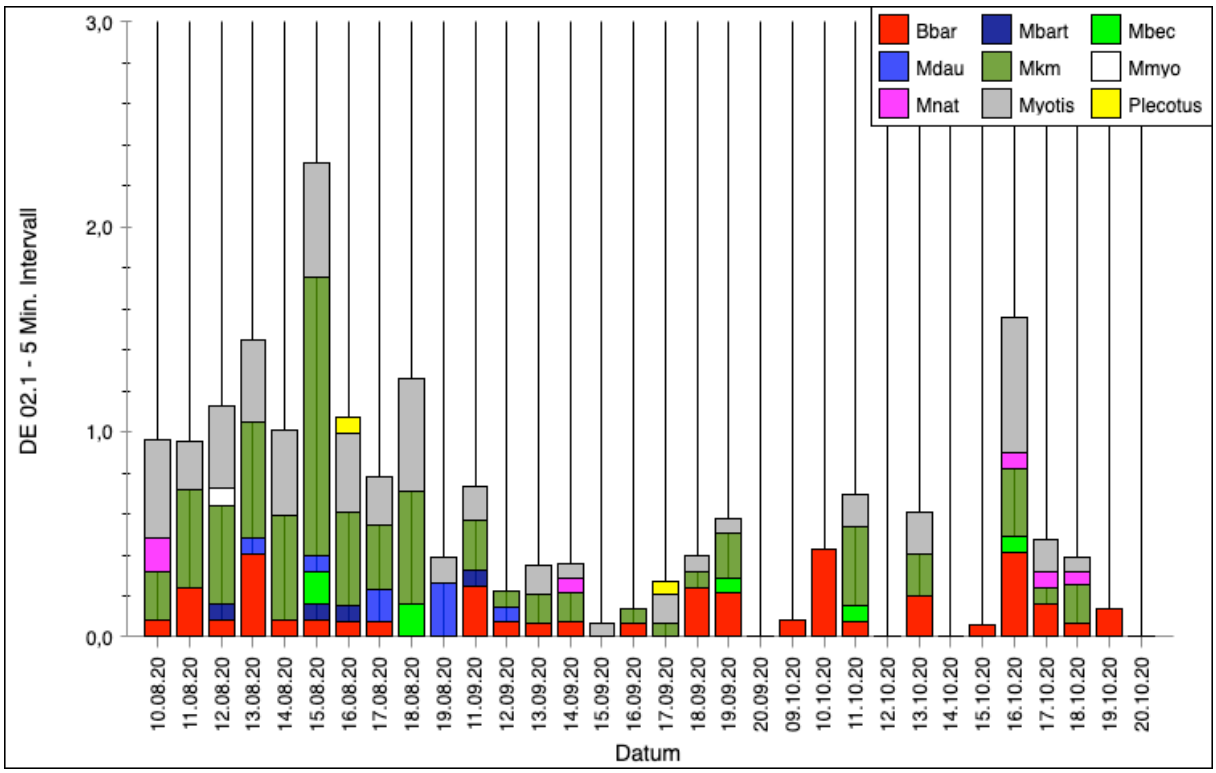

Ppip
DE 18 - 5 Min. Intervall
10,0
5,0
0,0
10.08.20
11.08.20
12.08.20
13.08.20
14.08.20
15.08.20
16.08.20
17.08.20
18.08.20
19.08.20
20.08.20
11.09.20
12.09.20
13.09.20
14.09.20
15.09.20
16.09.20
17.09.20
18.09.20
09.10.20
10.10.20
11.10.20
12.10.20
13.10.20
14.10.20
15.10.20
16.10.20
17.10.20
18.10.20
19.10.20
Datum

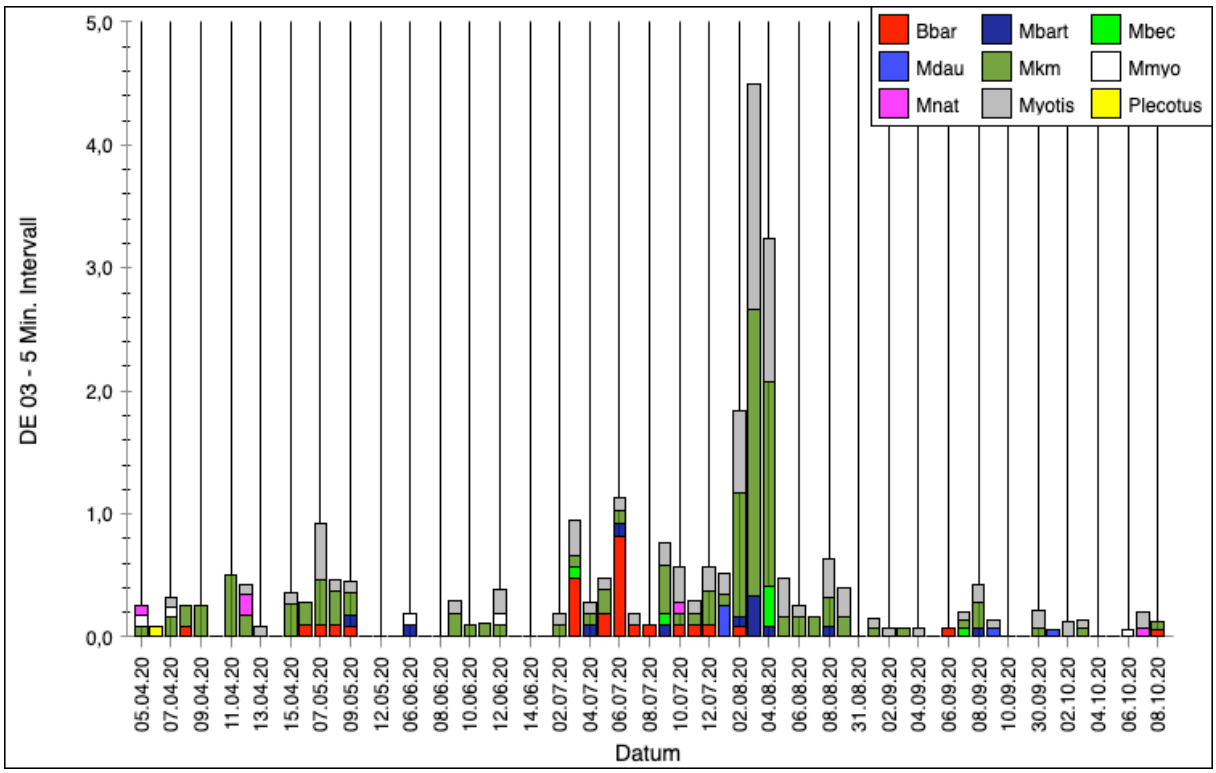

Ppip
DE 19 - 5 Min. Intervall
10,0
5,0
0,0
31.08.20
01.09.20
02.09.20
03.09.20
04.09.20
05.09.20
06.09.20
07.09.20
08.09.20
09.09.20
10.09.20
11.09.20
30.09.20
01.10.20
02.10.20
03.10.20
04.10.20
05.10.20
06.10.20
07.10.20
08.10.20
Datum

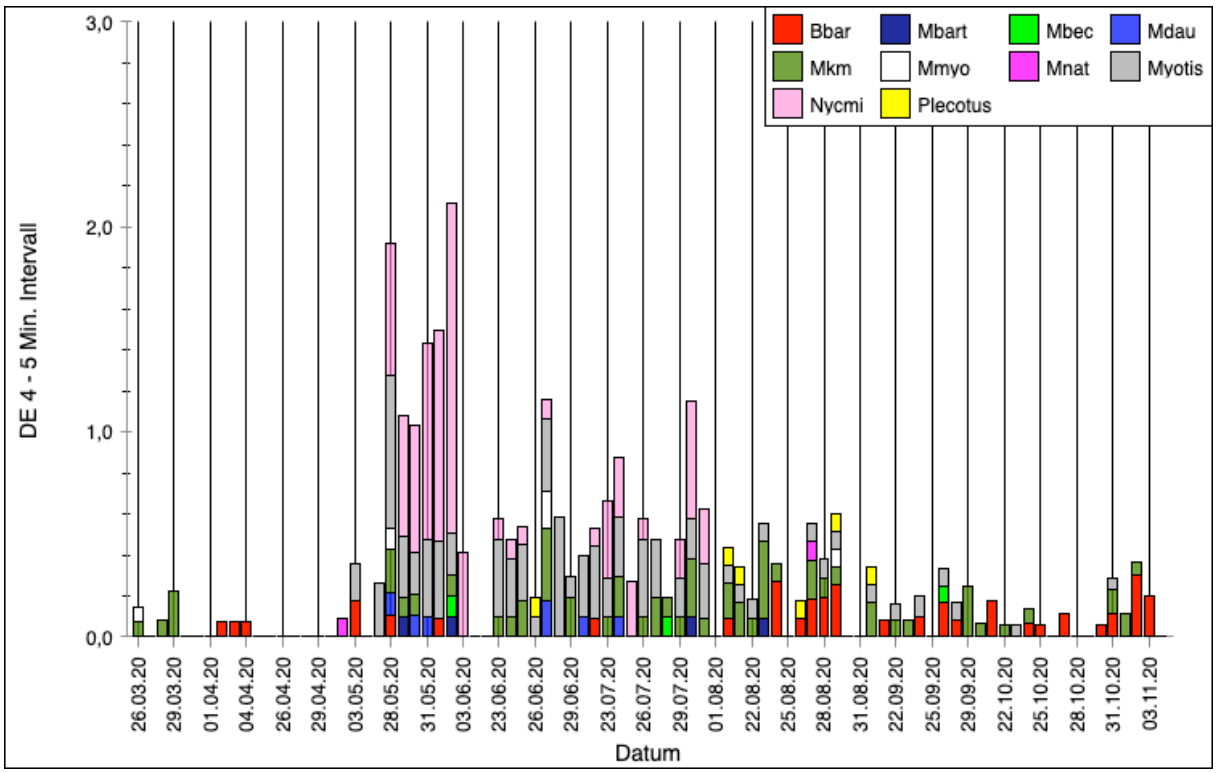

Bbar
Mbart
Mbec
Mdau
Mkm
Mmyo
Myotis
Plecotus
DE 1 - 5 Min. Intervall
5,0
4,0
3,0
2,0
1,0
0,0
26.03.20
28.03.20
30.03.20
01.04.20
03.04.20
25.04.20
27.04.20
29.04.20
01.05.20
03.05.20
05.05.20
28.05.20
30.05.20
01.06.20
03.06.20
05.06.20
24.06.20
26.06.20
28.06.20
30.06.20
02.07.20
25.07.20
27.07.20
29.07.20
31.07.20
21.08.20
23.08.20
25.08.20
27.08.20
29.08.20
Datum

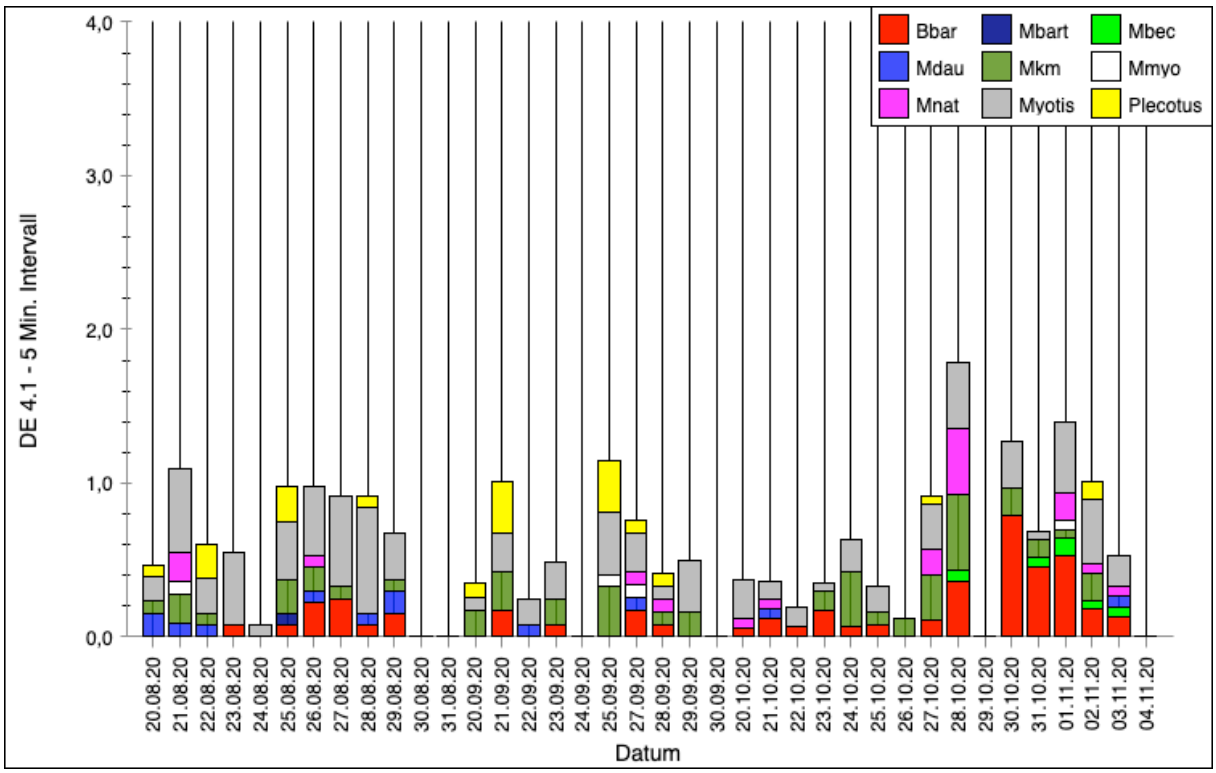

Bbar
Mbart
Mbec
Mdau
Mkm
Mmyo
Mnat
Myotis
Plecotus
DE 01.1 - 5 Min. Intervall
3,0
2,0
1,0
0,0
10.08.20
11.08.20
12.08.20
13.08.20
14.08.20
15.08.20
16.08.20
17.08.20
18.08.20
19.08.20
20.08.20
11.09.20
12.09.20
13.09.20
14.09.20
15.09.20
16.09.20
17.09.20
18.09.20
09.10.20
10.10.20
11.10.20
12.10.20
13.10.20
14.10.20
15.10.20
16.10.20
17.10.20
18.10.20
19.10.20
20.10.20
21.10.20
22.10.20
23.10.20
24.10.20
25.10.20
26.10.20
27.10.20
28.10.20
30.10.20
31.10.20
01.11.20
02.11.20
03.11.20
Datum

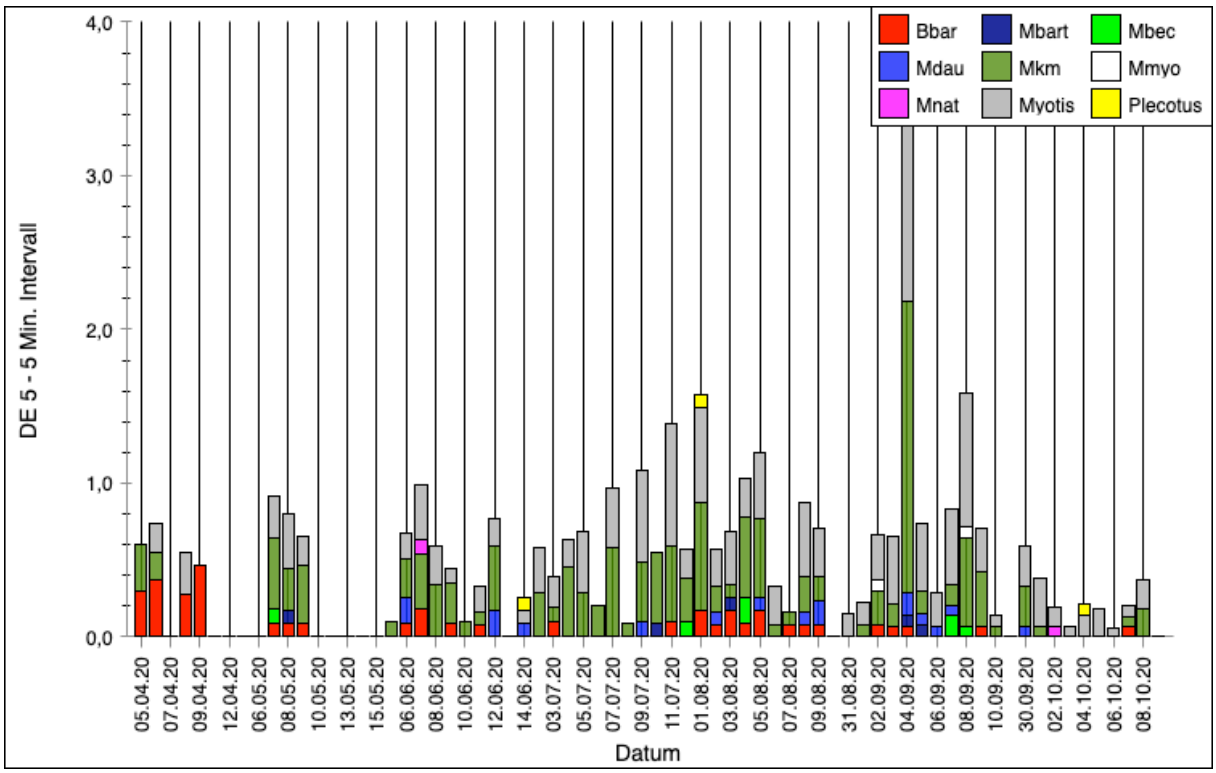

Bbar
Mbart
Mbec
Mdau
Mkm
Mmyo
Mnat
Myotis
Plecotus
DE 02 - 5 Min. Intervall
3,0
2,0
1,0
0,0
16.04.20
18.04.20
20.04.20
22.04.20
24.04.20
19.05.20
21.05.20
23.05.20
25.05.20
16.06.20
18.06.20
20.06.20
22.06.20
14.07.20
16.07.20
18.07.20
20.07.20
22.07.20
10.08.20
12.08.20
14.08.20
16.08.20
18.08.20
11.09.20
13.09.20
15.09.20
17.09.20
19.09.20
09.10.20
11.10.20
13.10.20
15.10.20
17.10.20
19.10.20
Datum

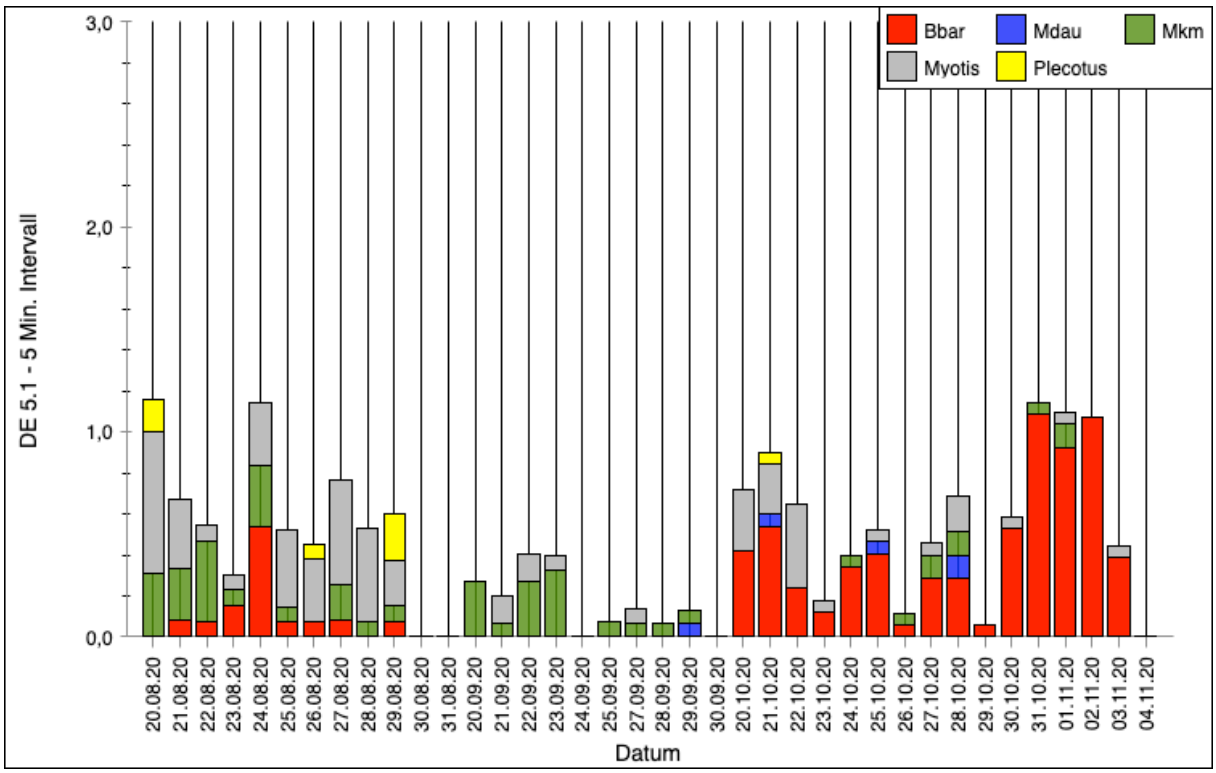

Bbar
Mbart
Mbec
Mdau
Mkm
Mmyo
Mnat
Myotis
Plecotus
DE 02.1 - 5 Min. Intervall
3,0
2,0
1,0
0,0
10.08.20
11.08.20
12.08.20
13.08.20
14.08.20
15.08.20
16.08.20
17.08.20
18.08.20
19.08.20
11.09.20
12.09.20
13.09.20
14.09.20
15.09.20
16.09.20
17.09.20
18.09.20
19.09.20
20.09.20
09.10.20
10.10.20
11.10.20
12.10.20
13.10.20
14.10.20
15.10.20
16.10.20
17.10.20
18.10.20
19.10.20
20.10.20
Datum

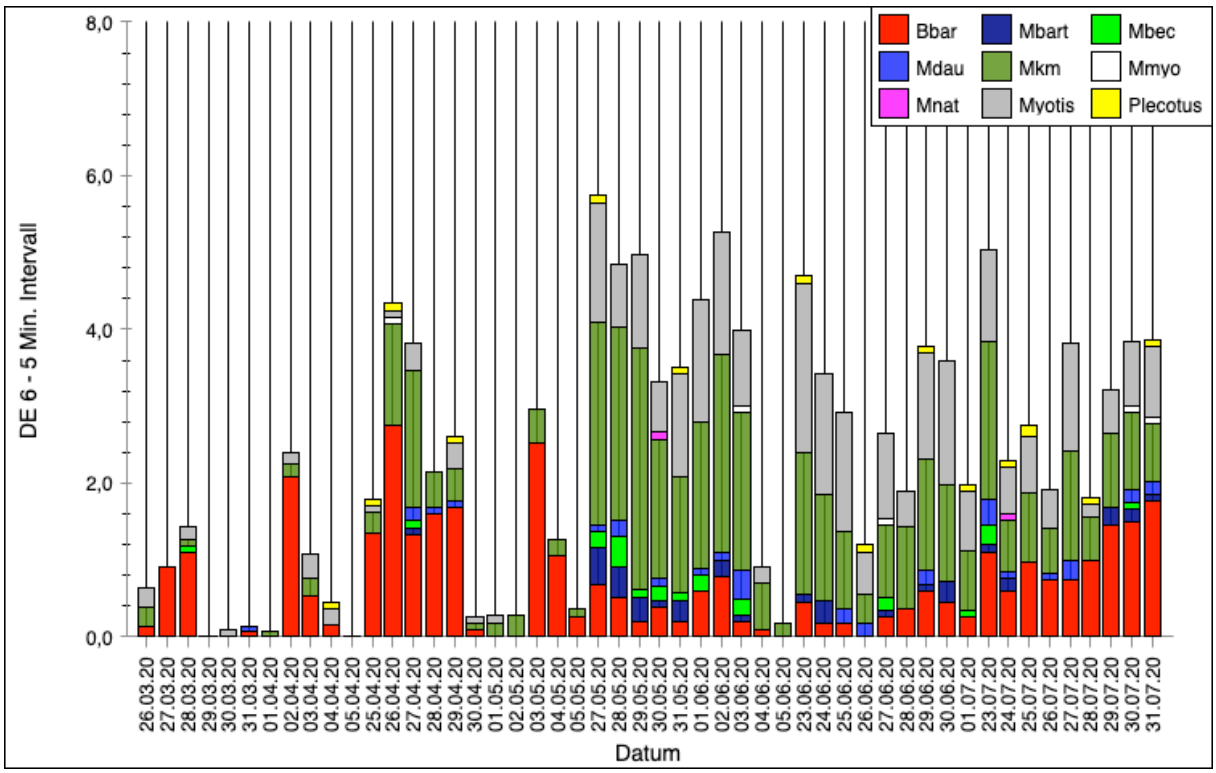

Bbar
Mbart
Mbec
Mdau
Mkm
Mmyo
Mnat
Myotis
Plecotus
DE 03 - 5 Min. Intervall
5,0
4,0
3,0
2,0
1,0
0,0
05.04.20
07.04.20
09.04.20
11.04.20
13.04.20
15.04.20
07.05.20
09.05.20
12.05.20
06.06.20
08.06.20
10.06.20
12.06.20
14.06.20
02.07.20
04.07.20
06.07.20
08.07.20
10.07.20
12.07.20
02.08.20
04.08.20
06.08.20
08.08.20
31.08.20
02.09.20
04.09.20
06.09.20
08.09.20
10.09.20
30.09.20
02.10.20
04.10.20
06.10.20
08.10.20
Datum

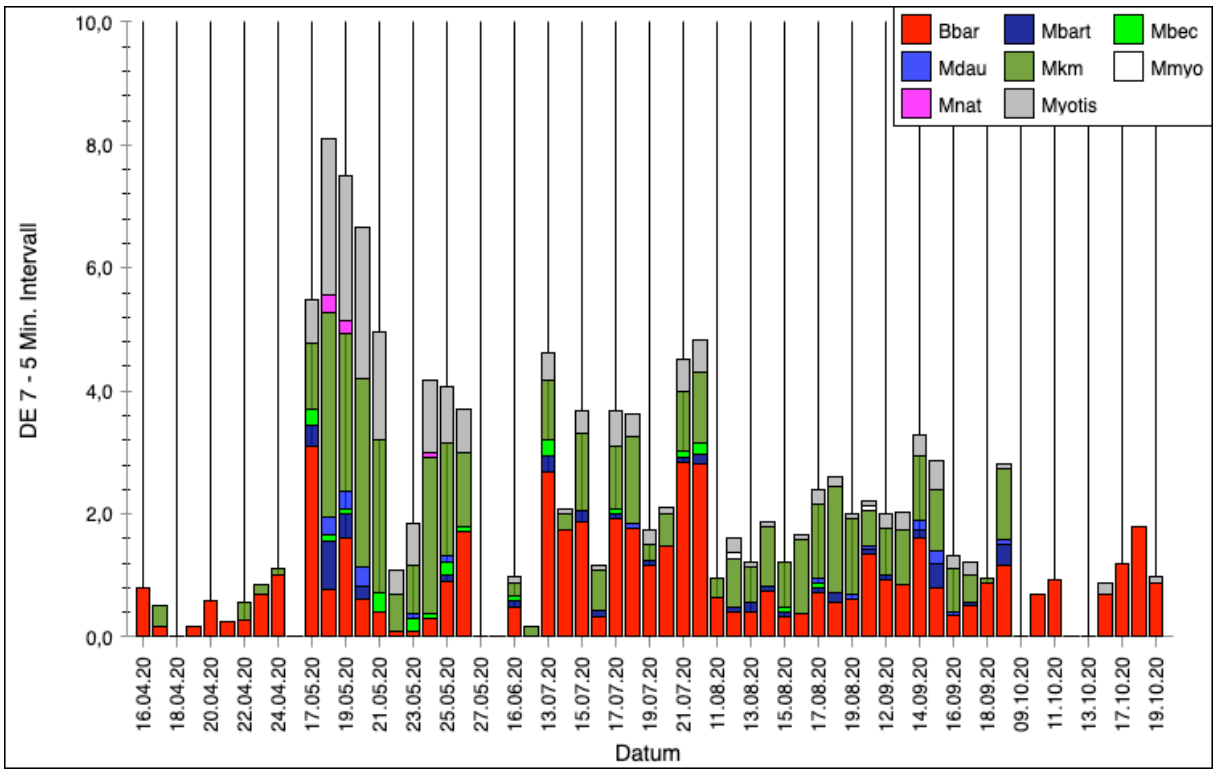

Bbar
Mbart
Mbec
Mdau
Mkm
Mmyo
Mnat
Myotis
Nycmi
Plecotus
DE 4 - 5 Min. Intervall
3,0
2,0
1,0
0,0
26.03.20
29.03.20
01.04.20
04.04.20
26.04.20
29.04.20
03.05.20
28.05.20
31.05.20
03.06.20
23.06.20
26.06.20
29.06.20
23.07.20
26.07.20
29.07.20
01.08.20
22.08.20
25.08.20
28.08.20
31.08.20
22.09.20
25.09.20
29.09.20
22.10.20
25.10.20
28.10.20
31.10.20
03.11.20
Datum

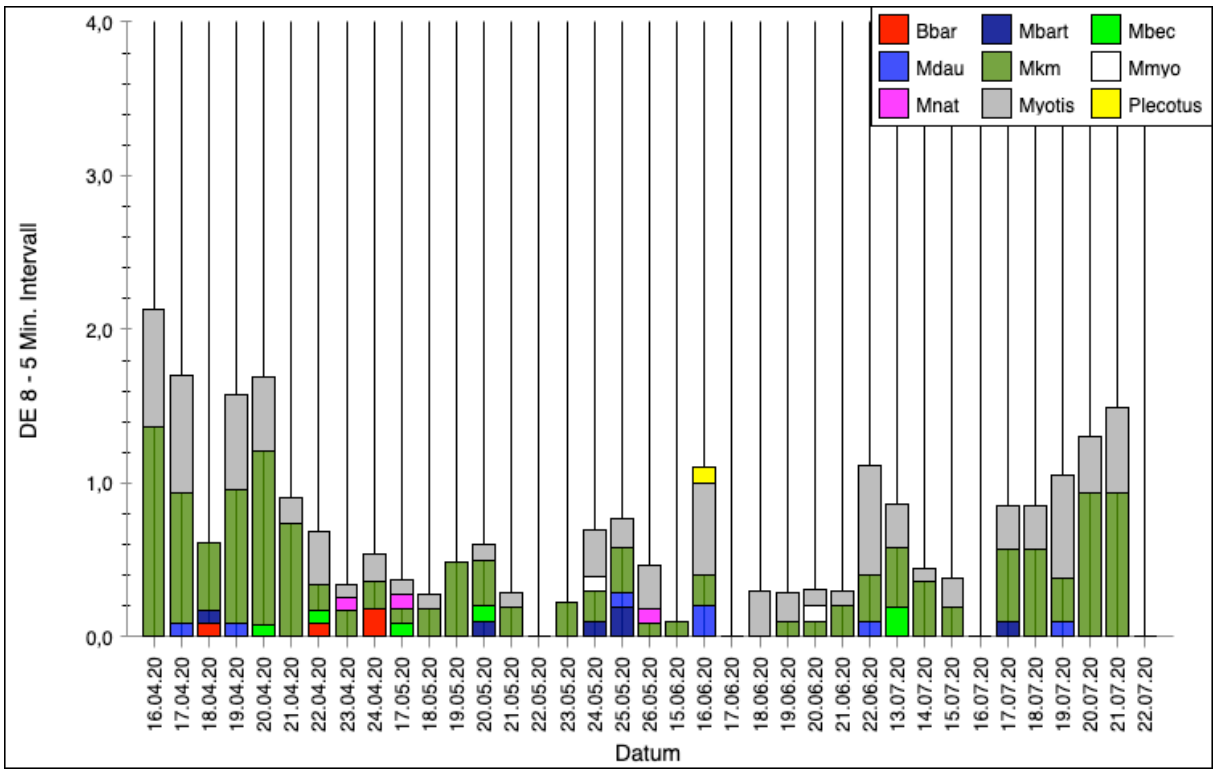

Bbar
Mbart
Mbec
Mdau
Mkm
Mmyo
Mnat
Myotis
Plecotus
DE 4.1 - 5 Min. Intervall
4,0
3,0
2,0
1,0
0,0
20.08.20
21.08.20
22.08.20
23.08.20
24.08.20
25.08.20
26.08.20
27.08.20
28.08.20
29.08.20
30.08.20
31.08.20
20.09.20
21.09.20
22.09.20
23.09.20
24.09.20
25.09.20
27.09.20
28.09.20
29.09.20
30.09.20
20.10.20
21.10.20
22.10.20
23.10.20
24.10.20
25.10.20
26.10.20
27.10.20
28.10.20
29.10.20
30.10.20
31.10.20
01.11.20
02.11.20
03.11.20
04.11.20
Datum

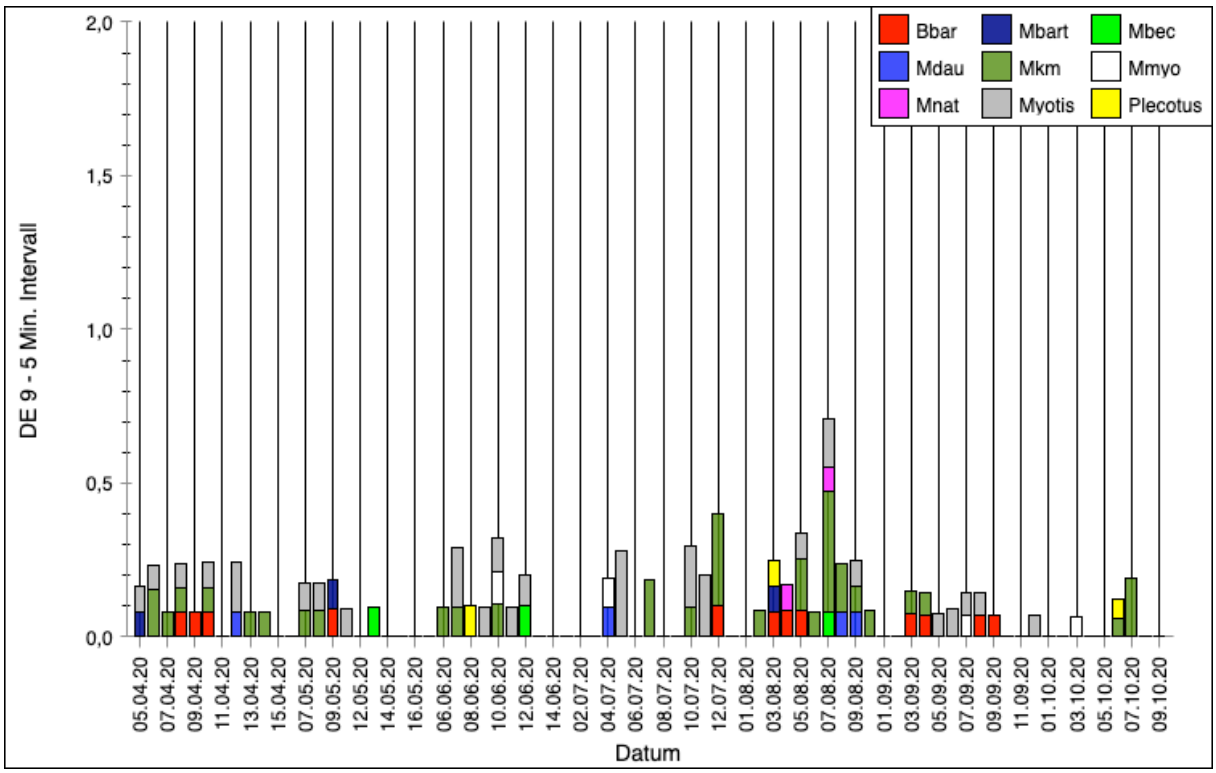

Bbar
Mbart
Mbec
Mdau
Mkm
Mmyo
Mnat
Myotis
Plecotus
DE 5 - 5 Min. Intervall
4,0
3,0
2,0
1,0
0,0
05.04.20
07.04.20
09.04.20
12.04.20
06.05.20
08.05.20
10.05.20
13.05.20
15.05.20
06.06.20
08.06.20
10.06.20
12.06.20
14.06.20
03.07.20
05.07.20
07.07.20
09.07.20
11.07.20
01.08.20
03.08.20
05.08.20
07.08.20
09.08.20
31.08.20
02.09.20
04.09.20
06.09.20
08.09.20
10.09.20
30.09.20
02.10.20
04.10.20
06.10.20
08.10.20
Datum

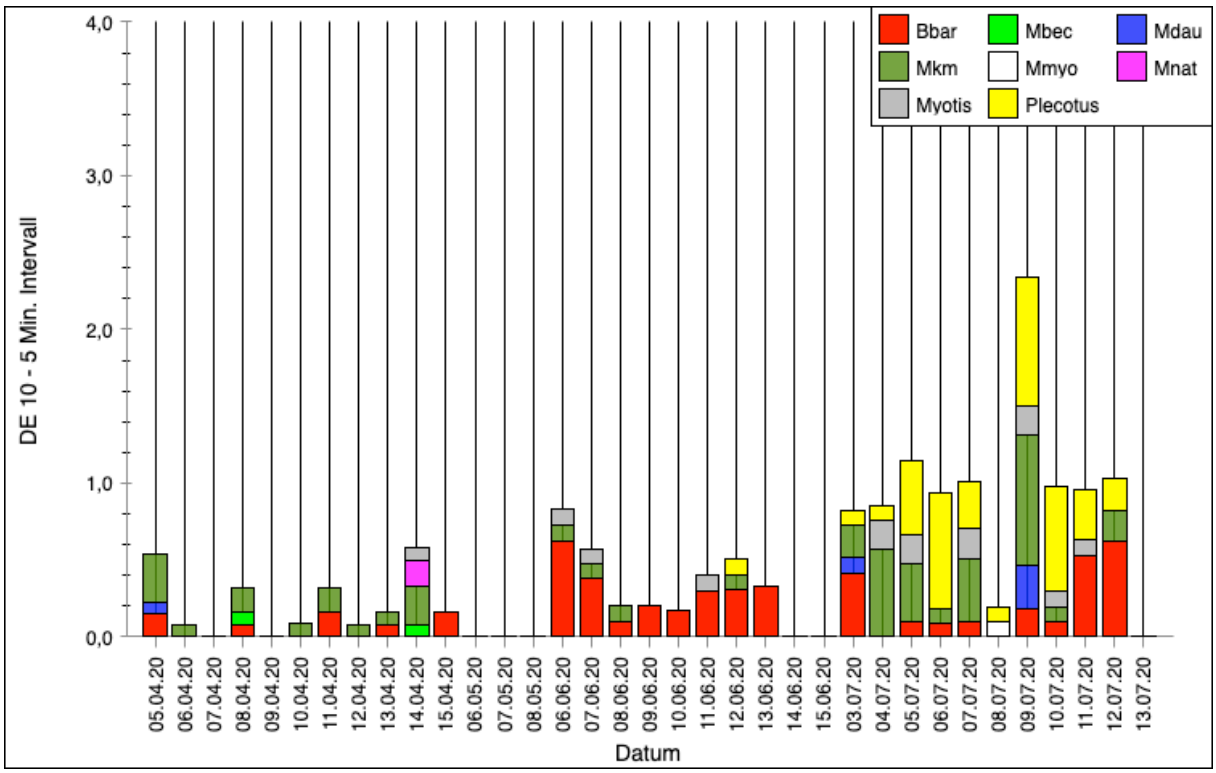

Bbar
Mdau
Mkm
Myotis
Plecotus
DE 5.1 - 5 Min. Intervall
3,0
2,0
1,0
0,0
20.08.20
21.08.20
22.08.20
23.08.20
24.08.20
25.08.20
26.08.20
27.08.20
28.08.20
29.08.20
30.08.20
31.08.20
20.09.20
21.09.20
22.09.20
23.09.20
24.09.20
25.09.20
27.09.20
28.09.20
29.09.20
30.09.20
20.10.20
21.10.20
22.10.20
23.10.20
24.10.20
25.10.20
26.10.20
27.10.20
28.10.20
29.10.20
30.10.20
31.10.20
01.11.20
02.11.20
03.11.20
04.11.20
Datum

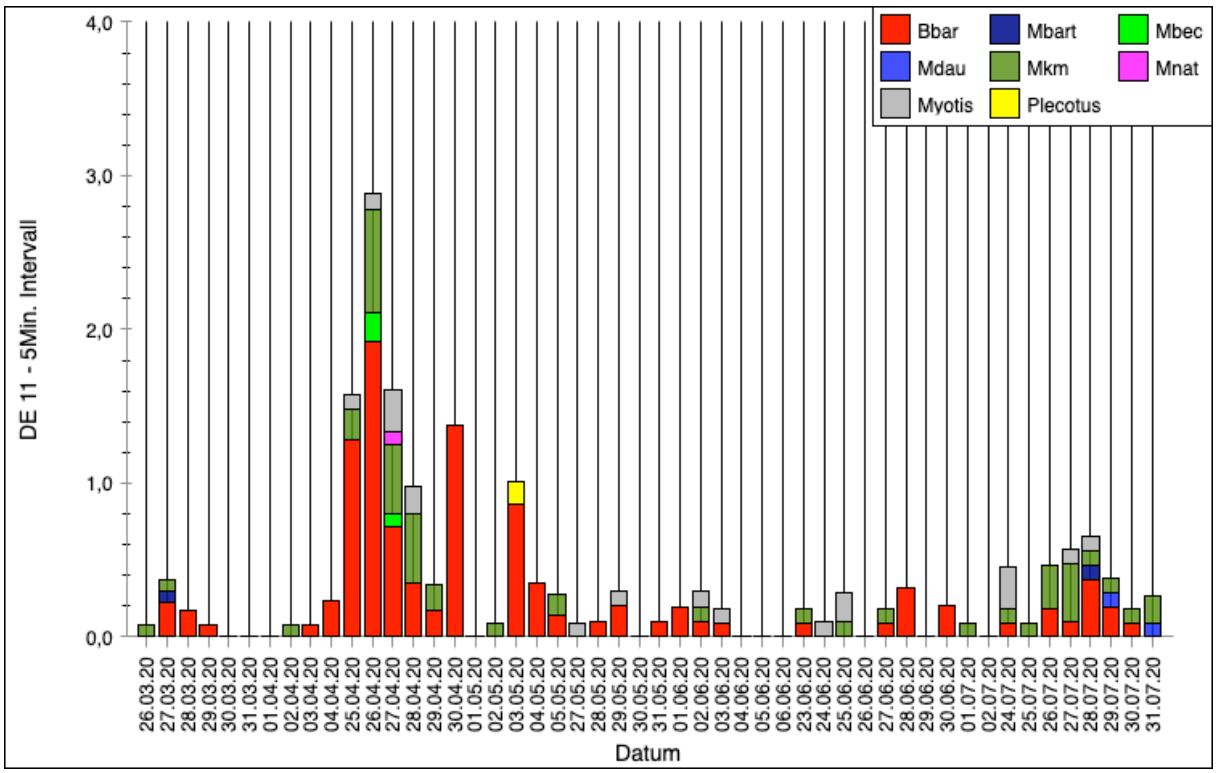

Bbar
Mbart
Mbec
Mdau
Mkm
Mmyo
Mnat
Myotis
Plecotus
DE 6 - 5 Min. Intervall
8,0
6,0
4,0
2,0
0,0
26.03.20
27.03.20
28.03.20
29.03.20
30.03.20
31.03.20
01.04.20
02.04.20
03.04.20
04.04.20
05.04.20
25.04.20
26.04.20
27.04.20
28.04.20
29.04.20
30.04.20
01.05.20
02.05.20
03.05.20
04.05.20
05.05.20
27.05.20
28.05.20
29.05.20
30.05.20
31.05.20
01.06.20
02.06.20
03.06.20
04.06.20
05.06.20
23.06.20
24.06.20
25.06.20
26.06.20
27.06.20
28.06.20
29.06.20
30.06.20
01.07.20
23.07.20
24.07.20
25.07.20
26.07.20
27.07.20
28.07.20
29.07.20
30.07.20
31.07.20
Datum

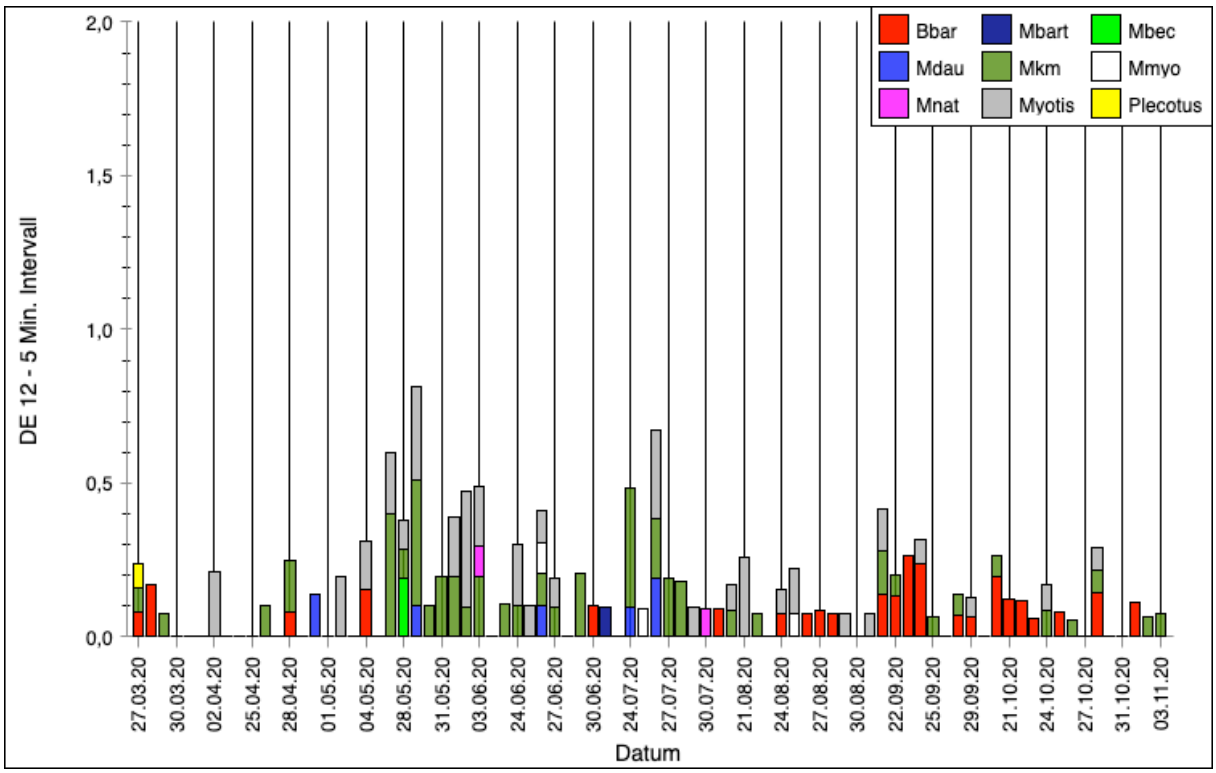

Bbar
Mbart
Mbec
Mdau
Mkm
Mmyo
Mnat
Myotis
DE 7 - 5 Min. Intervall
10,0
8,0
6,0
4,0
2,0
0,0
16.04.20
18.04.20
20.04.20
22.04.20
24.04.20
17.05.20
19.05.20
21.05.20
23.05.20
25.05.20
27.05.20
16.06.20
13.07.20
15.07.20
17.07.20
19.07.20
21.07.20
11.08.20
13.08.20
15.08.20
17.08.20
19.08.20
12.09.20
14.09.20
16.09.20
18.09.20
09.10.20
11.10.20
13.10.20
17.10.20
19.10.20
Datum

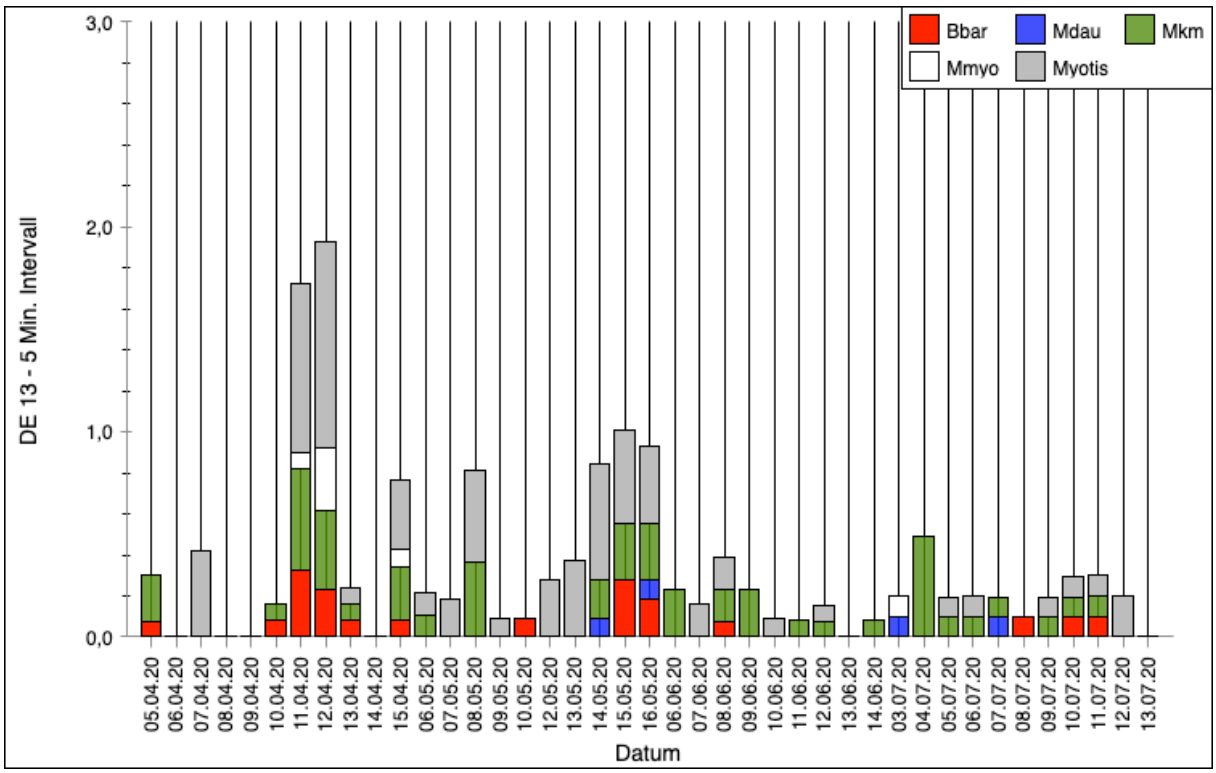

Bbar
Mbart
Mbec
Mdau
Mkm
Mmyo
Mnat
Myotis
Plecotus
DE 8 - 5 Min. Intervall
4,0
3,0
2,0
1,0
0,0
16.04.20
17.04.20
18.04.20
19.04.20
20.04.20
21.04.20
22.04.20
23.04.20
24.04.20
17.05.20
18.05.20
19.05.20
20.05.20
21.05.20
22.05.20
23.05.20
24.05.20
25.05.20
26.05.20
15.06.20
16.06.20
17.06.20
18.06.20
19.06.20
20.06.20
21.06.20
22.06.20
13.07.20
14.07.20
15.07.20
16.07.20
17.07.20
18.07.20
19.07.20
20.07.20
21.07.20
22.07.20
Datum

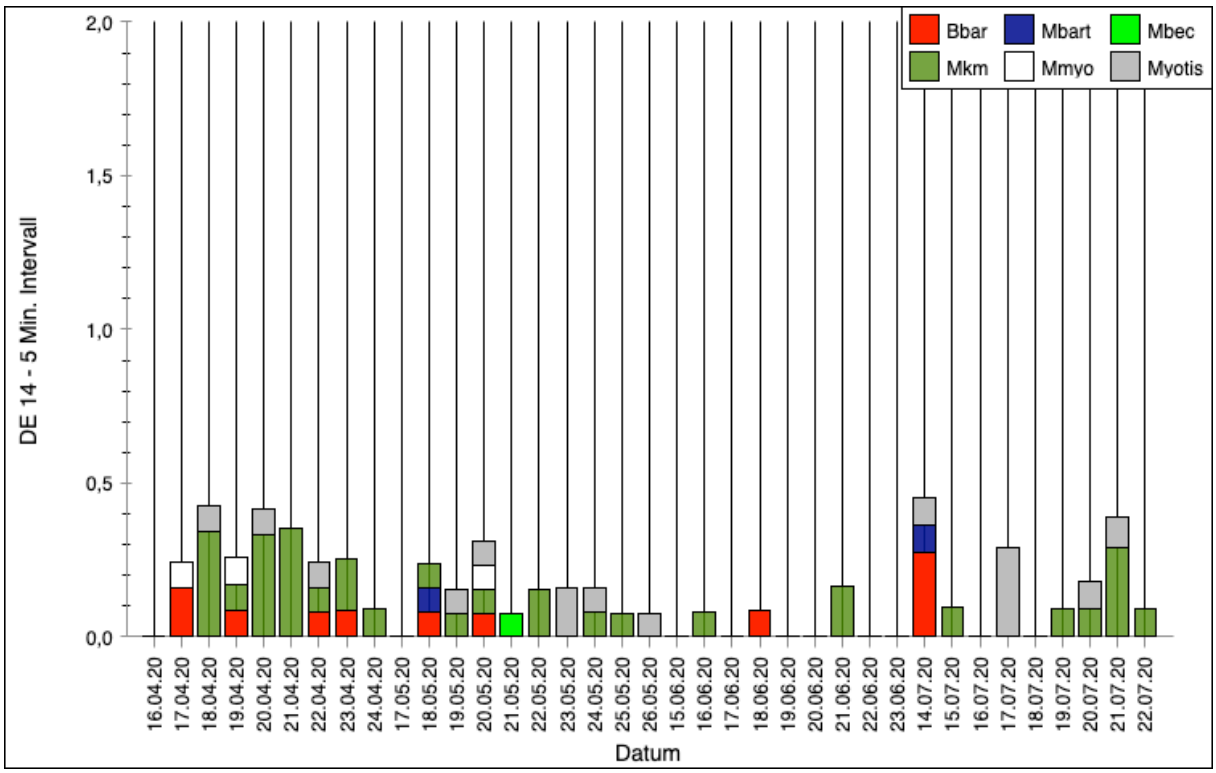

Bbar
Mbart
Mbec
Mdau
Mkm
Mmyo
Mnat
Myotis
Plecotus
DE 9 - 5 Min. Intervall
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
05.04.20
07.04.20
09.04.20
11.04.20
13.04.20
15.04.20
07.05.20
09.05.20
12.05.20
14.05.20
16.05.20
06.06.20
08.06.20
10.06.20
12.06.20
14.06.20
02.07.20
04.07.20
06.07.20
08.07.20
10.07.20
12.07.20
01.08.20
03.08.20
05.08.20
07.08.20
09.08.20
01.09.20
03.09.20
05.09.20
07.09.20
09.09.20
11.09.20
01.10.20
03.10.20
05.10.20
07.10.20
09.10.20
Datum

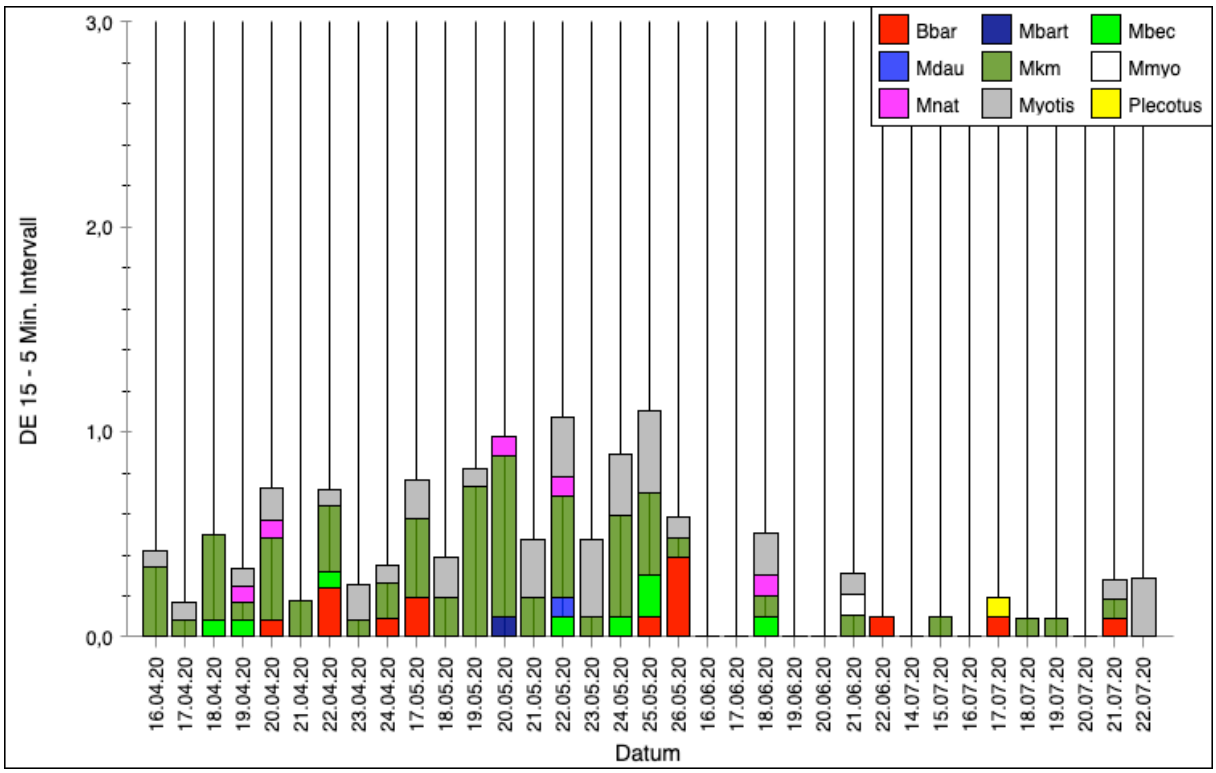

DE 10 - 5 Min. Intervall
4,0
3,0
2,0
1,0
0,0
Bbar
Mbec
Mdau
Mkm
Mmyo
Mnat
Myotis
Plecotus
05.04.20
06.04.20
07.04.20
08.04.20
09.04.20
10.04.20
11.04.20
12.04.20
13.04.20
14.04.20
15.04.20
06.05.20
07.05.20
08.05.20
06.06.20
07.06.20
08.06.20
09.06.20
10.06.20
11.06.20
12.06.20
13.06.20
14.06.20
15.06.20
03.07.20
04.07.20
05.07.20
06.07.20
07.07.20
08.07.20
09.07.20
10.07.20
11.07.20
12.07.20
13.07.20
Datum

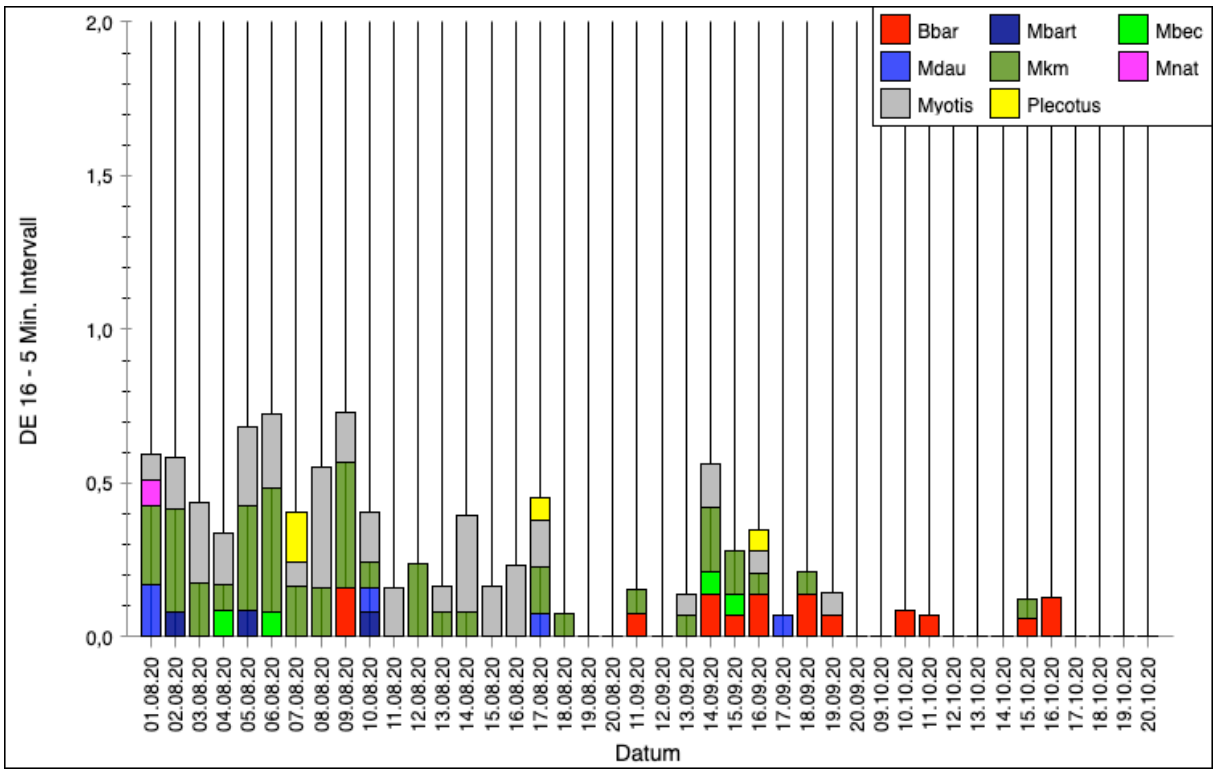

DE 11 - 5Min. Intervall
4,0
3,0
2,0
1,0
0,0
Bbar
Mbart
Mbec
Mdau
Mkm
Mnat
Myotis
Plecotus
26.03.20
27.03.20
28.03.20
29.03.20
30.03.20
31.03.20
01.04.20
02.04.20
03.04.20
04.04.20
25.04.20
26.04.20
27.04.20
28.04.20
29.04.20
30.04.20
01.05.20
02.05.20
03.05.20
04.05.20
05.05.20
27.05.20
28.05.20
29.05.20
30.05.20
31.05.20
01.06.20
02.06.20
03.06.20
04.06.20
05.06.20
06.06.20
23.06.20
24.06.20
25.06.20
26.06.20
27.06.20
28.06.20
29.06.20
30.06.20
01.07.20
02.07.20
24.07.20
25.07.20
26.07.20
27.07.20
28.07.20
29.07.20
30.07.20
31.07.20
Datum

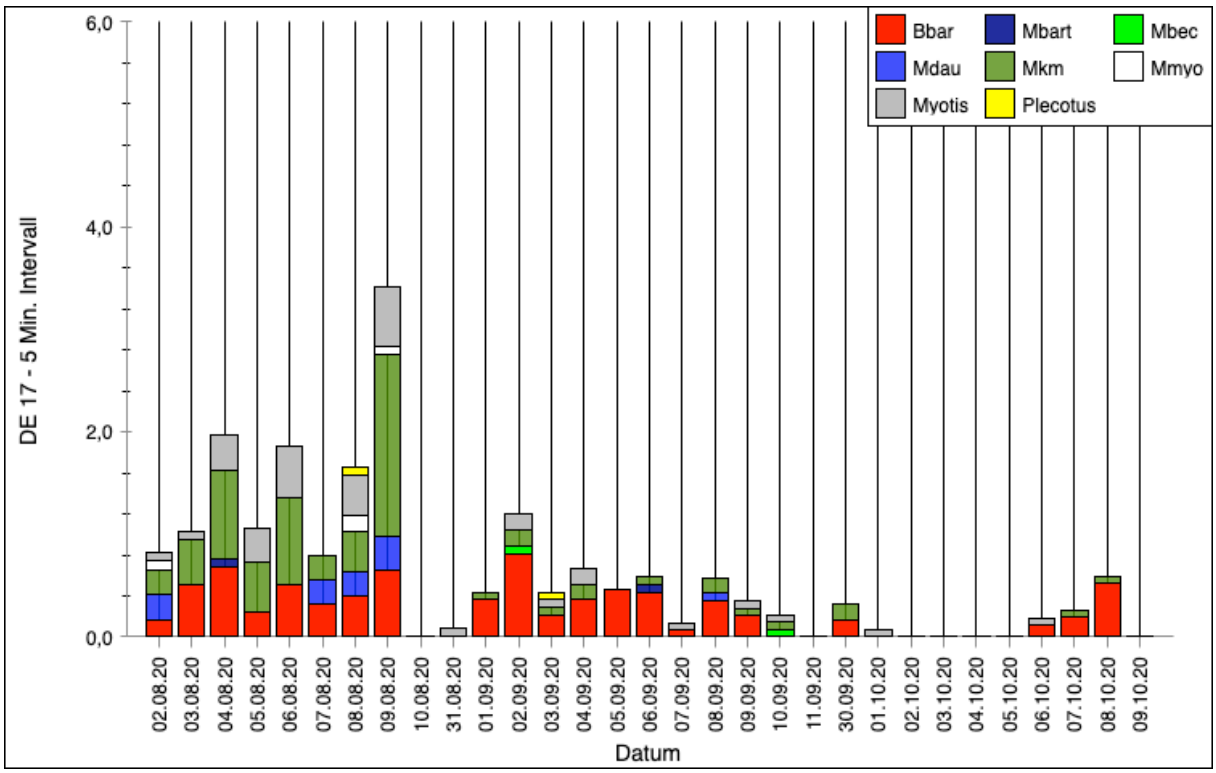

DE 12 - 5 Min. Intervall
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
Bbar
Mbart
Mbec
Mdau
Mkm
Mmyo
Mnat
Myotis
Plecotus
27.03.20
30.03.20
02.04.20
25.04.20
28.04.20
01.05.20
04.05.20
28.05.20
31.05.20
03.06.20
24.06.20
27.06.20
30.06.20
24.07.20
27.07.20
30.07.20
21.08.20
24.08.20
27.08.20
30.08.20
22.09.20
25.09.20
29.09.20
21.10.20
24.10.20
27.10.20
31.10.20
03.11.20
Datum

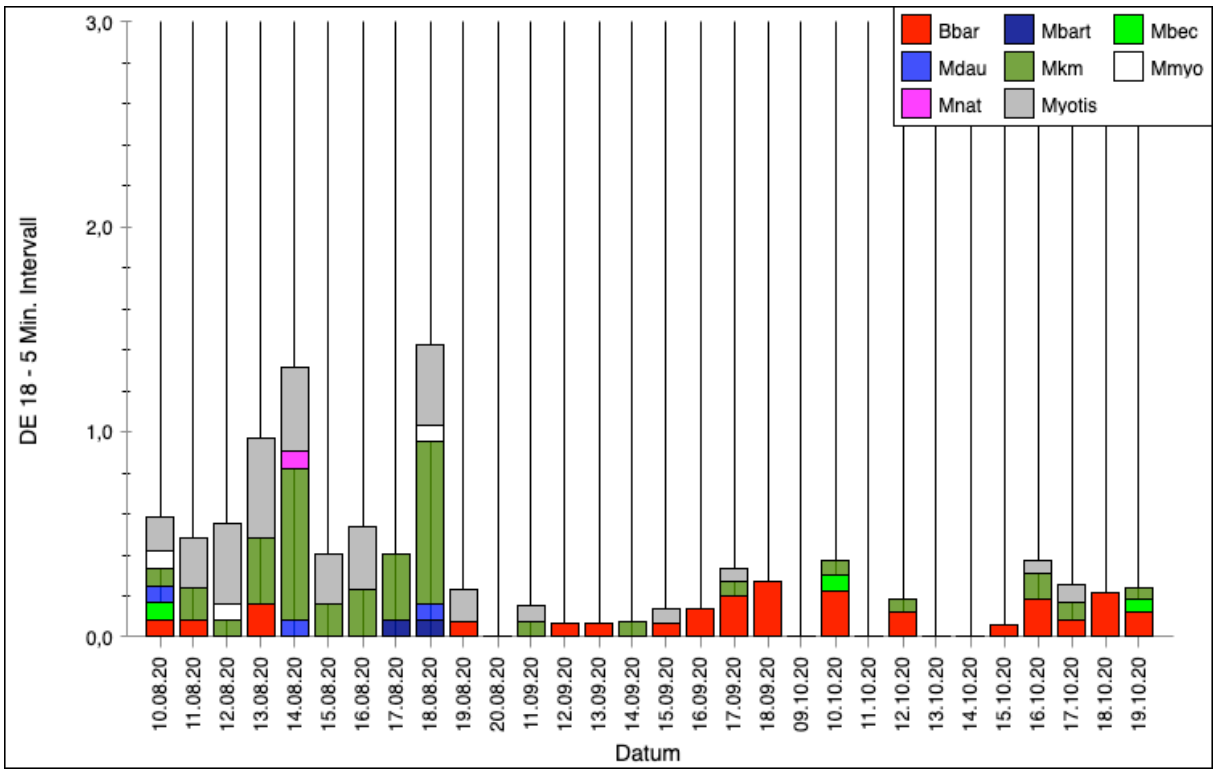

DE 13 - 5 Min. Intervall
3,0
2,0
1,0
0,0
Bbar
Mdau
Mkm
Mmyo
Myotis
05.04.20
06.04.20
07.04.20
08.04.20
09.04.20
10.04.20
11.04.20
12.04.20
13.04.20
14.04.20
15.04.20
06.05.20
07.05.20
08.05.20
09.05.20
10.05.20
12.05.20
13.05.20
14.05.20
15.05.20
16.05.20
06.06.20
07.06.20
08.06.20
09.06.20
10.06.20
11.06.20
12.06.20
13.06.20
14.06.20
03.07.20
04.07.20
05.07.20
06.07.20
07.07.20
08.07.20
09.07.20
10.07.20
11.07.20
12.07.20
13.07.20
Datum

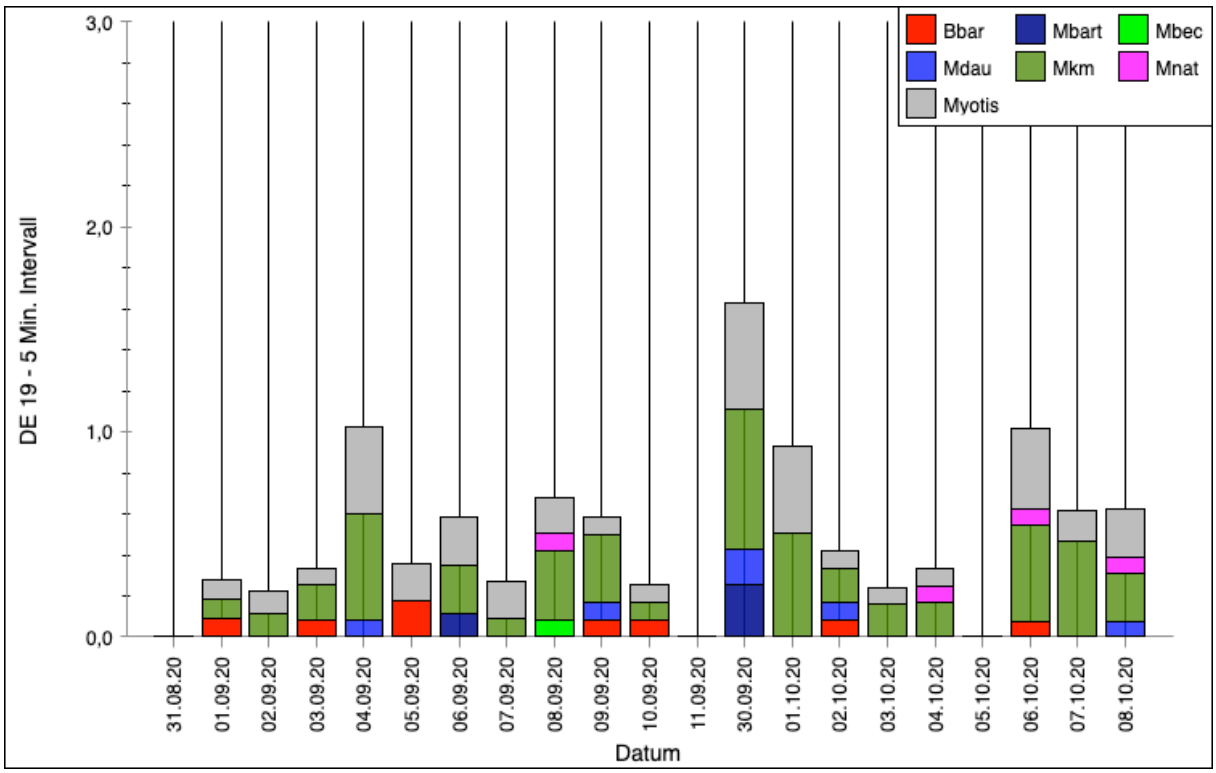

Bbar
Mbart
Mbec
Mkm
Mmyo
Myotis
DE 14 - 5 Min. Intervall
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
16.04.20
17.04.20
18.04.20
19.04.20
20.04.20
21.04.20
22.04.20
23.04.20
24.04.20
17.05.20
18.05.20
19.05.20
20.05.20
21.05.20
22.05.20
23.05.20
24.05.20
25.05.20
26.05.20
15.06.20
16.06.20
17.06.20
18.06.20
19.06.20
20.06.20
21.06.20
22.06.20
23.06.20
14.07.20
15.07.20
16.07.20
17.07.20
18.07.20
19.07.20
20.07.20
21.07.20
22.07.20
Datum

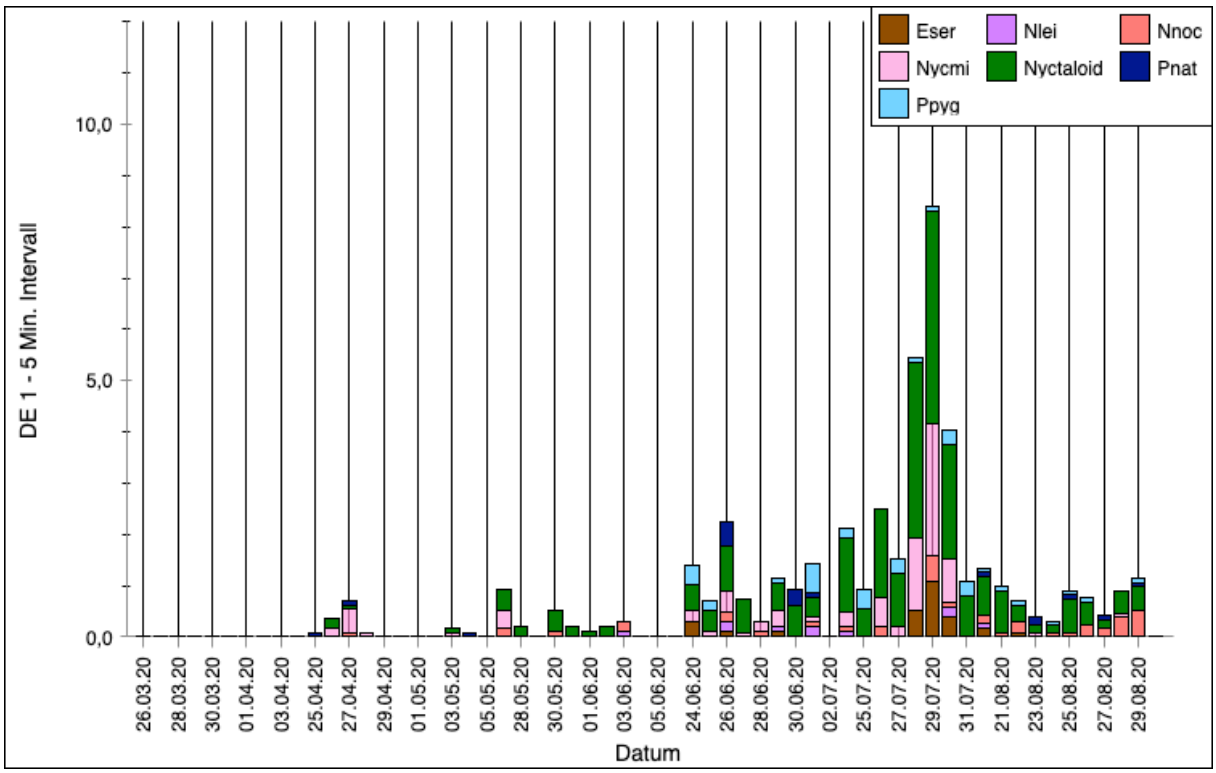

Bbar
Mbart
Mbec
Mdau
Mkm
Mmyo
Mnat
Myotis
Plecotus
DE 15 - 5 Min. Intervall
3,0
2,0
1,0
0,0
16.04.20
17.04.20
18.04.20
19.04.20
20.04.20
21.04.20
22.04.20
23.04.20
24.04.20
17.05.20
18.05.20
19.05.20
20.05.20
21.05.20
22.05.20
23.05.20
24.05.20
25.05.20
26.05.20
16.06.20
17.06.20
18.06.20
19.06.20
20.06.20
21.06.20
22.06.20
14.07.20
15.07.20
16.07.20
17.07.20
18.07.20
19.07.20
20.07.20
21.07.20
22.07.20
Datum

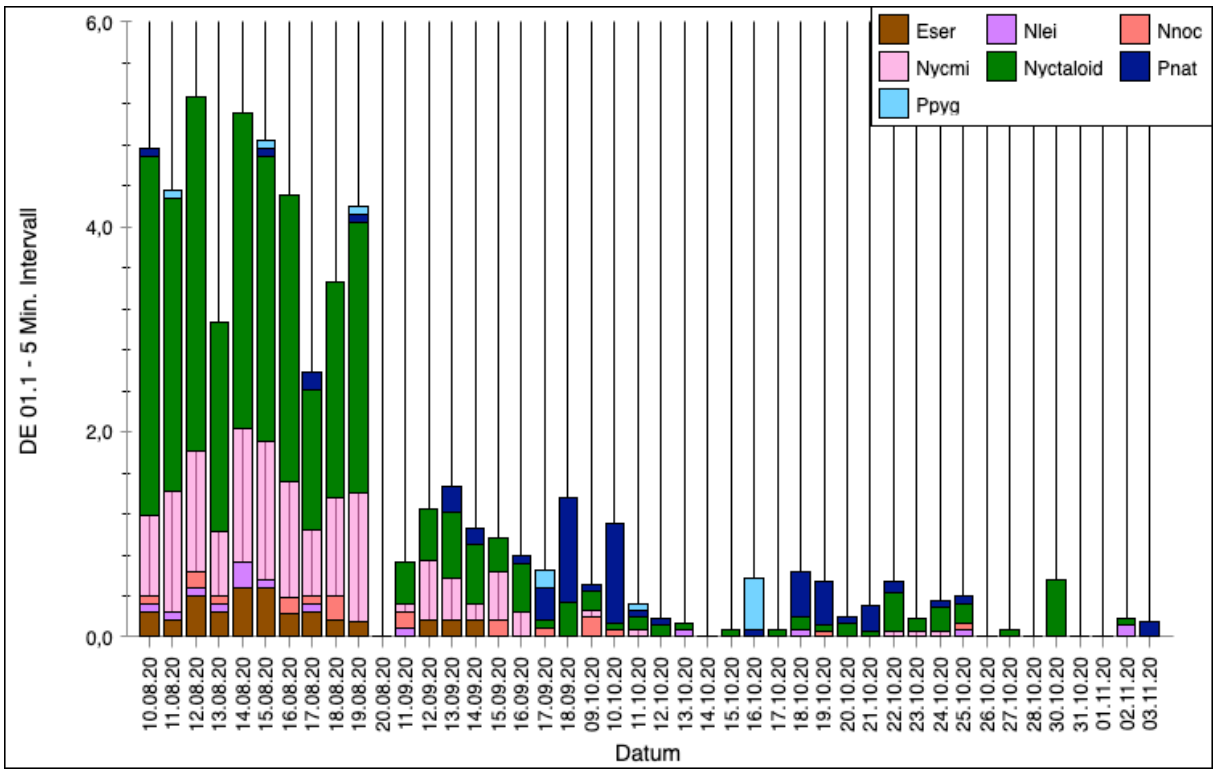

DE 16 - 5 Min. Intervall
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
Bbar
Mbart
Mbec
Mdau
Mkm
Mnat
Myotis
Plecotus
01.08.20
02.08.20
03.08.20
04.08.20
05.08.20
06.08.20
07.08.20
08.08.20
09.08.20
10.08.20
11.08.20
12.08.20
13.08.20
14.08.20
15.08.20
16.08.20
17.08.20
18.08.20
19.08.20
20.08.20
11.09.20
12.09.20
13.09.20
14.09.20
15.09.20
16.09.20
17.09.20
18.09.20
19.09.20
20.09.20
09.10.20
10.10.20
11.10.20
12.10.20
13.10.20
14.10.20
15.10.20
16.10.20
17.10.20
18.10.20
19.10.20
20.10.20
Datum

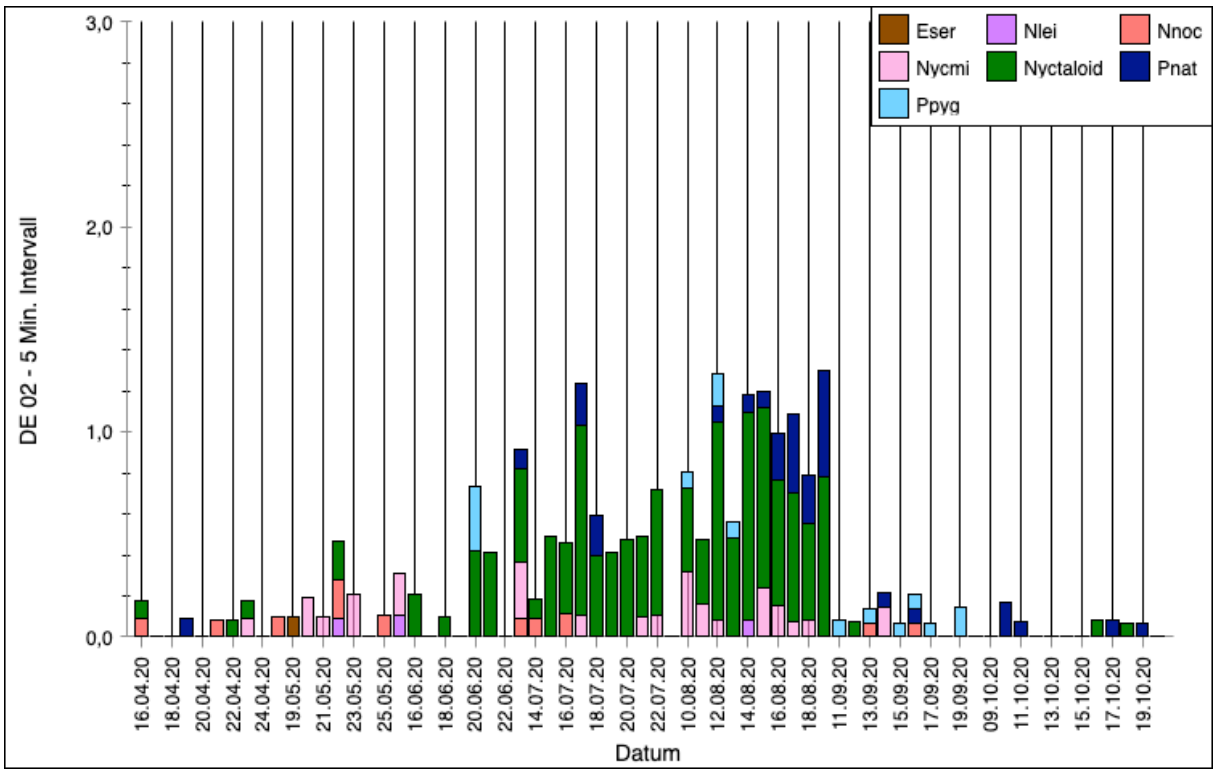

DE 17 - 5 Min. Intervall
6,0
4,0
2,0
0,0
Bbar
Mbart
Mbec
Mdau
Mkm
Mmyo
Myotis
Plecotus
02.08.20
03.08.20
04.08.20
05.08.20
06.08.20
07.08.20
08.08.20
09.08.20
10.08.20
31.08.20
01.09.20
02.09.20
03.09.20
04.09.20
05.09.20
06.09.20
07.09.20
08.09.20
09.09.20
10.09.20
11.09.20
30.09.20
01.10.20
02.10.20
03.10.20
04.10.20
05.10.20
06.10.20
07.10.20
08.10.20
09.10.20
Datum

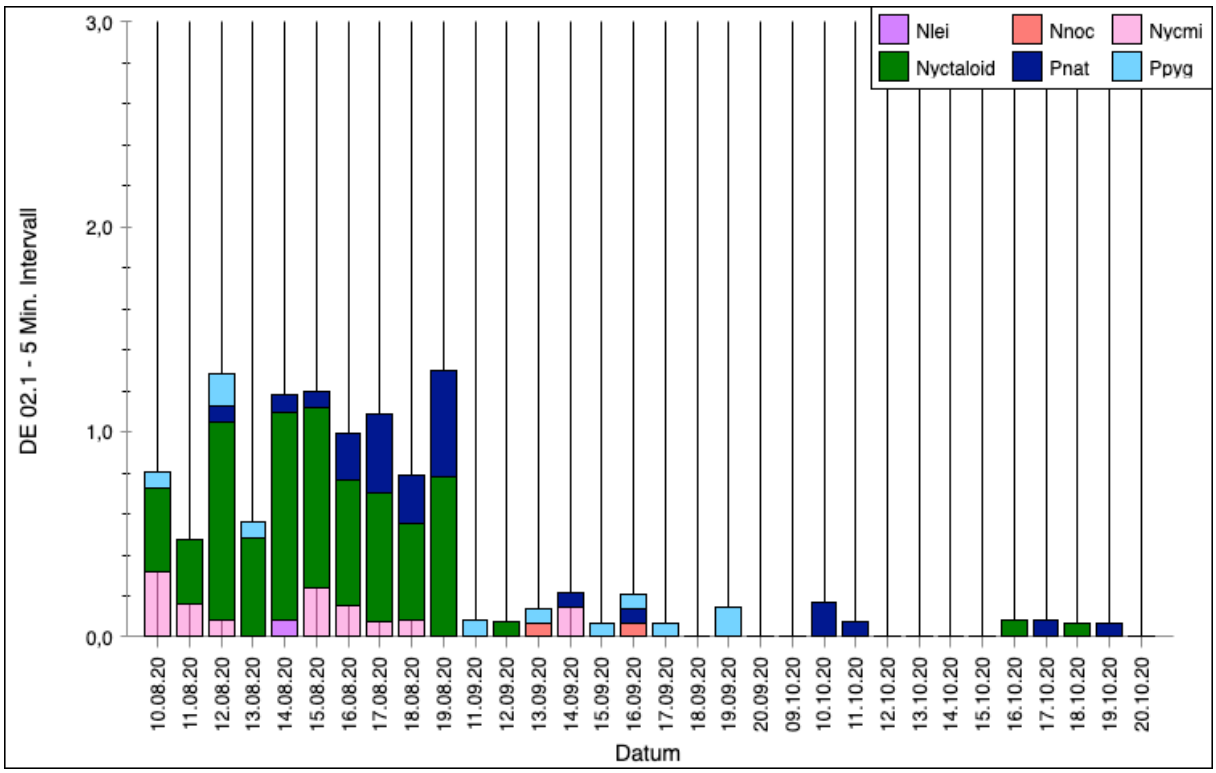

Bbar
Mbart
Mbec
Mdau
Mkm
Mmyo
Mnat
Myotis
DE 18 - 5 Min. Intervall
3,0
2,0
1,0
0,0
10.08.20
11.08.20
12.08.20
13.08.20
14.08.20
15.08.20
16.08.20
17.08.20
18.08.20
19.08.20
20.08.20
11.09.20
12.09.20
13.09.20
14.09.20
15.09.20
16.09.20
17.09.20
18.09.20
09.10.20
10.10.20
11.10.20
12.10.20
13.10.20
14.10.20
15.10.20
16.10.20
17.10.20
18.10.20
19.10.20
Datum

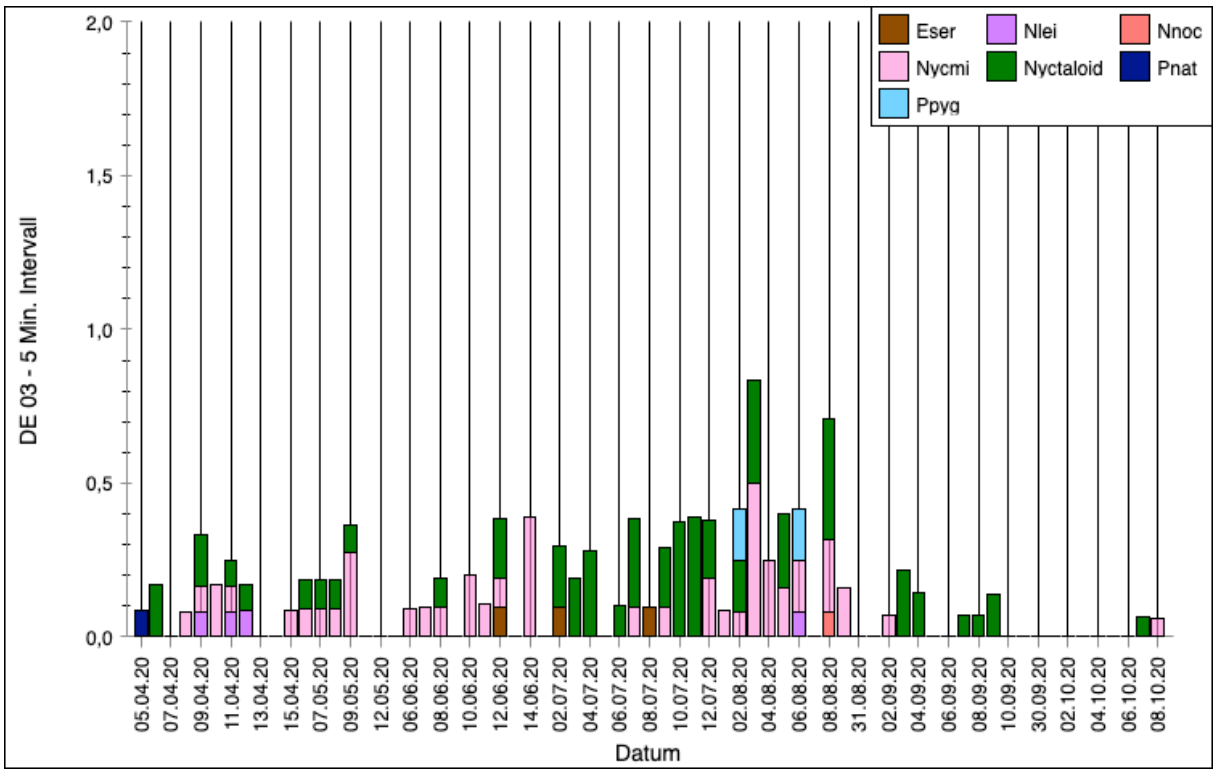

Bbar
Mbart
Mbec
Mdau
Mkm
Mnat
Myotis
DE 19 - 5 Min. Intervall
3,0
2,0
1,0
0,0
31.08.20
01.09.20
02.09.20
03.09.20
04.09.20
05.09.20
06.09.20
07.09.20
08.09.20
09.09.20
10.09.20
11.09.20
30.09.20
01.10.20
02.10.20
03.10.20
04.10.20
05.10.20
06.10.20
07.10.20
08.10.20
Datum

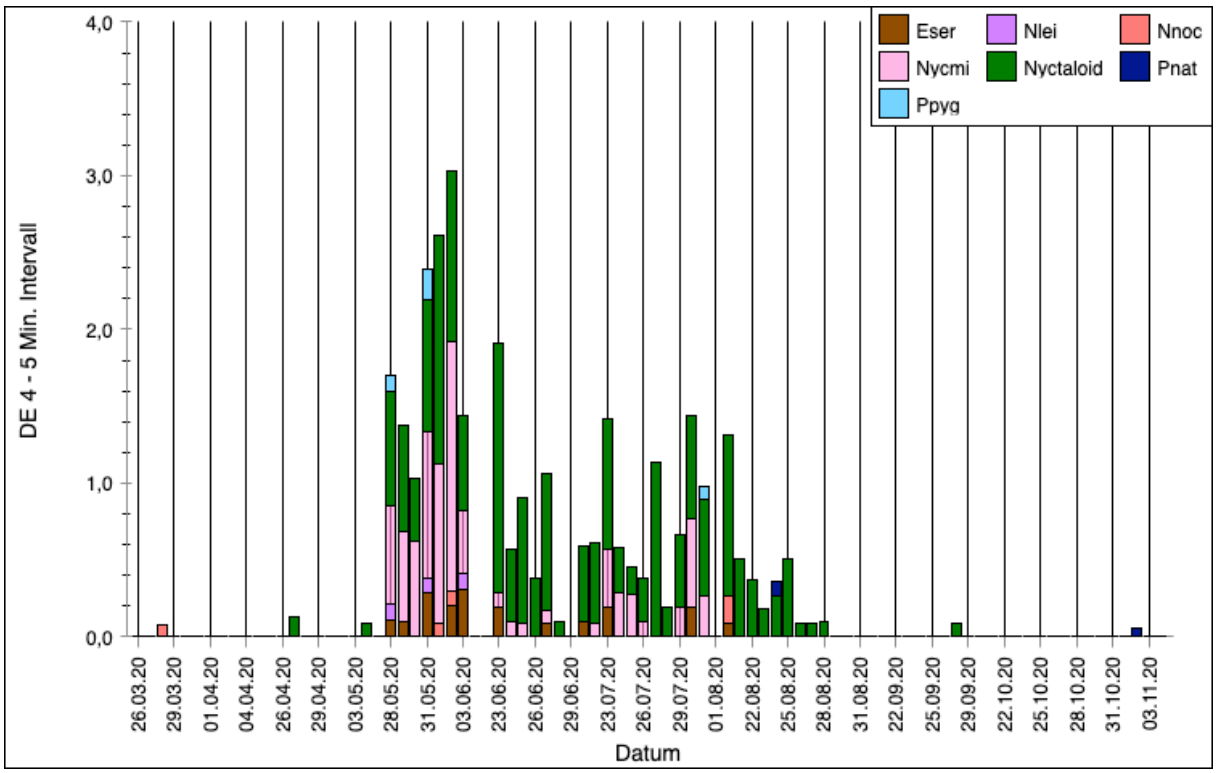

Eser
Nlei
Nnoc
Nycmi
Nyctaloid
Pnat
Ppyg
DE 1 - 5 Min. Intervall
10,0
5,0
0,0
26.03.20
28.03.20
30.03.20
01.04.20
03.04.20
25.04.20
27.04.20
29.04.20
01.05.20
03.05.20
05.05.20
28.05.20
30.05.20
01.06.20
03.06.20
05.06.20
24.06.20
26.06.20
28.06.20
30.06.20
02.07.20
25.07.20
27.07.20
29.07.20
31.07.20
21.08.20
23.08.20
25.08.20
27.08.20
29.08.20
Datum

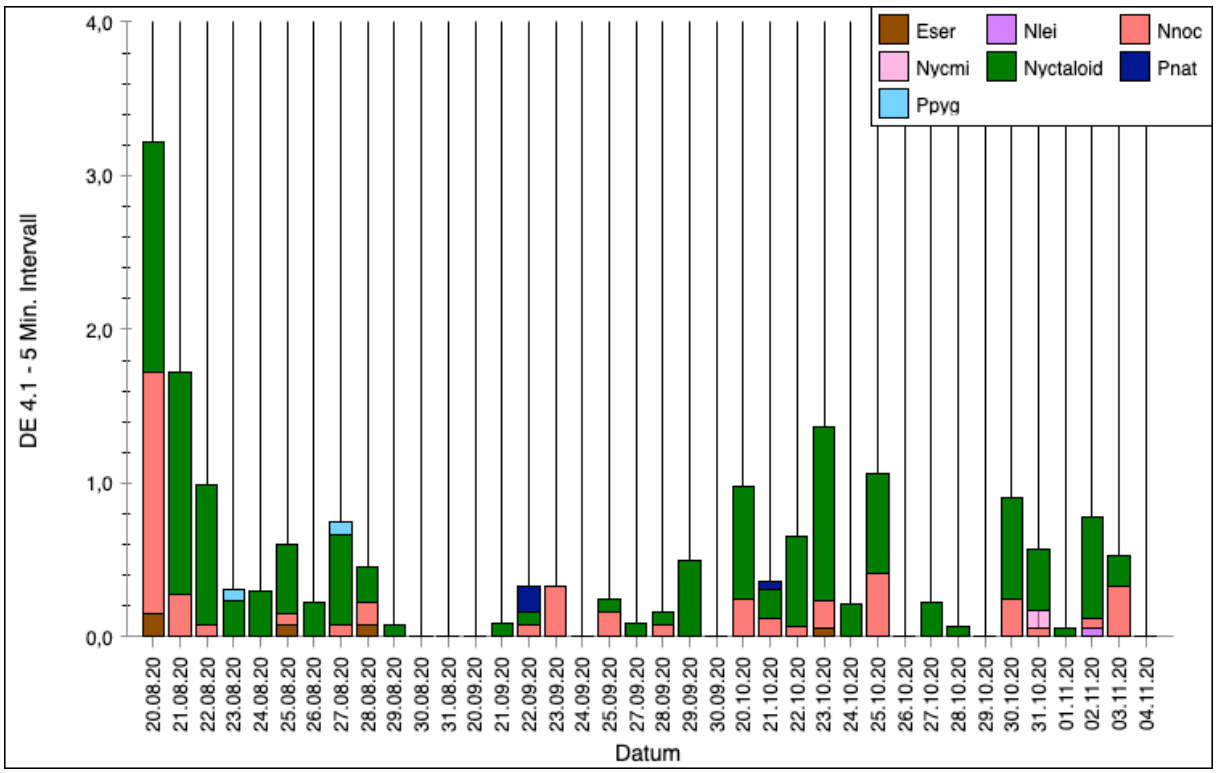

Eser
Nlei
Nnoc
Nycmi
Nyctaloid
Pnat
Ppyg
DE 01.1 - 5 Min. Intervall
6,0
4,0
2,0
0,0
10.08.20
11.08.20
12.08.20
13.08.20
14.08.20
15.08.20
16.08.20
17.08.20
18.08.20
19.08.20
20.08.20
11.09.20
12.09.20
13.09.20
14.09.20
15.09.20
16.09.20
17.09.20
18.09.20
09.10.20
10.10.20
11.10.20
12.10.20
13.10.20
14.10.20
15.10.20
16.10.20
17.10.20
18.10.20
19.10.20
20.10.20
21.10.20
22.10.20
23.10.20
24.10.20
25.10.20
26.10.20
27.10.20
28.10.20
30.10.20
31.10.20
01.11.20
02.11.20
03.11.20
Datum

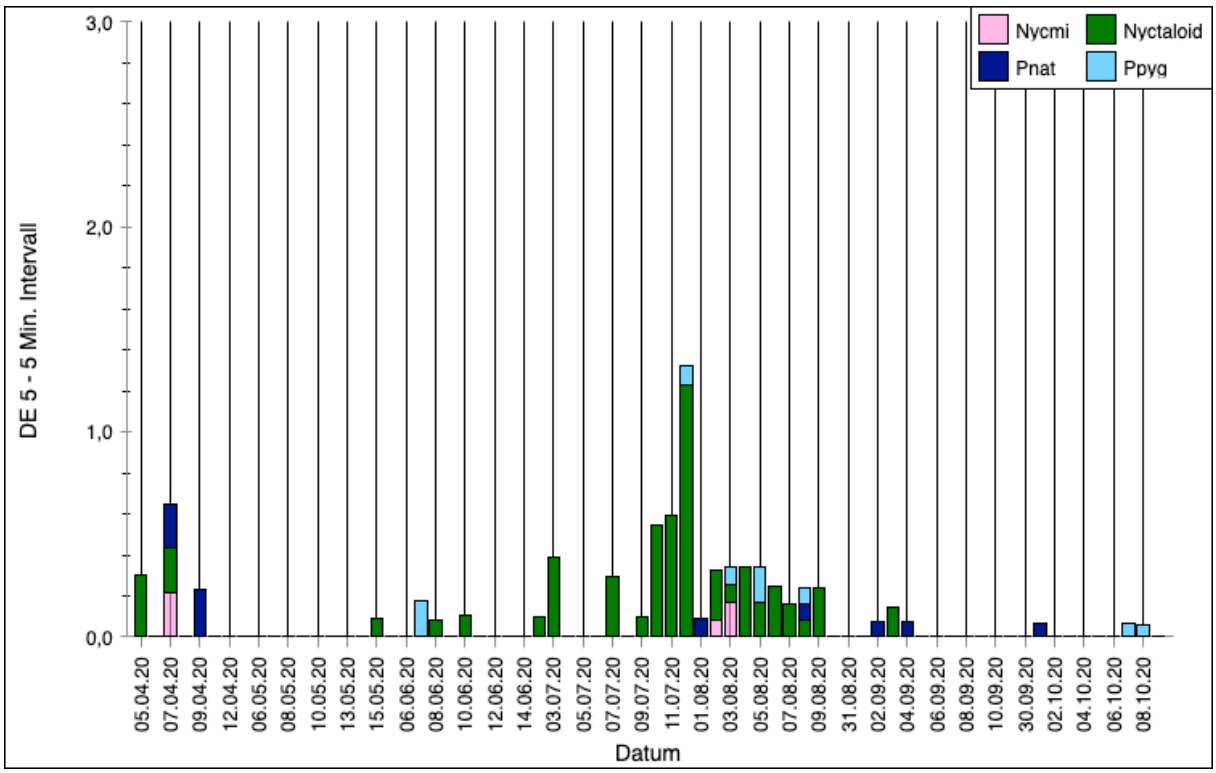

Eser
Nlei
Nnoc
Nycmi
Nyctaloid
Pnat
Ppyg
DE 02 - 5 Min. Intervall
3,0
2,0
1,0
0,0
16.04.20
18.04.20
20.04.20
22.04.20
24.04.20
19.05.20
21.05.20
23.05.20
25.05.20
16.06.20
18.06.20
20.06.20
22.06.20
14.07.20
16.07.20
18.07.20
20.07.20
22.07.20
10.08.20
12.08.20
14.08.20
16.08.20
18.08.20
11.09.20
13.09.20
15.09.20
17.09.20
19.09.20
09.10.20
11.10.20
13.10.20
15.10.20
17.10.20
19.10.20
Datum

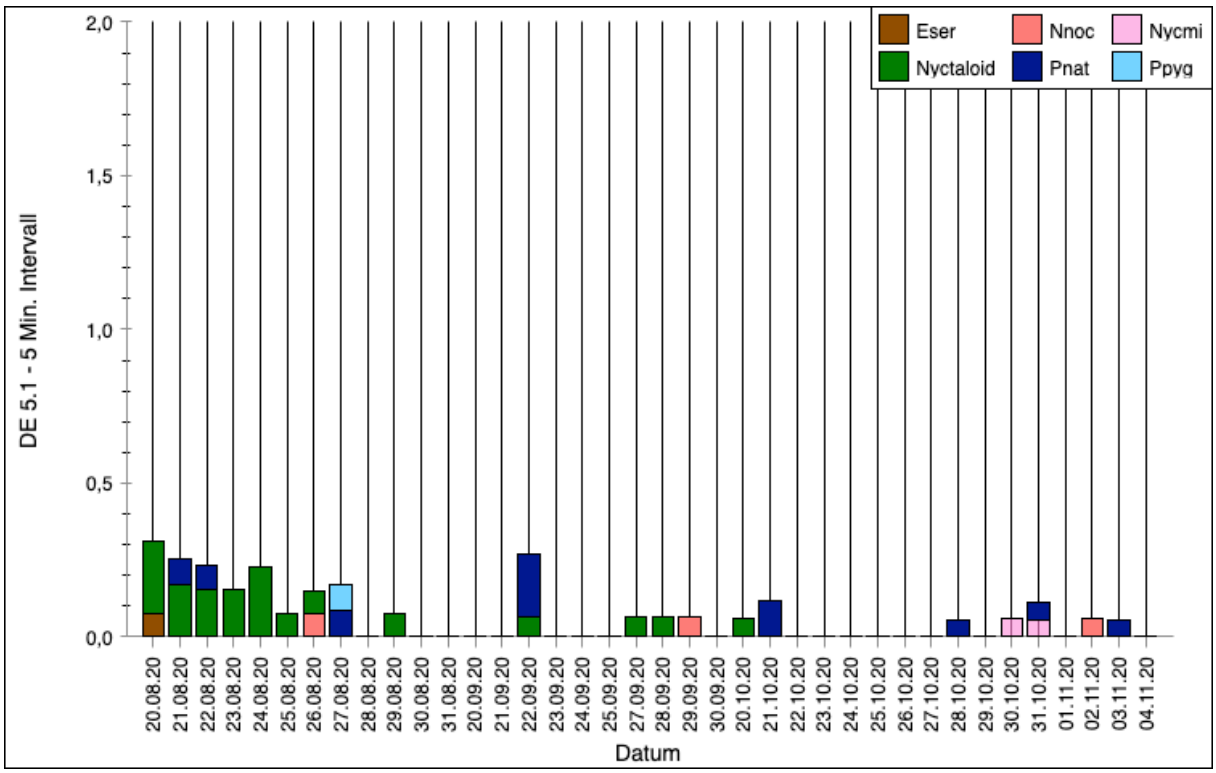

Nlei
Nnoc
Nycmi
Nyctaloid
Pnat
Ppyg
DE 02.1 - 5 Min. Intervall
3,0
2,0
1,0
0,0
10.08.20
11.08.20
12.08.20
13.08.20
14.08.20
15.08.20
16.08.20
17.08.20
18.08.20
19.08.20
11.09.20
12.09.20
13.09.20
14.09.20
15.09.20
16.09.20
17.09.20
18.09.20
19.09.20
20.09.20
09.10.20
10.10.20
11.10.20
12.10.20
13.10.20
14.10.20
15.10.20
16.10.20
17.10.20
18.10.20
19.10.20
20.10.20
Datum

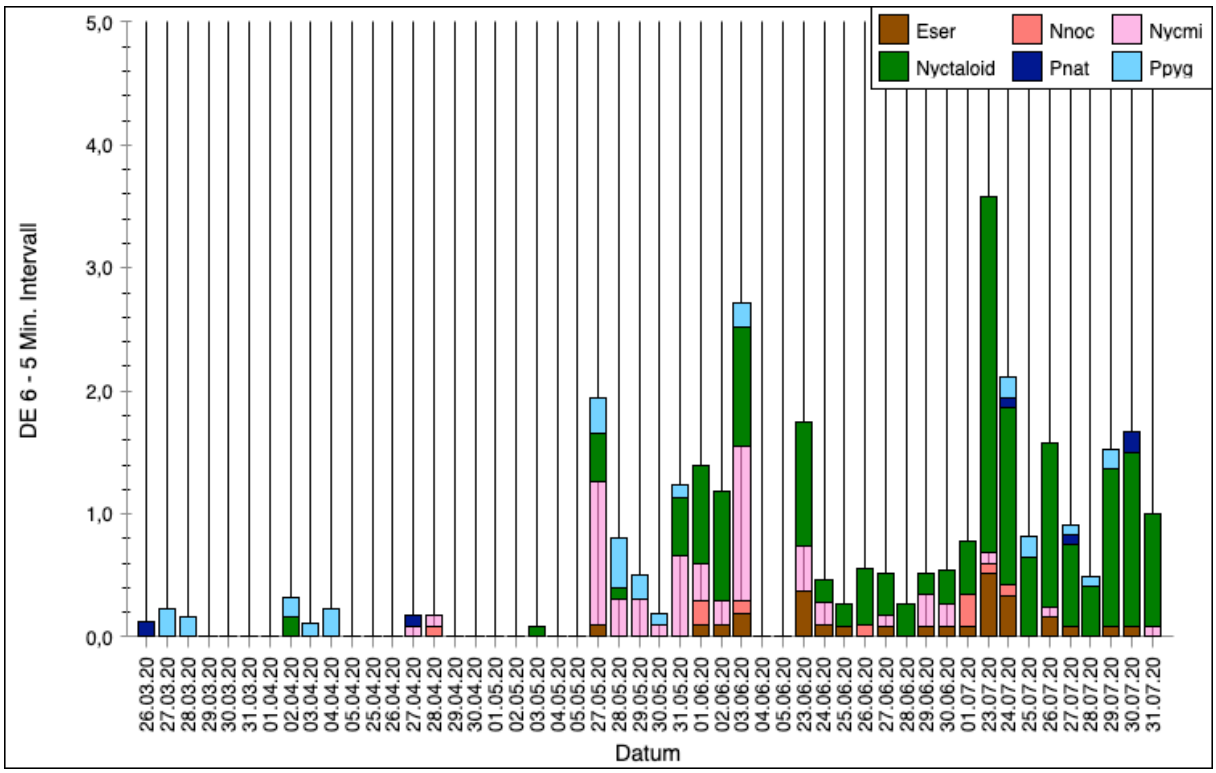

Eser
Nlei
Nnoc
Nycmi
Nyctaloid
Pnat
Ppyg
DE 03 - 5 Min. Intervall
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
05.04.20
07.04.20
09.04.20
11.04.20
13.04.20
15.04.20
07.05.20
09.05.20
12.05.20
06.06.20
08.06.20
10.06.20
12.06.20
14.06.20
02.07.20
04.07.20
06.07.20
08.07.20
10.07.20
12.07.20
02.08.20
04.08.20
06.08.20
08.08.20
31.08.20
02.09.20
04.09.20
06.09.20
08.09.20
10.09.20
30.09.20
02.10.20
04.10.20
06.10.20
08.10.20
Datum

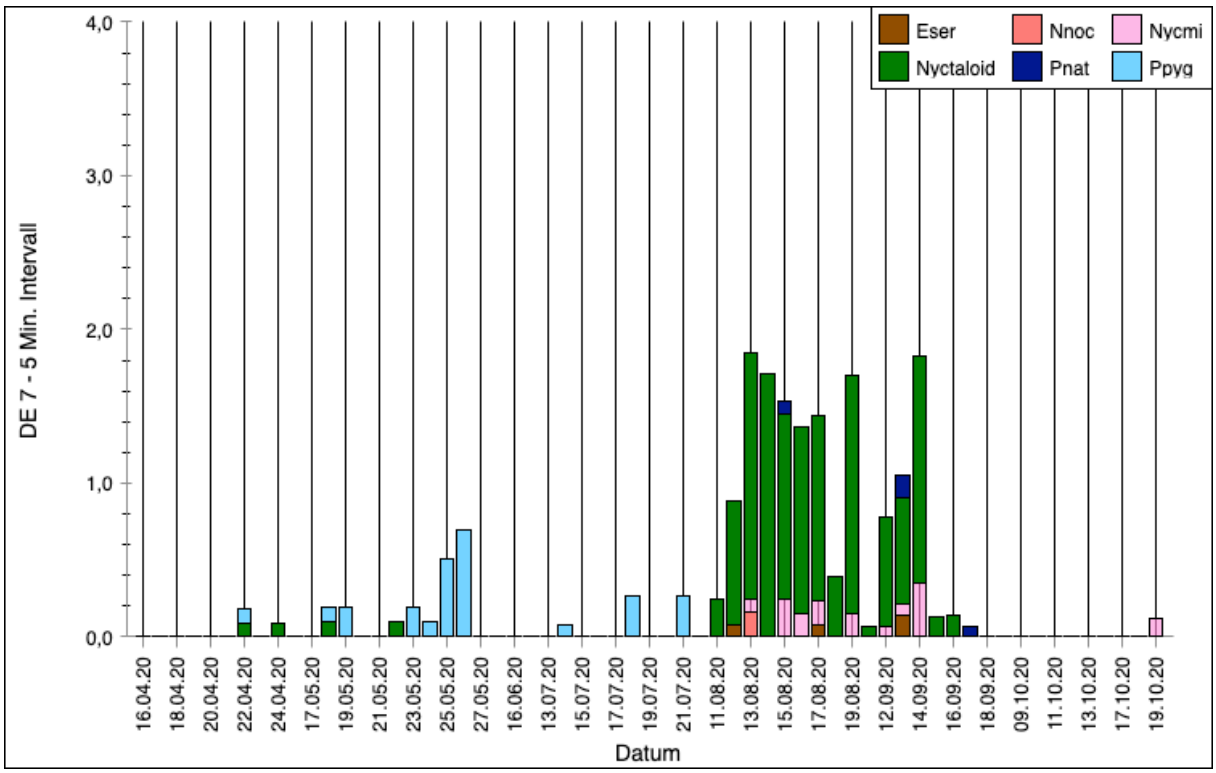

Eser
Nlei
Nnoc
Nycmi
Nyctaloid
Pnat
Ppyg
DE 4 - 5 Min. Intervall
4,0
3,0
2,0
1,0
0,0
26.03.20
29.03.20
01.04.20
04.04.20
26.04.20
29.04.20
03.05.20
28.05.20
31.05.20
03.06.20
23.06.20
26.06.20
29.06.20
23.07.20
26.07.20
29.07.20
01.08.20
22.08.20
25.08.20
28.08.20
31.08.20
22.09.20
25.09.20
29.09.20
22.10.20
25.10.20
28.10.20
31.10.20
03.11.20
Datum

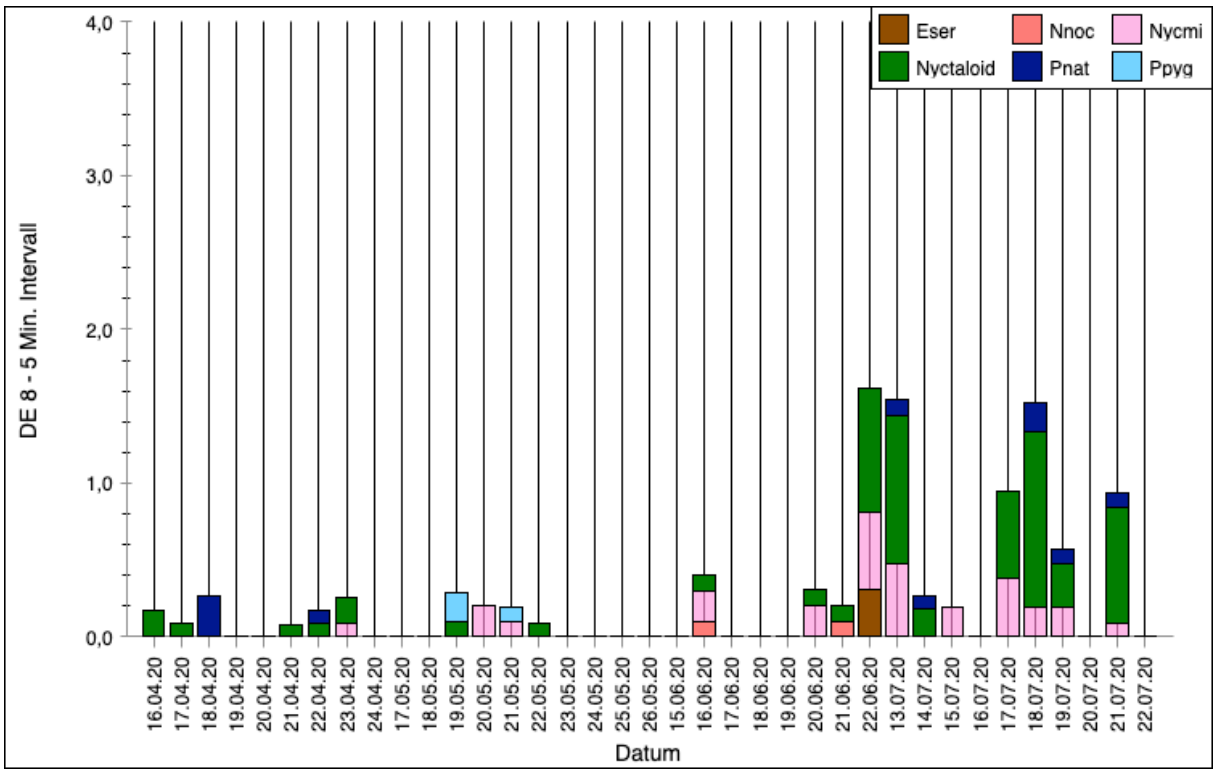

Eser
Nlei
Nnoc
Nycmi
Nyctaloid
Pnat
Ppyg
DE 4.1 - 5 Min. Intervall
4,0
3,0
2,0
1,0
0,0
20.08.20
21.08.20
22.08.20
23.08.20
24.08.20
25.08.20
26.08.20
27.08.20
28.08.20
29.08.20
30.08.20
31.08.20
20.09.20
21.09.20
22.09.20
23.09.20
24.09.20
25.09.20
27.09.20
28.09.20
29.09.20
30.09.20
20.10.20
21.10.20
22.10.20
23.10.20
24.10.20
25.10.20
26.10.20
27.10.20
28.10.20
29.10.20
30.10.20
31.10.20
01.11.20
02.11.20
03.11.20
04.11.20
Datum

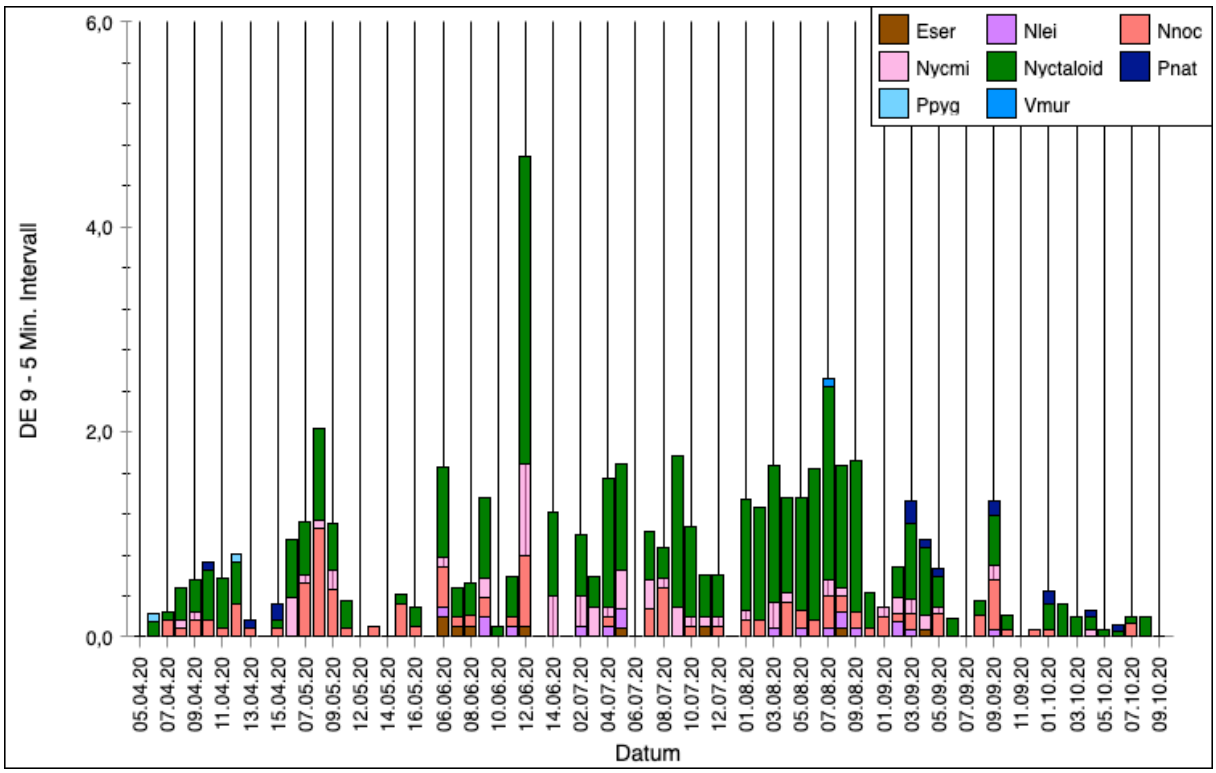

Nycmi
Nyctaloid
Pnat
Ppyg
DE 5 - 5 Min. Intervall
3,0
2,0
1,0
0,0
05.04.20
07.04.20
09.04.20
12.04.20
06.05.20
08.05.20
10.05.20
13.05.20
15.05.20
06.06.20
08.06.20
10.06.20
12.06.20
14.06.20
03.07.20
05.07.20
07.07.20
09.07.20
11.07.20
01.08.20
03.08.20
05.08.20
07.08.20
09.08.20
31.08.20
02.09.20
04.09.20
06.09.20
08.09.20
10.09.20
30.09.20
02.10.20
04.10.20
06.10.20
08.10.20
Datum

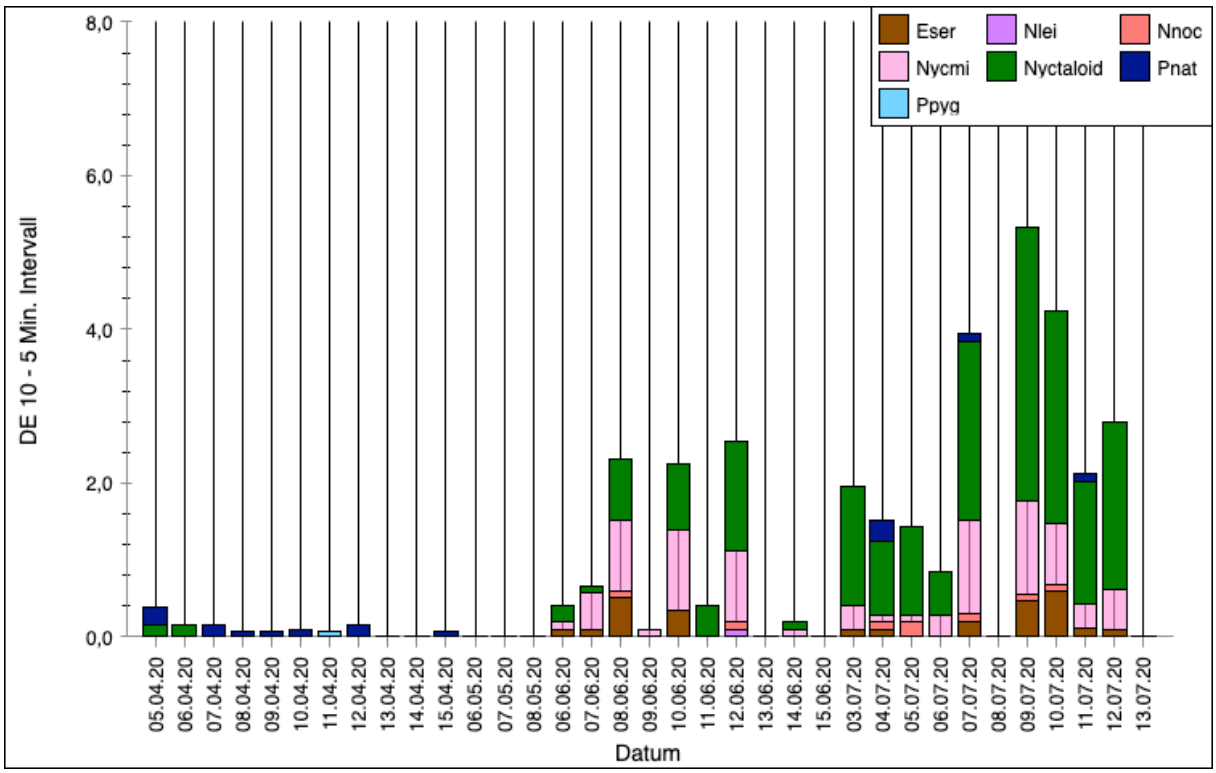

Eser
Nnoc
Nycmi
Nyctaloid
Pnat
Ppyg
DE 5.1 - 5 Min. Intervall
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
20.08.20
21.08.20
22.08.20
23.08.20
24.08.20
25.08.20
26.08.20
27.08.20
28.08.20
29.08.20
30.08.20
31.08.20
20.09.20
21.09.20
22.09.20
23.09.20
24.09.20
25.09.20
27.09.20
28.09.20
29.09.20
30.09.20
20.10.20
21.10.20
22.10.20
23.10.20
24.10.20
25.10.20
26.10.20
27.10.20
28.10.20
29.10.20
30.10.20
31.10.20
01.11.20
02.11.20
03.11.20
04.11.20
Datum

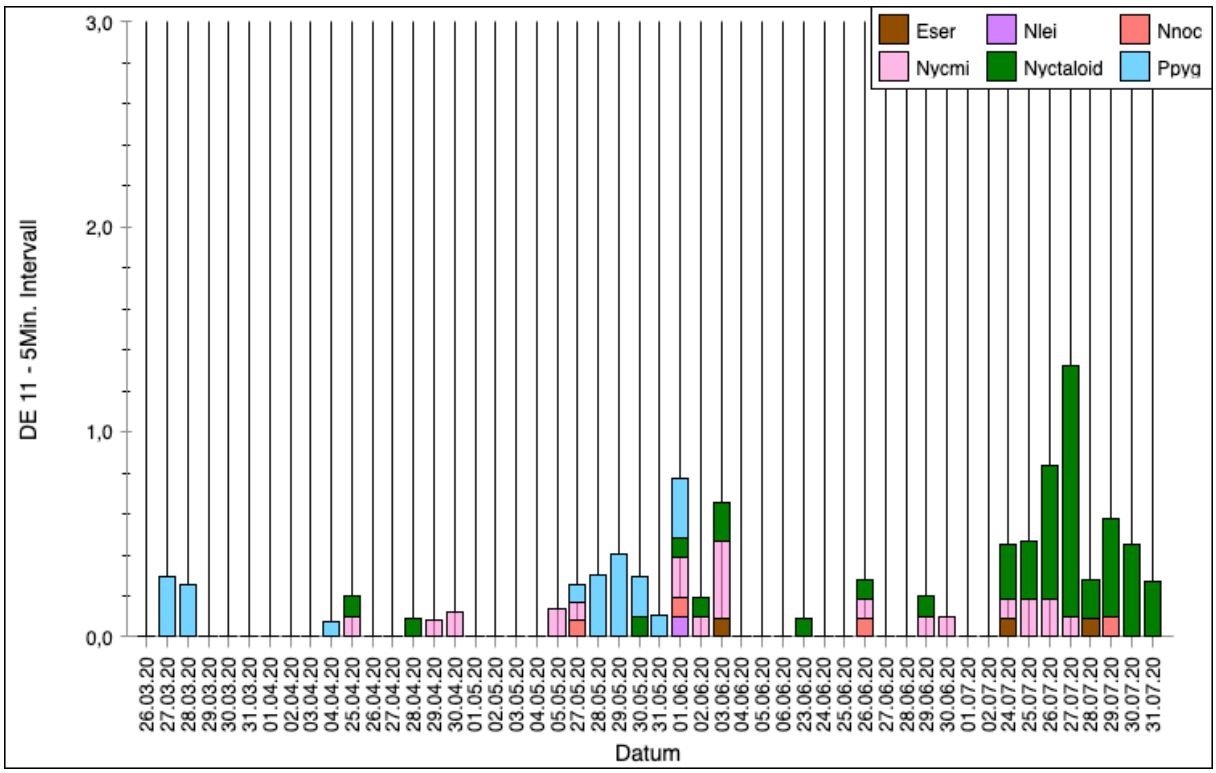

Eser
Nnoc
Nycmi
Nyctaloid
Pnat
Ppyg
DE 6 - 5 Min. Intervall
5,0
4,0
3,0
2,0
1,0
0,0
26.03.20
27.03.20
28.03.20
29.03.20
30.03.20
31.03.20
01.04.20
02.04.20
03.04.20
04.04.20
05.04.20
25.04.20
26.04.20
27.04.20
28.04.20
29.04.20
30.04.20
01.05.20
02.05.20
03.05.20
04.05.20
05.05.20
27.05.20
28.05.20
29.05.20
30.05.20
31.05.20
01.06.20
02.06.20
03.06.20
04.06.20
05.06.20
23.06.20
24.06.20
25.06.20
26.06.20
27.06.20
28.06.20
29.06.20
30.06.20
01.07.20
23.07.20
24.07.20
25.07.20
26.07.20
27.07.20
28.07.20
29.07.20
30.07.20
31.07.20
Datum

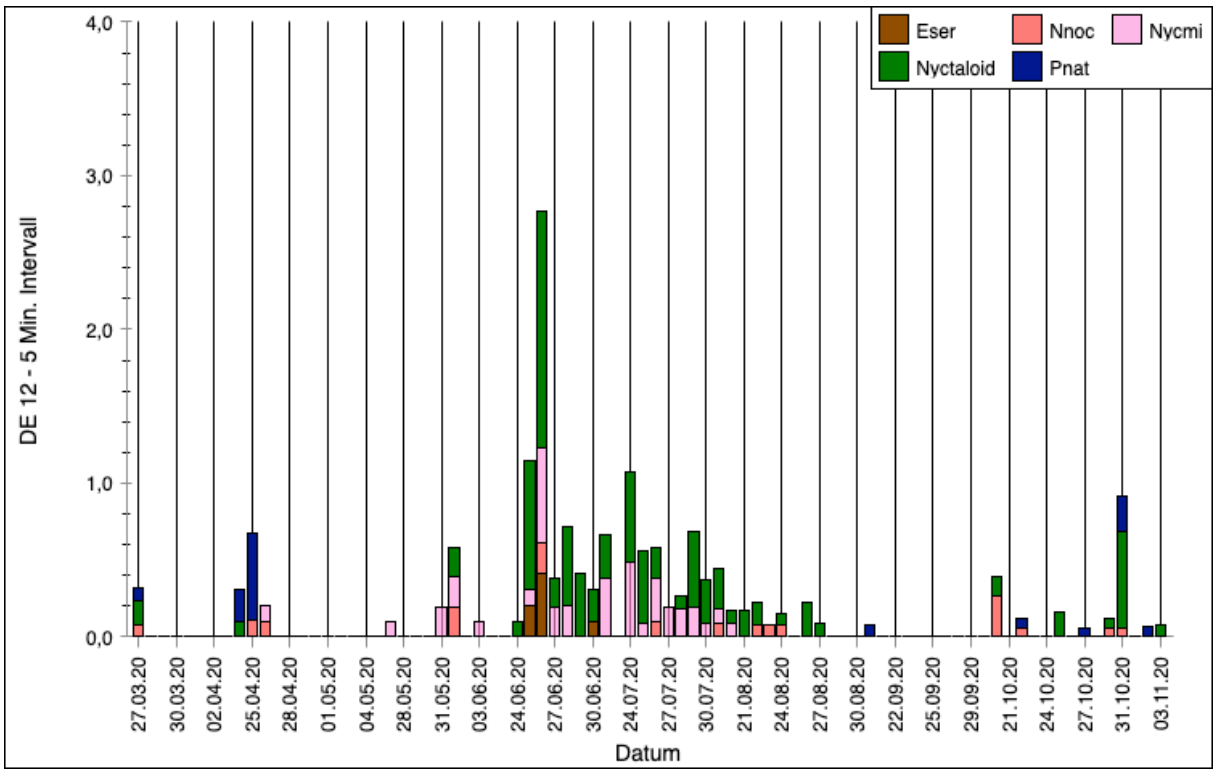

Eser
Nnoc
Nycmi
Nyctaloid
Pnat
Ppyg
DE 7 - 5 Min. Intervall
4,0
3,0
2,0
1,0
0,0
16.04.20
18.04.20
20.04.20
22.04.20
24.04.20
17.05.20
19.05.20
21.05.20
23.05.20
25.05.20
27.05.20
16.06.20
13.07.20
15.07.20
17.07.20
19.07.20
21.07.20
11.08.20
13.08.20
15.08.20
17.08.20
19.08.20
12.09.20
14.09.20
16.09.20
18.09.20
09.10.20
11.10.20
13.10.20
17.10.20
19.10.20
Datum

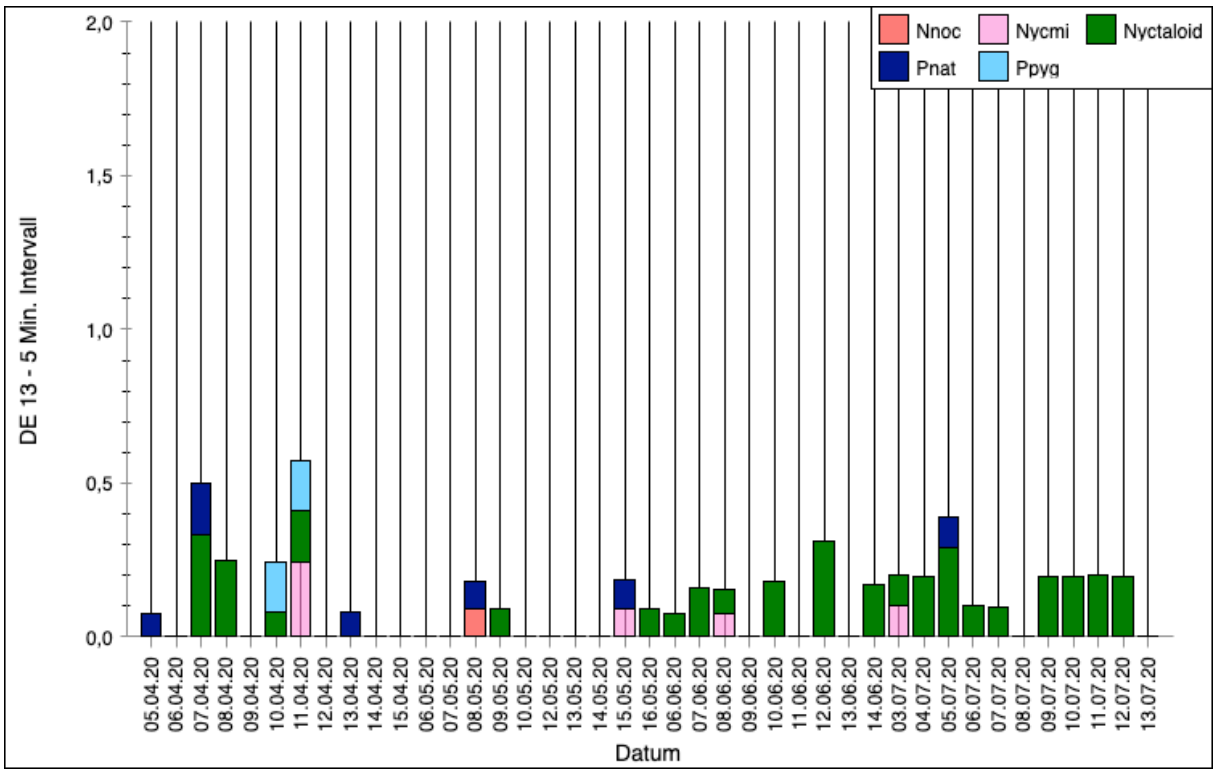

Eser
Nnoc
Nycmi
Nyctaloid
Pnat
Ppyg
DE 8 - 5 Min. Intervall
4,0
3,0
2,0
1,0
0,0
16.04.20
17.04.20
18.04.20
19.04.20
20.04.20
21.04.20
22.04.20
23.04.20
24.04.20
17.05.20
18.05.20
19.05.20
20.05.20
21.05.20
22.05.20
23.05.20
24.05.20
25.05.20
26.05.20
15.06.20
16.06.20
17.06.20
18.06.20
19.06.20
20.06.20
21.06.20
22.06.20
13.07.20
14.07.20
15.07.20
16.07.20
17.07.20
18.07.20
19.07.20
20.07.20
21.07.20
22.07.20
Datum

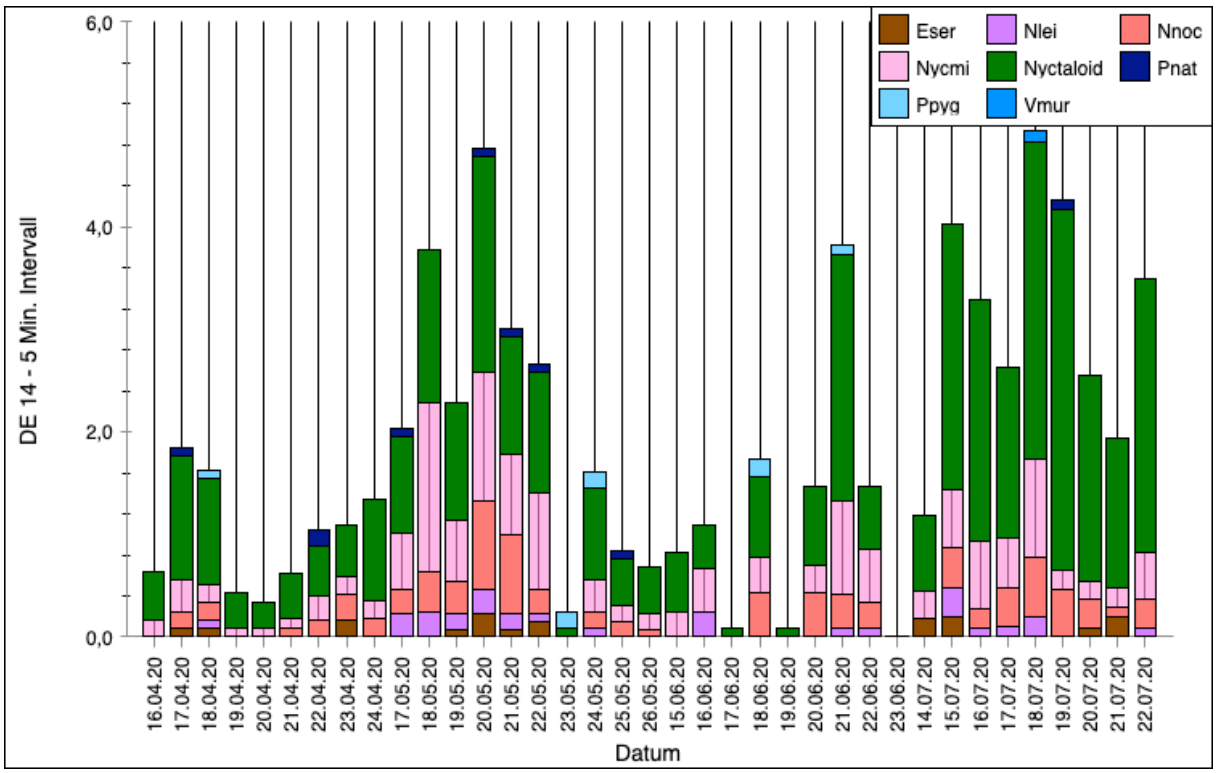

DE 9 - 5 Min. Intervall
6,0
4,0
2,0
0,0
Eser
Nlei
Nnoc
Nycmi
Nyctaloid
Pnat
Ppyg
Vmur
05.04.20
07.04.20
09.04.20
11.04.20
13.04.20
15.04.20
07.05.20
09.05.20
12.05.20
14.05.20
16.05.20
06.06.20
08.06.20
10.06.20
12.06.20
14.06.20
02.07.20
04.07.20
06.07.20
08.07.20
10.07.20
12.07.20
01.08.20
03.08.20
05.08.20
07.08.20
09.08.20
01.09.20
03.09.20
05.09.20
07.09.20
09.09.20
11.09.20
01.10.20
03.10.20
05.10.20
07.10.20
09.10.20
Datum

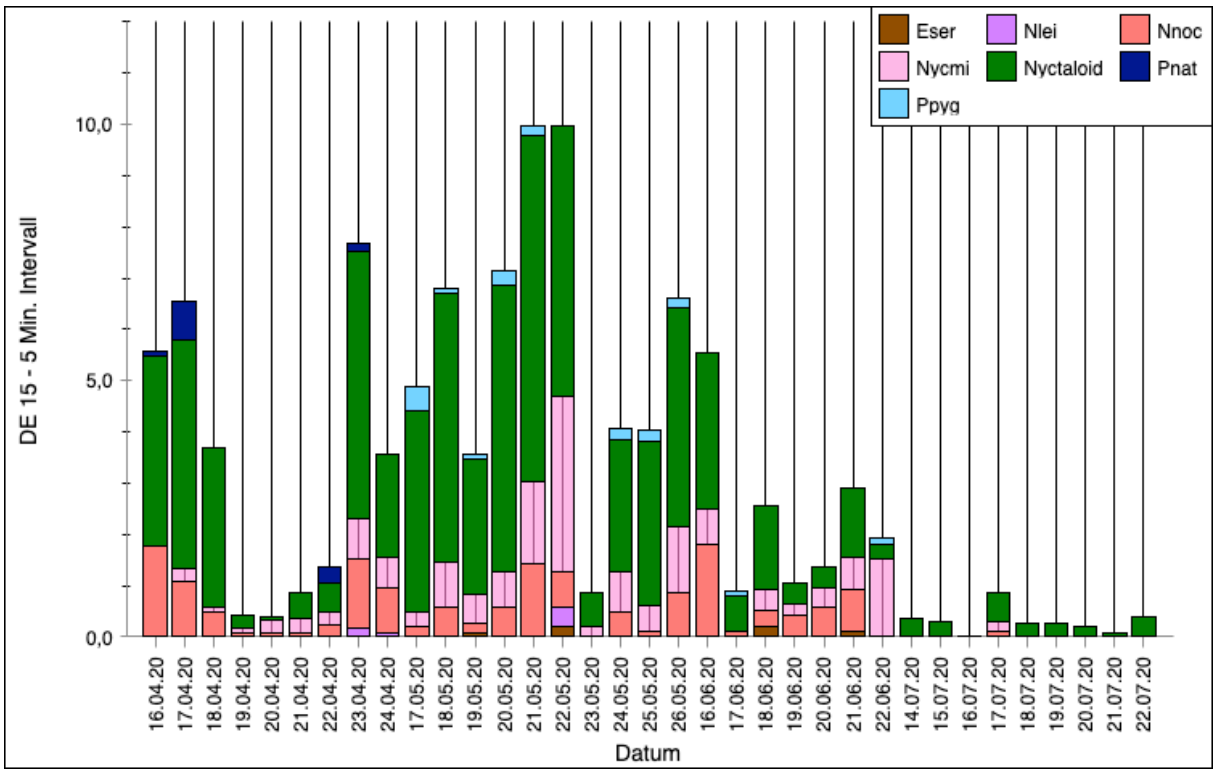

DE 10 - 5 Min. Intervall
8,0
6,0
4,0
2,0
0,0
Eser
Nlei
Nnoc
Nycmi
Nyctaloid
Pnat
Ppyg
05.04.20
06.04.20
07.04.20
08.04.20
09.04.20
10.04.20
11.04.20
12.04.20
13.04.20
14.04.20
15.04.20
06.05.20
07.05.20
08.05.20
06.06.20
07.06.20
08.06.20
09.06.20
10.06.20
11.06.20
12.06.20
13.06.20
14.06.20
15.06.20
03.07.20
04.07.20
05.07.20
06.07.20
07.07.20
08.07.20
09.07.20
10.07.20
11.07.20
12.07.20
13.07.20
Datum

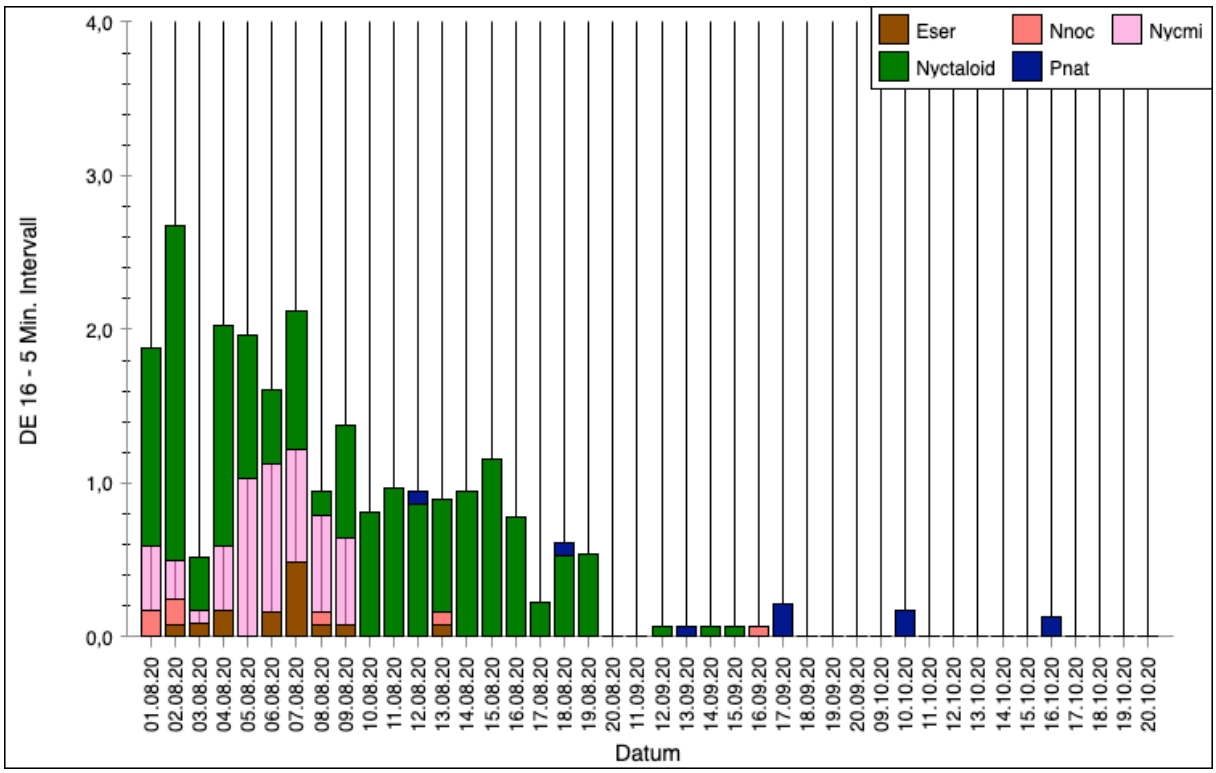

Eser
Nlei
Nnoc
Nycmi
Nyctaloid
Ppyg
DE 11 - 5Min. Intervall
3,0
2,0
1,0
0,0
26.03.20
27.03.20
28.03.20
29.03.20
30.03.20
31.03.20
01.04.20
02.04.20
03.04.20
04.04.20
25.04.20
26.04.20
27.04.20
28.04.20
29.04.20
30.04.20
01.05.20
02.05.20
03.05.20
04.05.20
05.05.20
27.05.20
28.05.20
29.05.20
30.05.20
31.05.20
01.06.20
02.06.20
03.06.20
04.06.20
05.06.20
06.06.20
23.06.20
24.06.20
25.06.20
26.06.20
27.06.20
28.06.20
29.06.20
30.06.20
01.07.20
02.07.20
24.07.20
25.07.20
26.07.20
27.07.20
28.07.20
29.07.20
30.07.20
31.07.20
Datum

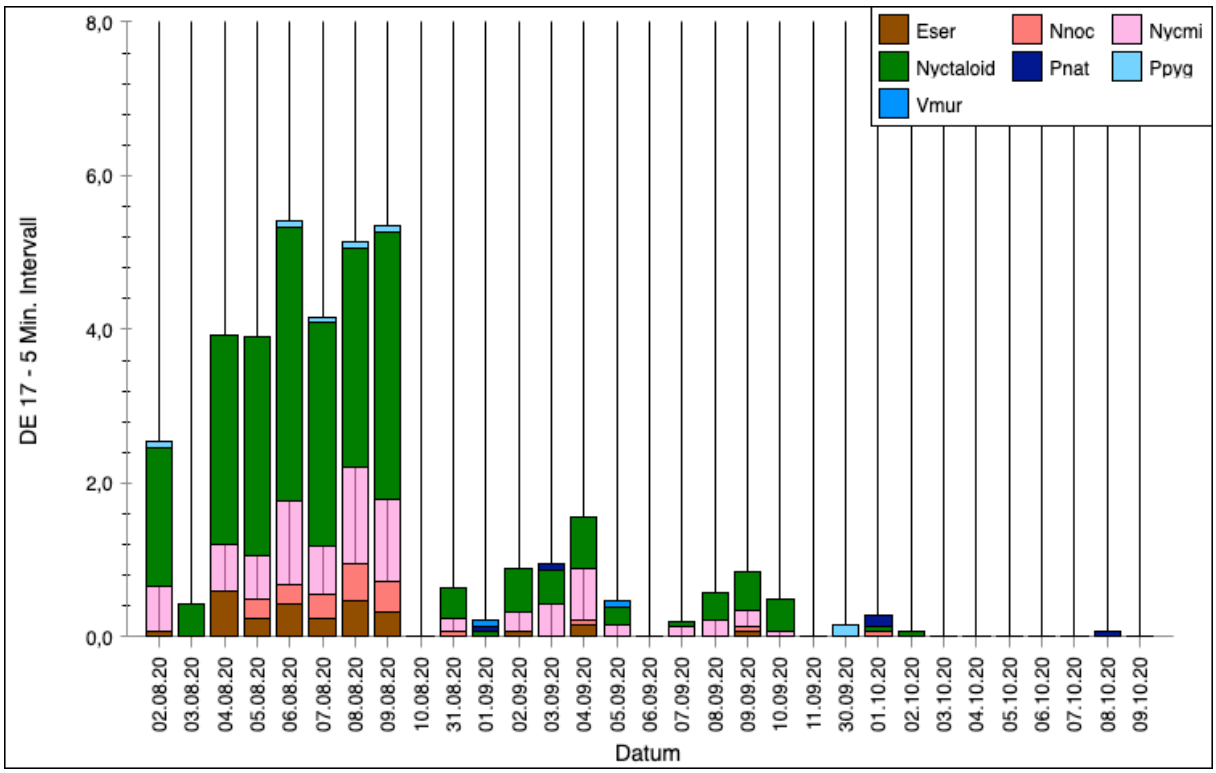

Eser
Nnoc
Nycmi
Nyctaloid
Pnat
DE 12 - 5 Min. Intervall
4,0
3,0
2,0
1,0
0,0
27.03.20
30.03.20
02.04.20
25.04.20
28.04.20
01.05.20
04.05.20
28.05.20
31.05.20
03.06.20
24.06.20
27.06.20
30.06.20
24.07.20
27.07.20
30.07.20
21.08.20
24.08.20
27.08.20
30.08.20
22.09.20
25.09.20
29.09.20
21.10.20
24.10.20
27.10.20
31.10.20
03.11.20
Datum

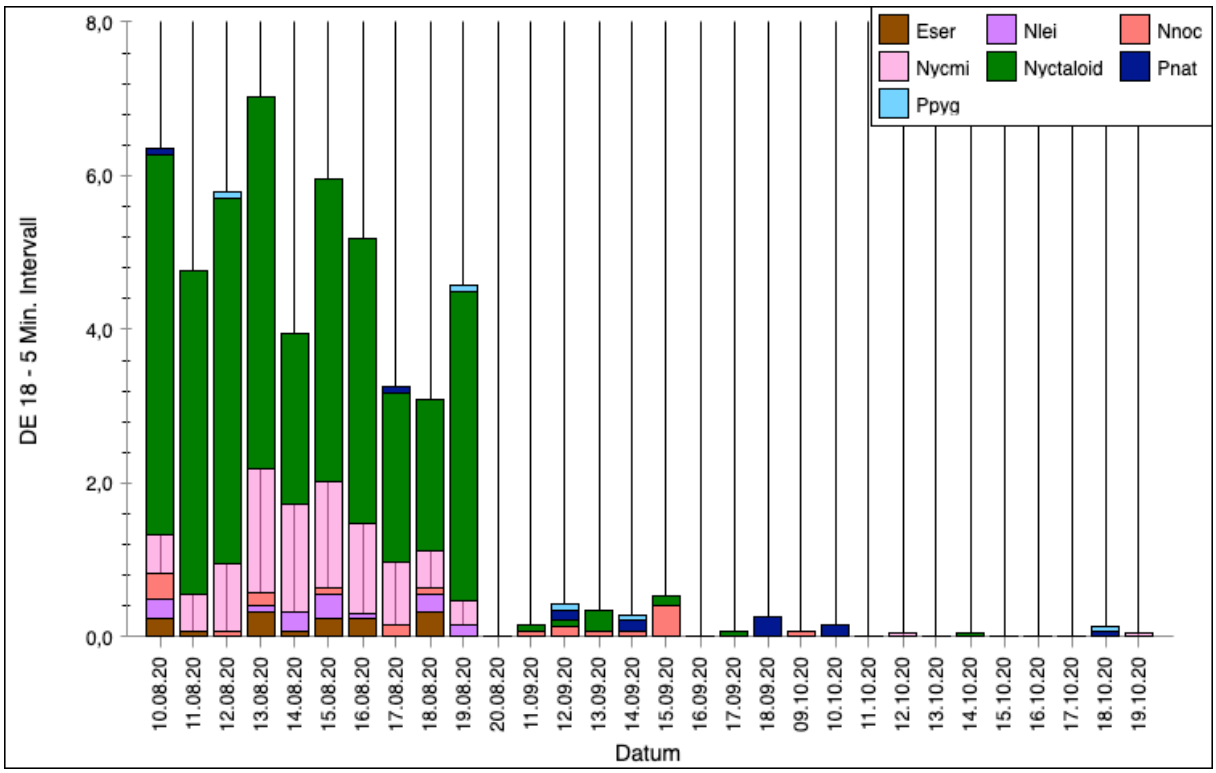

Nnoc
Nycmi
Nyctaloid
Pnat
Ppyg
DE 13 - 5 Min. Intervall
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
05.04.20
06.04.20
07.04.20
08.04.20
09.04.20
10.04.20
11.04.20
12.04.20
13.04.20
14.04.20
15.04.20
06.05.20
07.05.20
08.05.20
09.05.20
10.05.20
12.05.20
13.05.20
14.05.20
15.05.20
16.05.20
06.06.20
07.06.20
08.06.20
09.06.20
10.06.20
11.06.20
12.06.20
13.06.20
14.06.20
03.07.20
04.07.20
05.07.20
06.07.20
07.07.20
08.07.20
09.07.20
10.07.20
11.07.20
12.07.20
13.07.20
Datum

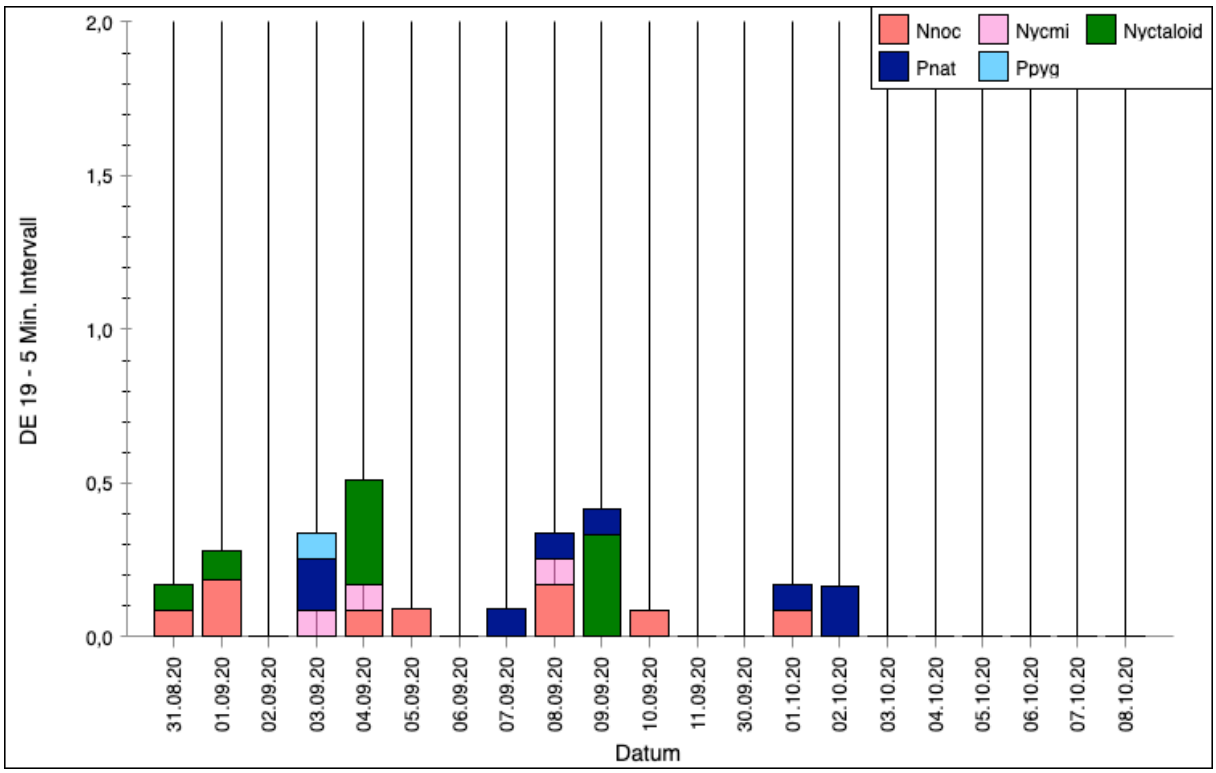

Eser
Nlei
Nnoc
Nycmi
Nyctaloid
Pnat
Ppyg
Vmur
DE 14 - 5 Min. Intervall
6,0
4,0
2,0
0,0
16.04.20
17.04.20
18.04.20
19.04.20
20.04.20
21.04.20
22.04.20
23.04.20
24.04.20
17.05.20
18.05.20
19.05.20
20.05.20
21.05.20
22.05.20
23.05.20
24.05.20
25.05.20
26.05.20
15.06.20
16.06.20
17.06.20
18.06.20
19.06.20
20.06.20
21.06.20
22.06.20
23.06.20
14.07.20
15.07.20
16.07.20
17.07.20
18.07.20
19.07.20
20.07.20
21.07.20
22.07.20
Datum


Eser
Nlei
Nnoc
Nycmi
Nyctaloid
Pnat
Ppyg
DE 15 - 5 Min. Intervall
10,0
5,0
0,0
16.04.20
17.04.20
18.04.20
19.04.20
20.04.20
21.04.20
22.04.20
23.04.20
24.04.20
17.05.20
18.05.20
19.05.20
20.05.20
21.05.20
22.05.20
23.05.20
24.05.20
25.05.20
26.05.20
16.06.20
17.06.20
18.06.20
19.06.20
20.06.20
21.06.20
22.06.20
14.07.20
15.07.20
16.07.20
17.07.20
18.07.20
19.07.20
20.07.20
21.07.20
22.07.20
Datum


Eser
Nnoc
Nycmi
Nyctaloid
Pnat
DE 16 - 5 Min. Intervall
4,0
3,0
2,0
1,0
0,0
01.08.20
02.08.20
03.08.20
04.08.20
05.08.20
06.08.20
07.08.20
08.08.20
09.08.20
10.08.20
11.08.20
12.08.20
13.08.20
14.08.20
15.08.20
16.08.20
17.08.20
18.08.20
19.08.20
20.08.20
11.09.20
12.09.20
13.09.20
14.09.20
15.09.20
16.09.20
17.09.20
18.09.20
19.09.20
20.09.20
09.10.20
10.10.20
11.10.20
12.10.20
13.10.20
14.10.20
15.10.20
16.10.20
17.10.20
18.10.20
19.10.20
20.10.20
Datum


Eser
Nnoc
Nycmi
Nyctaloid
Pnat
Ppyg
Vmur
DE 17 - 5 Min. Intervall
8,0
6,0
4,0
2,0
0,0
02.08.20
03.08.20
04.08.20
05.08.20
06.08.20
07.08.20
08.08.20
09.08.20
10.08.20
31.08.20
01.09.20
02.09.20
03.09.20
04.09.20
05.09.20
06.09.20
07.09.20
08.09.20
09.09.20
10.09.20
11.09.20
30.09.20
01.10.20
02.10.20
03.10.20
04.10.20
05.10.20
06.10.20
07.10.20
08.10.20
09.10.20
Datum


Eser
Nlei
Nnoc
Nycmi
Nyctaloid
Pnat
Ppyg
DE 18 - 5 Min. Intervall
8,0
6,0
4,0
2,0
0,0
10.08.20
11.08.20
12.08.20
13.08.20
14.08.20
15.08.20
16.08.20
17.08.20
18.08.20
19.08.20
20.08.20
11.09.20
12.09.20
13.09.20
14.09.20
15.09.20
16.09.20
17.09.20
18.09.20
09.10.20
10.10.20
11.10.20
12.10.20
13.10.20
14.10.20
15.10.20
16.10.20
17.10.20
18.10.20
19.10.20
Datum


Nnoc
Nycmi
Nyctaloid
Pnat
Ppyg
DE 19 - 5 Min. Intervall
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
31.08.20
01.09.20
02.09.20
03.09.20
04.09.20
05.09.20
06.09.20
07.09.20
08.09.20
09.09.20
10.09.20
11.09.20
30.09.20
01.10.20
02.10.20
03.10.20
04.10.20
05.10.20
06.10.20
07.10.20
08.10.20
Datum

12 Anhang II

12.1 Allgemeiner Hintergrund

Fledermäuse in der Landschaft

Fledermäuse nutzen in der Landschaft verschiedene Teillebensräume, wobei diese artspezifisch und saisonbedingt entweder kleinräumig oder über einige hundert Kilometer voneinander getrennt sein können. Daraus ergeben sich die Jahreslebensräume der verschiedenen Arten als Summe der räumlichen und der funktionalen Aufgaben der verschiedenen Aktionsräume.

Durch die Differenzierung in so genannte Teillebensräume wie Quartiere (Sommer-, Paarungs- und Winterquartier), Jagdgebiete (je nach Nahrungsangebot/ -verfügbarkeit jahreszeitlich unterschiedlich genutzt) und Fortpflanzungshabitate (bei den ziehenden Arten findet die Paarung in Zwischenquartieren während des Zuges in die Überwinterungsquartiere statt) lassen sich die jahreszeitlichen Aktivitätsphasen der Fledermäuse charakterisieren.

Geschlechtertrennung

Bei Fledermäusen als Säugetieren spielt populationsökologisch das Geschlecht eine wichtige Rolle. Während bei vielen Vogelarten die Paarbildung Grundlage der erfolgreichen Reproduktion ist und beide Geschlechter an der Aufzucht der Jungen beteiligt sind, liegt bei Fledermäusen die Verantwortung für die Nachkommen allein bei den Weibchen. Männchen dienen im Wesentlichen als Kopulationspartner. Daher bildeten sich im Laufe der Zeit geschlechtsspezifische Verhaltensweisen wie z.B. die geografische Trennung der Geschlechter. Zwischen April und August bilden sich in vergleichsweise nahrungsreichen Gebieten Sommerquartiere mit einem überwiegenden Anteil an Weibchen. In den Winterquartieren treten beide Geschlechter zusammen auf. Besonders auffällig ist die geographische Trennung beim Abendsegler *Nyctalus noctula*. Im Sommer befinden sich in Süddeutschland und der Schweiz fast nur Männchen. In Schleswig-Holstein und Mecklenburg-Vorpommern dominieren dagegen die Weibchen (MESCHEDE & HELLER 2002).

Aktionsräume

Durch ihre Flugfähigkeit sind Fledermäuse außerordentlich mobil, die Entfernung zwischen Tagesunterschlupf und Jagdgebiet kann beispielsweise bei Mausohren *Myotis myotis* bis zu 26 Kilometer betragen (DIETZ et al. 2007). Diese Mobilität ist auch Ursache für die Bildung von Kolonien und Gemeinschaftsquartieren. Es sind vor allem Weibchen, die sich im Zusammenhang mit der Trächtigkeit und der Jungtieraufzucht zu sozialen Gemeinschaften zusammenschließen (Wochenstubengesellschaften). Unter Männchenquartieren versteht man allgemein die Tagesschlafplätze der jüngeren Männchen in geschützten und kleinklimatisch geeigneten Spalten, Hohlräumen und Baumhöhlen etc., wohingegen ältere Männchen oft eher einzelgängerisch leben.

Die Wochenstubenphase bestimmt die soziale Jahresrhythmik der Fledermäuse. Bereits im April treffen sich die Weibchen an ihren traditionellen Wochenstubenquartieren. Abgeschlossen ist die

Wochenstubenbildungsphase bei den meisten Arten gegen Anfang Mai. Anfang Juni werden die ersten Jungtiere geboren. Vier Wochen später sind die ersten Jungtiere flügge, wobei die Dauer der Trächtigkeit wie auch der Jungenaufzucht in Abhängigkeit zur Witterung um mehrere Wochen variieren kann. Ende Juli beginnt die Auflösung der Wochenstubengesellschaften.
In der zweiten Augusthälfte beginnt die Paarungszeit, die sich bis in den Spätherbst hineinzieht. Währenddessen erkunden die Jungtiere ihre Umgebung. Besonderes Interesse haben sie an Artgenossen. Hieraus ergibt sich, dass Jungtiere einen ausgeprägten Hang zur Truppbildung haben. Auf ihren herbstlichen Erkundungsflügen, die sich beispielsweise bei Fransenfledermäusen *Myotis nattereri* bis in den Oktober hinziehen können, lernen die jungen Fledermäuse eine Vielzahl von Quartieren kennen.

Wanderungen

Wenn die Jungtiere im Laufe des Herbstes zu den Winterquartieren aufbrechen, bildet das Wissen, das sie sich in den ersten Lebensmonaten erworben haben, eine wesentliche Grundlage für die Wahl des Überwinterungsstandortes. Entsprechend der unterschiedlichen Fähigkeiten und Ansprüche der einzelnen Arten kommt es im Laufe des Herbstes zur mehr oder weniger ausgeprägten Verschiebung der Aktionsräume.
Besonders auffällig ist diese Verschiebung beim Abendsegler. Die Abendsegler verlagern ihre Jagdgebiete im Laufe des Spätsommers bis in den Spätherbst zunehmend nach Süden und nutzen hierbei besonders nahrungsreiche Gebiete. Während dieser Zugperiode zwischen August und Oktober, wenn zusätzlich Abendsegler oder Rauhautfledermäuse *Pipistrellus nathusii* aus dem nordosteuropäischen Raum zu ihren Winterquartieren in die stollenreichen Mittelgebirge Deutschlands oder bis Südostfrankreich ziehen, werden Zwischen- oder Paarungsquartiere bezogen. Diese werden nur vorübergehend auf der Suche nach geeigneten festen Winterquartieren aufgesucht und zur Paarung genutzt.
Bei den Zwischenquartieren handelt es sich oft um traditionell genutzte Lebensräume. An geeigneten Paarungshöhlen werden die Weibchen durch Soziallaute aus den Quartieren und dem sogenannten Schwärmverhalten der Männchen (z.B. beim Abendsegler) zur Paarung angelockt bzw. stimuliert. Nach der Überwinterungsphase ziehen die wandernden Fledermausarten erneut zurück in die Sommerlebensräume.
Wie das Beispiel des Abendseglers bereits andeutet, sind die Aktionsräume der einzelnen Fledermausarten unterschiedlich groß. In der Regel unterteilt man Fledermäuse in Kurzstrecken-, Mittelstrecken- und Langstreckenzieher. Diese Unterscheidung spiegelt auf der Basis der maximalen Entfernung zwischen Beringungsort und Wiederfundort prinzipiell die Räume wider, innerhalb derer sich bestimmte Fledermausarten aufhalten. Zu den ortstreuen Arten (bis maximal 100 km/Weg) zählt man beispielsweise die Langohren *Plecotus sp*. und die Bechsteinfledermaus *Myotis bechsteinii*, zu den Mittelstreckenziehern (800 km/Weg) Wasserfledermaus *Myotis daubentonii* und Zwergfledermaus *Pipistrellus pipistrellus* und zu den Langstreckenziehern (1600-1900 km/Weg) u.a. Abendsegler und Rauhautfledermaus (HUTTERER et al. 2005).

Lebensräume

Folgende Landschaftstypen stellen wichtige Lebensstätten für Fledermäuse dar (artspezifisch und je nach Verbreitungsgebiet):

- Gewässer- und waldreiche Landschaften im Flach- und Hügelland.
- Waldreiche Mittelgebirgslandschaften mit Offenlandbereichen aus mosaikartig angeordneten Hecken- und Baumbeständen, Wiesen, Gewässern und Siedlungen (= strukturreiches Halboffenland).
- Flusstäler mit Wiesen, Wäldern, Hecken- und Baumstrukturen als lineare Landschaftselemente.
- Ländliche Siedlungsbereiche mit altem Baumbestand, naturnahen Gärten, Obstwiesen, Brachflächen, Gewässern und anderen Kleinstrukturen.
- Stadtlandschaften mit reich strukturierten Parkanlagen, alten Baumbeständen, Gewässern und abwechslungsreichen Vegetationsstrukturen, die Fledermäusen als Trittsteine und Korridore dienen.

Wäldern kommt aufgrund ihrer Ausdehnung und wegen des Strukturreichtums und des Quartierangebots eine zentrale Bedeutung als Fledermauslebensraum zu (Wochenstuben, Männchen, Paarungs- und Zwischenquartiere). Außerdem bieten Wälder ausgedehnte Jagdgebiete für verschiedene Fledermausarten (DIETZ et al. 2007, MESCHEDE & HELLER 2002). Große, ausgedehnte Ackerflächen werden hingegen oft gemieden, bzw. fast nur an Leitstrukturen beflogen.

12.2 Auswirkungen von Windenergieanlagen

Fledermäuse blieben bei der Untersuchung von möglichen Beeinträchtigungen der Umwelt durch Windenergieanlagen lange unberücksichtigt. Erst Meldungen von Kollisionsopfern und Untersuchungen zum Verlust von Jagdgebieten durch die Errichtung von Windparks führten hier zu einer anderen Sichtweise (DÜRR 2002, AHLÉN 2003, KERNS & KERLINGER 2004).
Mögliche Auswirkungen von Windenergieanlagen sind:

- Kollision mit Rotoren
- Lebensraumverlust – kurzfristig, während der Bauphase, oder langfristig durch Verlust von Waldfläche
- Habitatverschlechterung durch Barrierewirkung, Gebietsmeidung etc.

Kollision

Es ist inzwischen unbestritten, dass Fledermäuse durchaus auch in hohen Flughöhen (über 50 m) fliegen und damit in den unmittelbaren Gefahrenbereich des sich drehenden Rotors gelangen können (BACH 2001, BEHR et al. 2007, GRUNWALD et al. 2007, HAENSEL 2007a). Es gibt zwei Hauptursachen für den Tod von Fledermäusen an Windkraftanlagen. Als Todesursache werden neben der eigentlichen direkten Kollision oder dem Rotorschlag zusätzlich das sogenannte Barotrauma durch Druckunterschiede im Umfeld der Rotorblätter genannt (u.a. BEHR & HELVERSEN 2006, BRINKMANN et al. 2006). Das Barotrauma beinhaltet eigentlich keine direkte Kollision, sondern eine solch rapide Veränderung des Luftdruckes durch die hohe Geschwindigkeit der vorbeistreifenden Rotoren, dass es zu einer Verletzung der inneren Organe kommt. Meist platzen hierbei die Lungenbläschen oder Blutgefäße. Der Wirkbereich, in dem Barotrauma auftreten kann, wird im Vorfeld nicht von den Fledermäusen wahrgenommen. Barotrauma kann dabei nicht nur zu tödlichen Verletzungen führen, sondern auch zu einer stark eingeschränkten Wahrnehmungsfähigkeit.
Da besonders der Fledermausschlag durch Kollision mit Rotorblättern (inkl. Barotrauma) heute als potenzielle Konfliktquelle angesehen wird, werden im Landesumweltamt Brandenburg von TOBIAS DÜRR laufend die Kollisionsopfer in einer Datenbank zusammengestellt; bisher wurden in Deutschland 3910 Schlagopfer aus 18 Arten registriert (DÜRR, Stand 07.05.2021; Tabelle 2). Es wird ausdrücklich darauf hinwiesen, dass die Anzahl der in der Datenbank aufgeführten Fundmeldungen lediglich die Erfassungsintensität und Meldebereitschaft widerspiegelt und nicht das Ausmaß der Problemlage in den einzelnen Bundesländern verdeutlicht. Die Funde gehören zu einem Großteil den wandernden und den freien Luftraum nutzenden Arten Abendsegler und Rauhautfledermaus sowie der Zwergfledermaus an, es wird jedoch deutlich, dass nahezu jede Art betroffen sein kann.
Allgemein spielt der Standort einer Windkraftanlage eine entscheidende Rolle für das Kollisionsrisiko für einzelne Arten. Insbesondere die Nähe zu Vegetationsstrukturen kann ein höheres Konfliktpotential aufgrund von zwei Effekten auslösen. Der „Trichtereffekt“ besagt, dass das Positionieren von WEA am Ende von Leitstrukturen dazu führen kann, dass Fledermäuse direkt auf die Anlagen zusteuern und daher das Kollisionsrisiko steigt (BULLING et al. 2015). Der „Edge Effekt“ kann eine Zunahme der

Fledermausaktivität in der Übergangszone von zwei Lebensräumen bewirken, da lineare Landschaftstrukturen, wie Waldränder oder Hecken eine hohe Attraktivität für Fledermäuse besitzen können (KUNZ et al. 2007) und Tiere geradezu angezogen werden, sodass das Kollisionsrisiko hier ebenfalls steigt (SEICHE et al. 2008). Dies wurde insbesondere für Zwergfledermäuse beobachtet (KELM et al. 2014, HEIM et al. 2015). Zudem werden wandernde Insektenschwärme als weitere Ursache für Höhenflüge diskutiert (RYDELL et al. 2010, MÜLLER et al. 2012). Je näher sich eine Anlage an Struktur gebenden Gehölzen befindet, desto mehr Fledermäuse wurden dort tot gefunden (DÜRR & BACH 2004, BRINKMANN et al. 2006, SEICHE et al. 2008). Es konnte weiterhin beobachtet werden, dass insbesondere die Jungtiere der Arten: Abendsegler, Kleinabendsegler und Zwergfledermaus in den Monaten Juli bis Oktober (Wochenstuben-, Paarungs- und Schwärmphase) häufiger verunfallen (DÜRR 2007).
An Waldstandorten können ebenfalls *Myotis*-Arten, sowie Langohren gefährdet sein, wenn sich die Rotorblätter sehr nahe an der Waldoberkante befinden (vgl. HURST et al. 2016).

Tabelle 1: Fledermaus-Kollisionsopfer in Deutschland (Datenbank des Landesumweltamtes Brandenburg, nach DÜRR, Stand 07.05.2021)

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

Art	**Bundesland**															
deutscher Name	**BB**	**BW**	**BY**	**HB**	**HE**	**HH**	**MV**	**NI**	**NW**	**RP**	**SH**	**SN**	**SL**	**ST**	**TH**	**ges.**
Großer Abendsegler	669	7	4	3			42	138	9	3	5	164		176	32	**1252**
Kleiner Abendsegler	29	18	3		1		1	22	6	16		13		67	19	**195**
Breitflügelfledermaus	22	2	2				1	18	2		1	11		6	3	**68**
Nordfledermaus			2				1					3				**6**
Zweifarbfledermaus	57	6	6		1		1	13		3		25		27	11	**150**
Großes Mausohr												1		1		**2**
Teichfledermaus								2			1					**3**
Wasserfledermaus	2						1				1	2		2		**8**
Fransenfledermaus								1						1		**2**
Große Bartfledermaus	1													1		**2**
Kleine Bartfledermaus		2											1			**3**
Bartfledermaus spec.			1											1		**2**
Zwergfledermaus	171	173	9	1	8		26	102	44	39	9	68		78	30	**758**
Rauhautfledermaus	389	21	23		2	1	40	175	5	15	11	110		264	59	**1115**
Mückenfledermaus	78	5					6	4				6		46	4	**149**
Pipistrellus spec.	21	5	1				20	16	5	1	1	7		22		**99**
Alpenfledermaus														1		**1**
Mopsfledermaus								1								**1**
Graues Langohr	5											1		2		**8**
Braunes Langohr	3						1	1						1	1	**7**
Fledermaus spec.	15	7	6				2	11	1	2		5		19	11	**79**
	1462	**246**	**57**	**4**	**12**	**1**	**142**	**504**	**72**	**79**	**29**	**416**	**1**	**715**	**170**	**3910**

Lebensraumverlust

Fledermäuse besitzen z. T. traditionelle Jagdgebiete, in denen sie über Jahre hinweg vorkommen. Ähnlich wie beim „Barriereeffekt“ (s. folgender Abschnitt) reagieren die Tiere auf den Wirkungskreis der Rotoren. Einerseits ist anzunehmen, dass auf Grund von Rotorbewegungen und Turbulenzen bei Inbetriebnahme der Windenergieanlagen die angestammten Jagdgebiete gemieden werden und damit verloren gehen. Andererseits kann die Bauphase mit einer Reduktion des Insektenaufkommens einhergehen (z. B. durch die Umgestaltung der Hecken begleitenden Wege), so dass ehemalige Jagdgebiete nach dem Bau unattraktiv für Fledermäuse werden und nicht mehr aufgesucht werden. Im Wald können Lebensraumverluste durch Rodungen von Quartierbäumen oder Jagdhabitaten stattfinden. Letzteres trifft insbesondere Arten, die einen kleinen Aktionsradius nutzen. Zudem können je nach Größe der verloren gehenden Fläche auch Quartiere in der näheren Umgebung ihre Funktion verlieren, wenn nicht mehr ausreichend Jagdhabitate zur Verfügung stehen (HURST et al. 2016).

Barriereeffekt (Verlust oder Verlagerung von Flugkorridoren)

Auf ihrem Weg in die Jagdgebiete nutzen Fledermäuse meist feststehende Flugrouten, die sie zur Orientierung oftmals jede Nacht befliegen. Veränderungen der Umgebung nehmen sie durch ihr gutes räumliches Gedächtnis wahr. Rotorbewegungen und Umgestaltungen der Landschaft verändern traditionelle Leitlinien oder zerstören diese und wirken damit als Barriere. Beim Verlust dieser „Orientierungshilfen“ sind Teillebensräume für Fledermäuse möglicherweise nur noch erschwert erreichbar und im schlimmsten Fall nicht mehr verfügbar (BACH 2002, BRINKMANN et al. 2006).

Schutzstatus

Tabelle 2: Liste der in Deutschland nachgewiesenen Fledermausarten und ihre Einstufung in die Rote Liste Deutschland und Bayern
Kategorien der Roten Listen: 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, V = Vorwarnliste, D = Daten unzureichend, * = ungefährdet

Art	Rote Liste	
	Deutschland[1]	Bayern[2]
Kleine Hufeisennase *Rhinolophus Hipposiderus*	1	2
Große Hufeisennase *Rhinolophus ferrumequinum*	1	1
Wasserfledermaus *Myotis daubentonii*	*	*
Brandtfledermaus *Myotis brandtii*	*	2
Bartfledermaus *Myotis mystacinus*	*	*
Nymphenfledermaus *Myotis alcathoe*	1	1
Fransenfledermaus *Myotis nattereri*	*	*
Bechsteinfledermaus *Myotis bechsteinii*	2	3
Großes Mausohr *Myotis myotis*	*	*
Abendsegler *Nyctalus noctula*	V	*
Kleinabendsegler *Nyctalus leisleri*	D	2
Zwergfledermaus *Pipistrellus pipistrellus*	*	*
Mückenfledermaus *Pipistrellus pygmaeus*	*	V
Rauhautfledermaus *Pipistrellus nathusii*	*	*
Weißrandfledermaus *Pipistrellus kuhlii*	*	*

Zweifarbfledermaus *Vespertilio murinus*	D	2
Breitflügelfledermaus *Eptesicus serotinus*	3	3
Nordfledermaus *Eptesicus nilssonii*	3	3
Mopsfledermaus *Barbastella barbastellus*	2	3
Braunes Langohr *Plecotus auritus*	3	*
Graues Langohr *Plecotus austriacus*	1	2

[1] MEINIG et al. (2020)
[2] Bay LfU (2017)

12.3 Im UG nachgewiesene Fledermausarten und Empfindlichkeit ggü. Windenergieanlagen

12.3.1 Brandt- und Bartfledermaus (*Myotis brandtii/ mystacinus*)

Wichtigste Lebensraumelemente für die Brandtfledermaus sind Wälder und Gewässer. Sie ist auch häufig im siedlungsnahen Raum anzutreffen, Quartiere liegen allerdings meist in enger Nähe zu Gehölzen. Als Quartiere werden Baumhöhlen, abstehende Rinde, Fledermauskästen, oder - in menschlichen Siedlungen - z.B. Schalungen und Fassadenverkleidungen genutzt.
Der Lebensraum der Bartfledermaus umfasst Siedlungen, Streuobstwiesen, Gärten und Feuchtgebiete; als Jagdgebiete spielen Wälder eine große Rolle. Quartiere finden sich meist an Gebäuden, aber auch hinter loser Baumrinde, im Winter in Höhlen und Kellern (DIETZ et al. 2007). Die Art verhält sich sehr ortstreu und legt nur sehr kurze Wanderstrecken zurück. Gejagt wird meist an Hecken und Waldrändern, aber auch an und über Gewässern.
In der Schlagopferdatei von DÜRR (2021, Stand 07.05.2021) sind bisher sieben Schlagopfer bekannt. Nach HURST et al. (2016) ist die Schlaggefährdung gering. Kollisionen sind am ehesten an Anlagen mit geringem Abstand zwischen Rotor und Waldoberkante denkbar. Für diese Arten können allerdings durch Rodungen Beeinträchtigungen von Quartieren und Jagdgebieten erfolgen. Wobei hier eine Beeinträchtigung für die Brandtfledermaus höher einzustufen ist. Es können Wochenstuben- und Zwischenquartiere in Bäumen betroffen sein.

12.3.2 Fransenfledermaus (*Myotis nattereri*)

Als kältetolerante Art kommt die Fransenfledermaus regelmäßig von den Mittelgebirgsregionen bis in die montane Stufe (über 1.000 m ü. NN) vor (KUGELSCHAFTER 1997, MESCHEDE & HELLER 2002). Die Art zählt zu den „gleaning bats“ (BECK 1991), d.h. sie sammelt ihre Beute überwiegend vom Substrat ab (z.B. von Blättern), und bewegt sich vorwiegend strukturgebunden. Nur selten ist sie bei Schwachwindverhältnissen im freien Luftraum anzutreffen (NIETHAMMER & KRAPP 2004, MESCHEDE & HELLER 2002). Neuere Untersuchungen zur Erfassung der Höhenaktivität an verschiedenen Standorten ergaben kaum Hinweise darauf, dass Fransenfledermäuse den freien Luftraum im Rotorbereich von Windenergieanlagen nutzen (BEHR et al. 2007, GRUNWALD & SCHÄFER 2007, HAENSEL 2007a). Die Art wurde bisher in Deutschland erst zweimal als Kollisionsopfer an WEA registriert (DÜRR, Stand 07.05.2021). Das Kollisionsrisiko ist aufgrund der kleinen nächtlichen und saisonalen Aktionsräume sowie der Strukturgebundenheit im Flug in Höhen unter Baumkronenniveau gering (DIETZ et al. 2012). Ihre überwiegende Bindung an den Lebensraum Wald und die Nutzung von Baumquartieren führt dazu, dass sie direkt durch die Errichtung von WEA betroffen sein könnte, z.B. durch Rodungen, die zum Verlust von Quartieren führen können bzw. zu einer Zerschneidung von Jagd- und Quartierräumen.

12.3.3 Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteinii*)

Als „Waldfledermaus“ lebt und jagt die Bechsteinfledermaus fast ausschließlich im Bereich zwischen Waldboden und Kronenschicht und nutzt den freien Luftraum über dem Wald nach bisherigem Kenntnisstand kaum oder gar nicht (MESCHEDE & HELLER 2002, KÖNIG & WISSING 2007). In strukturreichen, halboffenen Landschaftstypen ist allerdings auch eine regelmäßige Nutzung von Feldgehölzen als Quartierstandort und Jagdgebiet zu beobachten. Es wurden in Deutschland bislang keine Individuen der Art als Schlagopfer unter Windenergieanlagen gefunden (DÜRR 2021). Die Art gilt als relativ unempfindlich gegenüber Kollisionen mit Windenergieanlagen (z.B. DÜRR & BACH 2004, BRINKMANN et al. 2006, DIETZ et al. 2012). Konflikte können jedoch durch Quartier- bzw. Jagdgebietsverlust entstehen, z.B. aufgrund von Rodungen der Quartierbäume. Die Art unterliegt besonderer Berücksichtigung an Waldstandorten, da sie nur einen kleinen Aktionsradius besitzt (Jagdgebiete meist < 2 km von Quartieren entfernt, DIETZ et al. 2012) und die Quartiere häufig gewechselt werden, so dass Verluste geeigneter Jagdhabitate und Quartiere stark ins Gewicht fallen können.

12.3.4 Großes Mausohr (*Myotis myotis*)

Das Große Mausohr wird allgemein als typische „Waldfledermaus“ bezeichnet, auch wenn sich die Weibchenkolonien (Wochenstuben) außerhalb geschlossener Wälder, im Siedlungsbereich z.B. in großvolumigen Dachböden oder Brückenbauwerken befinden. Die Jagdgebiete liegen jedoch meist in geschlossenen Wäldern (MESCHEDE & HELLER 2002). Dort nutzt das Mausohr für seine Jagd überwiegend den typischen Altersklassenwald, der sich durch eine fehlende Bodenbedeckung (die Hauptnahrung – Laufkäfer – werden direkt vom Boden erbeutet) und hindernisarmen Luftraum zwischen den Bäumen auszeichnet. Darüber hinaus wird auch in der strukturreichen Kulturlandschaft gejagt (NIETHAMMER & KRAPP 2004). Vor allem im Sommer kann sich das Jagdgebiet mehr ins Offenland verschieben, wo z.B. abgemähte Wiesen aufgesucht werden (HURST et al. 2016).
Das Mausohr kann bis zu 25 km zwischen Wochenstube und Jagdgebiet zurücklegen (ARLETAZZ 1995). Die Männchen nutzen vorwiegend Stammrisse und Baumhöhlen als Quartiere. Vor allem im Spätsommer und Herbst dienen natürliche Hohlräume als Balz- und Paarungsquartiere.
Jagdflüge finden meist bodennah oder in geringer Höhe (< 15 m) statt. Auf dem Flug in die Jagdgebiete oder auf saisonalen Wanderungen (Mittelstreckenzieher) können auch größere Flughöhen erreicht werden, so dass ein geringes Kollisionsrisiko an Windenergieanlagen besteht (RODRIGUES et al. 2005, BRINKMANN et al. 2006, DIETZ et al. 2012). Als Schlagopfer wurde die Art in Deutschland erst zweimal dokumentiert (DÜRR 2021, Stand 07.05.2021). Die überwiegende Bindung des Mausohrs an den Lebensraum Wald als Jagdhabitat führt dazu, dass sie unter Umständen direkt durch die Errichtung von WEA betroffen sein kann, z.B. durch Rodungen in einschichtig aufgebauten Waldbeständen, die zum Verlust von Jagdhabitaten führen können. Das Konfliktpotential für einen Quartierverlust von Wochenstuben ist gering, da diese im Siedlungsraum liegen. Dennoch ist ein hohes Konfliktpotential für Ruhestätten von Männchen und Jungtieren sowie von Paarungsquartieren im Wald vorhanden.

12.3.5 Wasserfledermaus (*Myotis daubentonii*)

Die Wasserfledermaus ist eine über ganz Mitteleuropa verbreitete, anpassungsfähige Fledermaus. Gewässer und Wald bzw. Gehölzbestände sind wichtige Lebensraumelemente für diese Art. Der Großteil der Tiere jagt in charakteristischen Jagdflügen flach über der Oberfläche verschiedener Gewässer (5-20 cm Höhe, selten bis zu 5 m), jedoch werden auch Wälder, Parks und Streuobstwiesen genutzt. Die Quartiere liegen in gewässerbegleitenden Gehölzen oder entfernten liegenden Wäldern und Siedlungen. Wochenstuben finden sich meist in Baumhöhlen, als Winterquartiere werden überwiegend Höhlen und Stollen aufgesucht (DIETZ et al. 2007). Auf dem Weg zu den Nahrungsgebieten werden bis zu etwa 15 km zurückgelegt, Wanderungen zu den Winterquartieren betragen meist unter 150 km, allerdings werden in Ostdeutschland regelmäßig herbstliche Wanderungen in südlicher Richtung bis etwa 300 km festgestellt (STEFFENS et al. 2004).
Für die Wasserfledermaus wird allgemein angenommen, dass das Kollisionsrisiko mit Windenergieanlagen gering ist, da die Tiere aufgrund ihres Jagdverhaltens und während ihrer Transferflüge überwiegend strukturgebunden, entlang von Hecken, Waldrändern und durch den Wald fliegen (z.B. MESCHEDE & HELLER 2002). Kollisionen sind am ehesten an Anlagen mit geringem Abstand zwischen Rotor und Waldoberkante denkbar (HURST et al. 2016). In der Schlagopferdatei von DÜRR (Stand 07.05.2021) sind bisher acht Schlagopfer bekannt. Wasserfledermäuse nutzen überwiegend Baumhöhlen als Quartiere, wodurch sich Konflikte für Fortpflanzungs- und Ruhestätten durch Rodungen entsprechender Bereiche, insbesondere in gewässernahen Laubwäldern in tiefen bis mittlere Höhenlagen ergeben können.

12.3.6 Abendsegler (*Nyctalus noctula*)

Auf dem Frühjahrs- und Herbstzug wandert der Abendsegler als Langstreckenzieher über einige hundert bis tausend Kilometer zwischen seinen Sommer- und Winterquartieren (BOYE et al. 1999, BOYE & DIETZ 2004, NIETHAMMER & KRAPP 2004). Bekannte Überwinterungsgebiete liegen z.B. in den Flussniederungen wie dem Rhein-Main-Tiefland in Hessen oder den Auenwälder entlang des Rheins in Rheinland-Pfalz. Die Art besetzt dort neben Baumquartieren auch Felsüberwinterungsquartiere (KÖNIG & WISSING 2007). Der Zug findet flächig statt, kann sich aber regional stark unterscheiden. In Folge des Klimawandels werden in Zukunft kürzere Zugdistanzen in Westrichtung prognostiziert (HEISE & BLOHM 2003, zitiert in HURST et al. 2016).
Der Abendsegler jagt meist in einer Höhe zwischen 10-40 m im Windschatten von Bäumen oder über Gewässern sowie in Abhängigkeit der Windgeschwindigkeit in unterschiedlichen Höhen im Offenland und über Wäldern (dann bis weit über 100 m (300-1.000 m), (KRONWITTER 1988, BRINKMANN 2004, DÜRR & BACH 2004, NIETHAMMER & KRAPP 2004). Er kann sich somit auf seinen Jagdflügen im Wirkbereich der Rotoren von Windkraftanlagen aufhalten. Während des Zuges werden regelmäßig große Höhen im Wirkbereich von Rotoren genutzt. Bislang wurden die meisten Schlagopfer in Norddeutschland und Nordostdeutschland gefunden. Bei nahezu allen Windgeschwindigkeiten wurden Abendsegler nachgewiesen, wobei die höchste Aktivität bis etwa 3 m/s ermittelt wurde (GRUNWALD & SCHÄFER 2007). Der

Abendsegler ist derzeit die häufigste Art, die bei systematischen Schlagopfersuchen unter Windenergieanlagen gefunden wurde (1252 Individuen, DÜRR 2021, Stand 07.05.2021) und unterliegt deshalb einem hohen Kollisionsrisiko. Ebenso sind bei Planungen in Waldgebieten Beeinträchtigungen durch Quartierverluste, vor allem Balz- und Winterquartiere in entsprechenden Habitaten möglich.

12.3.7 Kleinabendsegler (*Nyctalus leisleri*)

Der Kleinabendsegler wird als klassische Waldfledermaus bezeichnet (HARBUSCH et al. 2002, NIETHAMMER & KRAPP 2004). Seine Quartiere befinden sich in der Regel in Baumhöhlen. Mit Wochenstubenquartieren ist in ganz Deutschland zu rechnen, wobei Winterquartiere regelmäßig nur im Südwesten gefunden werden (HURST et al. 2016). Zur Jagd werden überwiegend Wälder, Lichtungen/Windwurfflächen und Mischbestände aufgesucht. Die Jagdgebiete können sich jedoch auch außerhalb des Waldes im Offenland befinden. Zugbewegungen konzentrieren sich häufig an den großen Flusstälern, wo günstige Jagdhabitate zu finden sind (HURST et al. 2016).
In Südwestdeutschland wurde die Art im Gegensatz zum norddeutschen Raum häufiger im Rahmen von Schlagopfersuchen gefunden (BEHR & VON HELVERSEN 2006, BRINKMANN et al. 2006). Dieses Ergebnis kann aber auch seine Ursache in kurzzeitig verstärkter Suchaktivität in bestimmten Regionen haben. Es steht außer Zweifel, dass waldreiche Mittelgebirgsstandorte ein höheres Kollisionsrisiko für den Kleinabendsegler besitzen als strukturarme Offenlandgebiete der Tieflagen. Aufgrund der Ökologie der Art (Flughöhen bis über 100 m Höhe, NIETHAMMER & KRAPP 2004) sind insbesondere im Umfeld von Wochenstuben und in Paarungsgebieten Beeinträchtigungen des Lokalbestands durch Kollisionen als recht hoch einzustufen (DÜRR & BACH 2004, BEHR & VON HELVERSEN 2006, HAENSEL 2007b, HURST et al. 2016). In der beim LfU Brandenburg geführten Datenbank sind 195 Schlagopfer verzeichnet (DÜRR 2021, Stand 07.05.2021). Ebenso sind bei Planungen von WEA in Waldgebieten Zerstörungen und Beeinträchtigungen von Wochenstuben- und Männchenquartieren sowie Balz- und Winterquartieren möglich.

12.3.8 Zweifarbfledermaus (*Verspertilio murinus*)

Es handelt sich um eine eher selten vorkommende Art in Deutschland (HURST et al. 2016). Die von Mitteleuropa nach Osten verbreitete Zweifarbfledermaus jagt über Gewässern, in Siedlungen und im Offenland, aber auch in Wäldern. Quartiere und Wochenstuben finden sich meist an Gebäuden. Der Nahrungserwerb erfolgt im freien Luftraum in mittleren bis großen Höhen (10 bis > 40 m; DIETZ et al. 2012). Die Jagdgebiete der Männchen können über 80 km² groß sein. Besonders östliche Populationen tendieren zu langen Fernwanderungen, es wurden Entfernungen von über 1400 km festgestellt. (DIETZ et al. 2007).
Auf dem Zug werden Windenergieanlagen als ernstzunehmende Gefahrenquelle für Zweifarbfledermäuse angesehen (DIETZ et al. 2007, 2012). Auch auf Jagdflügen kann sich die Art im Wirkbereich der

Rotoren von WEA aufhalten. Aus Deutschland liegen trotz ihres seltenen und stark saisonalen Vorkommens bereits 150 Funde von Kollisionsopfern (DÜRR 2021, Stand 07.05.2021), besonders aus Ostdeutschland vor. Es handelt sich damit um die zurzeit fünfthäufigste, mit Windenergieanlagen kollidierte Fledermausart. Es liegt also für die Art ein hohes Kollisionsrisiko vor.

12.3.9 Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*)

Die Zwergfledermaus ist in Deutschland die häufigste Fledermausart, die fast flächendeckend vorkommt. Ausnahmen stellen lediglich die äußersten Hochlagen dar (HURST et al. 2016). Sie nutzt sehr unterschiedliche Flughöhen und jagt bevorzugt entlang von Waldrändern, im freien Luftraum über dem Wald bzw. zwischen den Wipfeln, an Straßenlaternen, in Parkanlagen oder entlang jeglicher Gewässervegetation. Als Kulturfolger besiedelt sie meist Quartiere an Gebäuden. Als durchschnittliche Populationsdichte werden großflächig 16 bis 20 Tiere je Quadratkilometer angegeben (s. Expertenbefragung von HURST et al. 2016).
Die Daten der bundesweiten Schlagopferdatei beziehen sich auf zahlreiche, sehr unterschiedliche Standorte (bisher 758 Schlagopfer, DÜRR 2021, Stand 07.05.2021). Das Gefahrenpotenzial, gemessen an der Zahl der Schlagopfer und der Häufigkeit von Kollisionsereignissen, ist regional und standortbedingt sehr unterschiedlich. Aus Baden-Württemberg sind beispielsweise Ereignisse bekannt, bei denen sehr viele Zwergfledermäuse gleichzeitig verunfallt sind. Die hohe Zahl an Schlagopfern ist nicht allein anhand der typischen Flughöhen der Zwergfledermaus während Jagdflügen und Wanderungen zu erklären. Das Aufsuchen des kollisionsgefährdeten Bereichs von WEA wird häufig als Erkundungsverhalten gedeutet und zudem auf die hohe Dichte der Art zurückgeführt (DIETZ et al. 2012). Da regelmäßig eine Höhenaktivität der Zwergfledermaus festgestellt wird, gilt sie als generell empfindlich gegenüber Windenergieanlagen und weist ein hohes Kollisionsrisiko auf (BEHR et al. 2007, GRUNWALD & SCHÄFER 2007, HURST et al. 2016). Das Konfliktpotenzial für die Verluste von Wochenstubenquartieren ist gering, da diese überwiegend in Gebäude und anderen Bauwerken liegen. Dagegen ist ein hohes Konfliktpotential für Ruhestätten von Männchen und Jungtieren sowie von Paarungsquartieren im Wald vorhanden.

12.3.10 Mückenfledermaus (*Pipistrellus pygmaeus*)

Bevorzugte Lebensräume der Mückenfledermaus, in denen die Art meist ganzjährig angetroffen wird, sind sowohl Reste naturnaher Auenlandschaften, Hartholzauenwälder sowie Laubmischwälder der Tieflagen. Darüber hinaus sind Wochenstuben innerhalb ihres Verbreitungsgebietes in ganz Deutschland zu erwarten, vor allem in den Tieflagen (HURST et al. 2016).
Im Gegensatz zur Zwergfledermaus sind Mückenfledermäuse regelmäßig auch in Baumhöhlen und Nistkästen zu finden, die sie vermutlich als Balzquartiere nutzen.

Untersuchungen zur Höhenaktivität von Fledermäusen an Waldstandorten lieferten Nachweise von Mückenfledermäusen über dem Wald im Bereich der Nabenhöhe von Windenergieanlagen (BEHR & VON HELVERSEN 2006, BEHR et al. 2007). Aufgrund der allgemeinen Kenntnis und der häufigen Totfunde unter Windenergieanlagen (149 Schlagopfer, DÜRR 2021, Stand 07.05.2021) muss daher in Gebieten, in denen Mückenfledermäuse nachgewiesen werden, von einem Kollisionsrisiko, ähnlich wie bei der Zwergfledermaus, ausgegangen werden. Dies gilt insbesondere für Waldstandorte, wo auch Beeinträchtigungen z.B. durch Rodungen von Quartieren in entsprechenden Bereichen, insbesondere im Tiefland, möglich sind.

12.3.11 Rauhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*)

Die Rauhautfledermaus zählt gemeinsam mit den beiden Abendseglerarten und der Zweifarbfledermaus zu den in Mitteleuropa saisonal weit wandernden einheimischen Fledermausarten (MESCHEDE & HELLER 2002, DIETZ et al. 2007). Dadurch kann für den größten Teil der Population eine großräumige geographische Trennung der Fortpflanzungsgebiete (vor allem im Nordosten) von den Überwinterungsgebieten (vor allem im Süden und Südwesten) angenommen werden (HURST et al. 2016). Im Zuge dessen kommt die Art in ganz Deutschland vor, jedoch aufgrund ihrer Zugaktivität zu allen Jahreszeiten unterschiedlich häufig. Dabei spielen die saisonal besiedelten Gebiete eine wichtige Rolle im Leben der Rauhautfledermaus, z.B. liegen die Jagdgebiete in feuchten bis gewässerreichen Biotopen wie Flussniederungen oder Auwäldern (DIETZ et al. 2007, KÖNIG & WISSING 2007). In letzteren findet man den Großteil der ziehenden Population und deren Rastgebiete, wohingegen gewässerarme Mittelgebirgsregionen in der Regel selten bzw. nur von einem geringen Prozentsatz der Gesamtpopulation genutzt werden (KÖNIG & WISSING 2007, DIETZ & SIMON 2006, HURST et al. 2016).
Die Rauhautfledermaus ist nach dem Abendsegler derzeit die zweithäufigste Art, die bei systematischen Schlagopfersuchen unter Windenergieanlagen gefunden wird. Bisher wurden 1115 Schlagopfer an Windkraftanlagen erfasst (DÜRR 2021, Stand 07.05.2021). Daraus lässt sich auf ein erhöhtes Kollisionsrisiko schließen. Sämtliche Funde stammen dabei aus Untersuchungen zur Zeit der spätsommerlichen Durchzugphase zwischen Juli und Anfang Oktober, dabei sind auch insbesondere die Paarungsgebiete betroffen. Darüber hinaus besteht bei Eingriffen in Waldlebensräume ein Risiko für Fortpflanzungs- und Ruhestätten.

12.3.12 Breitflügelfledermaus (*Eptesicus serotinus*)

Mit einem Verbreitungsschwerpunkt im norddeutschen Tiefland kommt die Art in ganz Deutschland vor. Wochenstuben sind in ihrem Verbreitungsgebiet flächendeckend zu erwarten. Auch finden sich in ganz Deutschland überwinternde Tiere. Als durchschnittliche Populationsdichte werden 0,5 bis 1,5 Tiere je Quadratkilometer in den Tieflagen und im Oberrheintal angegeben (s. Expertenbefragung in HURST et

al. 2016). Quartiere befinden sich fast ausschließlich an Gebäuden. Jagdhabitate erstrecken sich an Waldinnen- und außenrändern, im Grünland und an Gewässern.
Aufgrund ihrer Jagdstrategie nutzen Breitflügelfledermäuse den Luftraum schwerpunktmäßig bis in etwa 50 m Höhe (BACH 2002, BRINKMANN 2004, NIETHAMMER & KRAPP 2004). Dadurch kann die Art prinzipiell durch den Betrieb von Windenergieanlagen betroffen sein. Das Kollisionsrisiko muss als hoch gelten, ist allerdings geringer als bei den weit wandernden Arten, die in großen Flughöhen im freien Luftraum fliegen. Das Kollisionsrisiko belegen z.B. Totfunde im Rahmen systematischer Schlagopfersuchen aus Südbaden (BRINKMANN et al. 2006). In der Datenbank, die bundesweit Meldungen von Schlagopfern an Windkraftanlagen sammelt, wurden bisher 68 Breitflügelfledermäuse erfasst (DÜRR 2021, Stand 07.05.2021). Von einigen Autoren wird das eigentliche Konfliktpotenzial bei den Transferflügen zwischen Quartier und Jagdgebiet gesehen (BRINKMANN 2004, DÜRR & BACH 2004). Ein Verdrängungseffekt aus bekannten Jagdgebieten konnte ebenfalls beobachtet werden (BACH & RAHMEL 2004, BRINKMANN 2006). Das Konfliktpotenzial für Wochenstubenverluste ist gering, da es sich um eine gebäudebewohnende Art handelt.

12.3.13 Braunes und Graues Langohr (*Plecotus auritus/ austriacus*)

Braune Langohren werden als typische „Waldfledermäuse“ angesehen, die in einer breiten Palette an Wäldern vorkommen. Als Jagdgebiete dienen hauptsächlich Laub- und Mischwälder, wobei die Gebiete häufig in einem Radius von nur 500 m (max. 1-2 km) um die Quartierstandorte liegen (DIETZ et al. 2012). Braune Langohren jagen meistens unterhalb der Baumkrone oder sammeln Insekten dicht über der Vegetation ab. Die Wochenstuben mit etwa 5 bis 50 Tieren liegen in oder an Gebäuden, in Baumhöhlen oder Nistkästen. Die Tiere überwintern von September/Oktober bis März/April in Baumhöhlen, aber auch in Kellern, Stollen und Höhlen (DIETZ et al. 2007).
Graue Langohren gelten hingegen als typische „Dorffledermäuse“, die als Gebäudebewohner in strukturreichen, dörflichen Siedlungsbereichen vorkommen. Als Jagdgebiete dienen siedlungsnahe landwirtschaftliche Bereiche, Waldränder, Streuobstwiesen oder Parkanlagen. Ebenso werden Laub- und Mischwälder genutzt. Die individuell genutzten Jagdreviere sind nur 5-75 ha groß und liegen meist in einem Radius von bis zu 5,5 km um die Quartiere (MESCHEDE & HELLER 2002). Die Art überwintert von September/Oktober bis März/April in Kellern, Stollen und Höhlen, aber auch in Spalten an Gebäuden und auf Dachböden.
Bei Planungen von WEA in Waldgebieten sind bei den Langohren, insbesondere beim Braunen Langohr Beeinträchtigungen durch Quartierzerstörung zu erwarten (Verlust von Fortpflanzungs- und Ruhestätten). Konflikte können auch durch Habitatverlust oder Zerschneidung in den Jagdgebieten auftreten. Als „gleaner“ und überwiegend bodennah jagende und fliegende Arten sind Langohren in der Regel nicht im freien Luftraum anzutreffen. Die Kollisionsgefahr für Langohren muss daher grundsätzlich als gering eingestuft werden. Totfunde belegen allerdings, dass auch Langohren gelegentlich mit Windenergieanlagen kollidieren (bisher 7 Individuen des Braunen Langohrs und 8 Individuen des Grauen

Langohrs in der Schlagopfer-Datenbank, DÜRR 2021, Stand 07.05.2021). Kollisionen sind am ehesten an Anlagen mit geringem Abstand zwischen Rotor und Waldoberkante denkbar (HURST et al. 2016).

12.3.14 Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*)

Nach den katastrophalen Bestandseinbrüchen im 20. Jahrhundert, die ebenso für ganz Mitteleuropa dokumentiert sind (z.B. BRAUN & DIETERLEN 2003), zeigen die langjährigen Beobachtungen beispielsweise in Hessen eine zunehmende Stabilisierung der Bestände. Die genauen Gefährdungsursachen sind wenig bekannt jedoch ist durch die sporadische Verbreitung von Restpopulationen das Problem der Verinselung zu erkennen. Innerhalb der jeweiligen Verbreitungsgebiete sind Wochenstuben durchgehend zu erwarten (s. Experteneinschätzung in HURST et al. 2016). Trotz einer relativen Ortstreue der Mopsfledermaus sind Wanderdistanzen bis zu 290 km bekannt (DIETZ et al. 2007). Überwinternde Tiere werden überwiegend innerhalb der auch im Sommer dicht besiedelten Gebiete gefunden.
Mit HURST et al. (2016) liegen nun neuere Erkenntnisse zum Höhenverhalten der Mopsfledermaus vor. Demnach scheint die Mopsfledermaus bezüglich einer Kollision mit Windenergieanlagen ab einer Höhe von ca. 80 m vom Boden bis zur unteren Rotorspitze weniger gefährdet als zuvor angenommen, so dass inzwischen nur noch von einem geringen Kollisionsrisiko ausgegangen wird. Allerdings bewegen sich die Tiere auch über den Baumkronen und können dabei gelegentlich auch in Höhen mit Schlaggefährdung geraten. In Deutschland wurde bisher nur ein Kollisionsopfer zentral erfasst (DÜRR 2021, Stand 07.05.2021). Ein Konfliktpotenzial ist besonders an Waldstandorten und bei niedrigen Rotorblättern theoretisch gegeben. Ein Risiko für Fortpflanzungs- und Ruhestätten, auch Wochenstubenquartiere, besteht bei Rodungen geeignet strukturierter Waldbereiche. Die Mopsfledermaus kann auch durch den Verlust von Nahrungshabitaten im Zuge von Rodungen beeinträchtigt werden.

13 Ergänzende Literatur

AHLÉN, I. (2003): Wind turbines and bats - a pilot study. Report to the Swedish National Energy Administration. Eskilstuna. Sweden.

ARLETAZZ, R. (1995): Ecology of the sibling mouse-eared bats (*Myotis myotis* and *Myotis blythii*): zoogeography, niche, competition and foraging. Horus Publishers, Martigny.

BACH, L. (2001): Fledermäuse und Windenergienutzung – reale Probleme oder Einbildung? Vogelkdl. Ber. Nieders. 33:119-124.

BACH, L. (2002): Auswirkungen von Windkraftanlagen auf das Verhalten und die Raumnutzung von Fledermäusen am Beispiel des Windparks „Hohe Geest“, Midlum. Unveröffentlichter Endbericht, Institut für angewandte Biologie.

BACH, L. & U. RAHMEL (2004): Überblick zu Auswirkungen von Windenergieanlagen auf Fledermäuse- eine Konflikteinschätzung. Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz. Band 7.

BECK, A. (1991): Nahrungsuntersuchungen bei der Fransenfledermaus, *Myotis nattereri* (Kuhl, 1818). Myotis 29:67-70.

BEHR, O., D. EDER, U. MARCKMANN, H. METTE-CHRIST, N. REISINGER, V. RUNKEL & O. VON HELVERSEN (2007): Akustisches Monitoring im Rotorbereich von Windenergieanlagen und methodische Probleme beim Nachweis von Fledermaus-Schlagopfern – Ergebnisse aus Untersuchungen im mittleren und südlichen Schwarzwald. Nyctalus (N.F.) 12:115-127.

BEHR, O. & O. VON HELVERSEN (2006): Gutachten zur Beeinträchtigung im freien Luftraum jagender und ziehender Fledermäuse durch bestehende Windkraftanlagen. Wirkungskontrolle zum Windpark „Roßkopf“ (Freiburg i.Br.) im Jahre 2005. Gutachten des Instituts für Zoologie II, Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen.

BOYE, P., M. DIETZ & M. WEBER (1999): Fledermäuse und Fledermausschutz in Deutschland. Bundesamt für Naturschutz, Bonn- Bad Godesberg.

BOYE, P. & M. DIETZ (2004): *Nyctalus noctula* (Schreber, 1774). Seiten 529-536 *in* B. Petersen, G. Ellwanger, R. Bless, P. Boye, E. Schröder, und A. Ssymank, Herausgeber. Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000 - Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland. Bundesamt für Naturschutz, Bonn- Bad Godesberg.

BRAUN M. & F. DIETERLEN (2003): Die Säugetiere Baden-Württembergs, Bd.1: S.139-140; Verlag Eugen Ulmer Stuttgart.

BRINKMANN, R. (2004): Welchen Einfluss haben Windkraftanlagen auf jagende und wandernde Fledermäuse in Baden-Württemberg.

BRINKMANN, R., H. SCHAUER-WEISSHAHN & F. BONTADINA (2006): Untersuchungen zu möglichen betriebsbedingten Auswirkungen von Windkraftanlagen auf Fledermäuse im Regierungsbezirk Freiburg. Studie im Auftrag des Rgierungspräsidiums Freiburg.

BULLING, L., D. SUDHAUS, D. SCHNITTKER, E. SCHUSTER, J. BIEHL & F. TUCCI, F. (2015): Vermeidungsmaßnahmen bei der Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen. Bundesweiter Katalog von Maßnahmen zur Verhinderung des Eintritts von artenschutzrechtlichen Verbotstatbeständen nach §44 BNatSchG. Studie der Fachagentur Windkraft an Land.

DIETZ, C., O. VON HELVERSEN & D. NILL (2007): Handbuch der Fledermäuse Europas und Nordwestafrikas. Biologie, Kennzeichen, Gefährdung. Kosmos, Stuttgart.

DIETZ, M, BÖGELSACK, K., HÖRIG, A., NORMANN, F. (2012): Gutachten zur landesweiten Bewertung des hessischen Planungsraumes im Hinblick auf gegenüber Windenergienutzung empfindliche Fledermausarten. Institut für Tierökologie und Naturbildung (ITN) im Auftrag des Hessischen Ministeriums für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung. Gonterskirchen.

DIETZ, M. & M. SIMON (2006): Artensteckbrief Zwergfledermaus *Pipistrellus pipistrellus* in Hessen - Verbreitung, Kenntnisstand, Gefährdung. Hessen-Forst FENA.

DÜRR, T. (2002): Fledermäuse als Opfer von Windkraftanlagen in Deutschland. Nyctalus (N.F.) 8:115–118.

DÜRR, T. & L. BACH. (2004): Fledermäuse als Schlagopfer von Windenergieanlagen – Stand der Erfahrungen mit Einblick in die bundesweite Fundkartei. – Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz Band 7: 253-264.

GRUNWALD, T. & F. SCHÄFER (2007): Aktivität von Fledermäusen im Rotorbereich von Windenergieanlagen an bestehenden WEA in Südwestdeutschland. Teil 2: Ergebnisse. Nyctalus (N.F.) 12:182-198.

GRUNWALD, T., F. SCHÄFER, F. ADORF & B. VON LAAR (2007): Neue bioakustische Methoden der Höhenaktivität von Fledermäusen an geplanten und bestehenden WEA-Standorten. Teil 1: Technik, Methodik und erste Ergebnisse der Erfassung von Fledermäusen in WEA-relevanten Höhen. Nyctalus (N.F.) 12:131-140.

HAENSEL, J. (2007a): Aktionshöhen verschiedener Fledermausarten nach Gebäudeeinflügen in Berlin und nach anderen Informationen mit Schlußfolgerungen für den Fledermausschutz. Nyctalus (N.F.) 12:141-151.

HAENSEL, J. (2007b): Zur Fledermausfauna auf der Vorhabensfläche des geplanten Windparks Kablow bei Berlin. Nyctalus (N.F.) 12:252-276.

HARBUSCH, C., M. MAYER & R. SUMMKELLER (2002): Untersuchungen zur Jagdhabitatwahl des Kleinabendseglers (*Nyctalus leisleri* Kuhl, 1817) im Saarland. Seiten 163-175 *in* A. Meschede, Klaus-Gerhard Heller, und P. Boye, Herausgeber. Ökologie, Wanderungen und Genetik von Fledermäusen in Wäldern - Untersuchungen als Grundlage für den Fledermausschutz. Bundesamt für Naturschutz, Bonn- Bad Godesberg.

HEIM, O., J. LENSKI, J. SCHULZE, J. ECCARD, C. VOIGT (2015): Are wind turbines near vegetation edges risky for local bat populations? In: Johann Köppel und Eva Schuster (Hg.) : Book ofAbstracts. Conference on Wind energy and Wildlife impacts (CWW 2015), March 10 –12, 2015. Berlin, Germany, S. 107.

HEISE, G. & T. BLOHM (2003): Zur Altersstruktur weiblicher Abendsegler (Nyctalus noctula) in der Uckermark. In: HURST, J., M. BIEDERMANN, C. DIETZ, M. DIETZ, I. KARST, E. KRANNICH, R. PETERMANN, W. SCHORCHT & R. BRINKMANN (2016): Fledermäuse und Windkraft im Wald. Naturschutz und Biologische Vielfalt Band 153. Bundesamt für Naturschutz.

HUTTERER, R., T. IVANOVA, C. MEYER-CORDS, L. RODRIQUES (2005): Bat Mitigations in Europe. A Review of Banding Data and Literature. Naturschutz und Biologische Vielfalt Heft 28.

ITN (2019): Kurze Darstellung von Vermeidungsmaßnahmen zum Schutz von Funktionsbeziehungen von Fledermäusen im Falle von Nachtbaustellen entlang der Planfeststellungsabschnitte 8.2, 8.3 und 8.4. Institut für Tierökologie und Naturbildung. Gutachterliche Stellungnahme i. Auftr. d. KGU.

KELM, D.H., J. LENSKI, V. KELM, U. TOELCH & F. DZIOCK (2014): Seasonal bat activity in relation to distance to hedgerows in an agricultural landscape in central Europe and implications for wind energy development. Acta Chiropterologica, 16 (1): 65-73.

KERNS, J. & P. KERLINGER (2004): A Study of Bird and Bat Collision Fatalities at the Mountaineer Wind Energy Center, Tucker County, West Virginia: Annual Report for 2003. Report of FPL Energy and Mountaineer Wind Energy Center Technical Review Committee.

König, H., & H. Wissing (2007): Die Fledermäuse der Pfalz - Ergebnisse einer 30jährigen Erfassung. Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz, Beih. 35, 220 S., Landau.

KUGELSCHAFTER, K. (1997): Untersuchungen zur Nutzung der Segeberger Kalkberghöhle durch Fledermäuse – Konsequenzen für ein effektives Schutzkonzept. Seite 46. Gutachten i. A. des NA-BU Deutschland – Landesverband S.-H. e. V., Giessen.

KUNZ, T. H., E. B. ARNETT, W. P. ERICKSON, G. D. JOHNSON, R. P. LARKIN, M. D. STRICKLAND, R. W. THRESHER AND M. D. TUTTLE (2007): Ecological impacts of wind energy development on bats: questions, hypotheses, and research needs. Frontiers in Ecology and the Environment: 5: 315–324.

KRONWITTER, F. (1988): Population structure, habitat use and activity patterns of the Noctule bat, *Nyctalus noctula* Schreb., 1774 (Chiroptera: Vespertilionidae) revealed by radio-tracking. Myotis 26:23-85.

NIETHAMMER, J. & F. KRAPP (Hrsg.) (2004): Handbuch der Säugetiere Europas. Bd. 4, Fledertiere II., 1. Aufl., Aula-Verl., Wiebelsheim.

MEINIG, H.; BOYE, P.; DÄHNE, M; HUTTERER, R. & LANG, J. (2020): Rote Liste und Gesamtartenliste der Säugetiere (Mammalia) Deutschlands. Stand 2019.- Naturschutz und Biologische Vielfalt 170 (2): 73S; Bundesamt für Naturschutz, Bonn- Bad Godesberg.

MÜLLER, J., M. MEHR, C. BÄSSLER, M. B. FENTON, T. HOTHORN, H. PRETZSCH, H.-J. KLEMMT & R. BRANDL (2012): Aggregative response in bats: prey abundance versus habitat. Oecologia 169: 673-684.

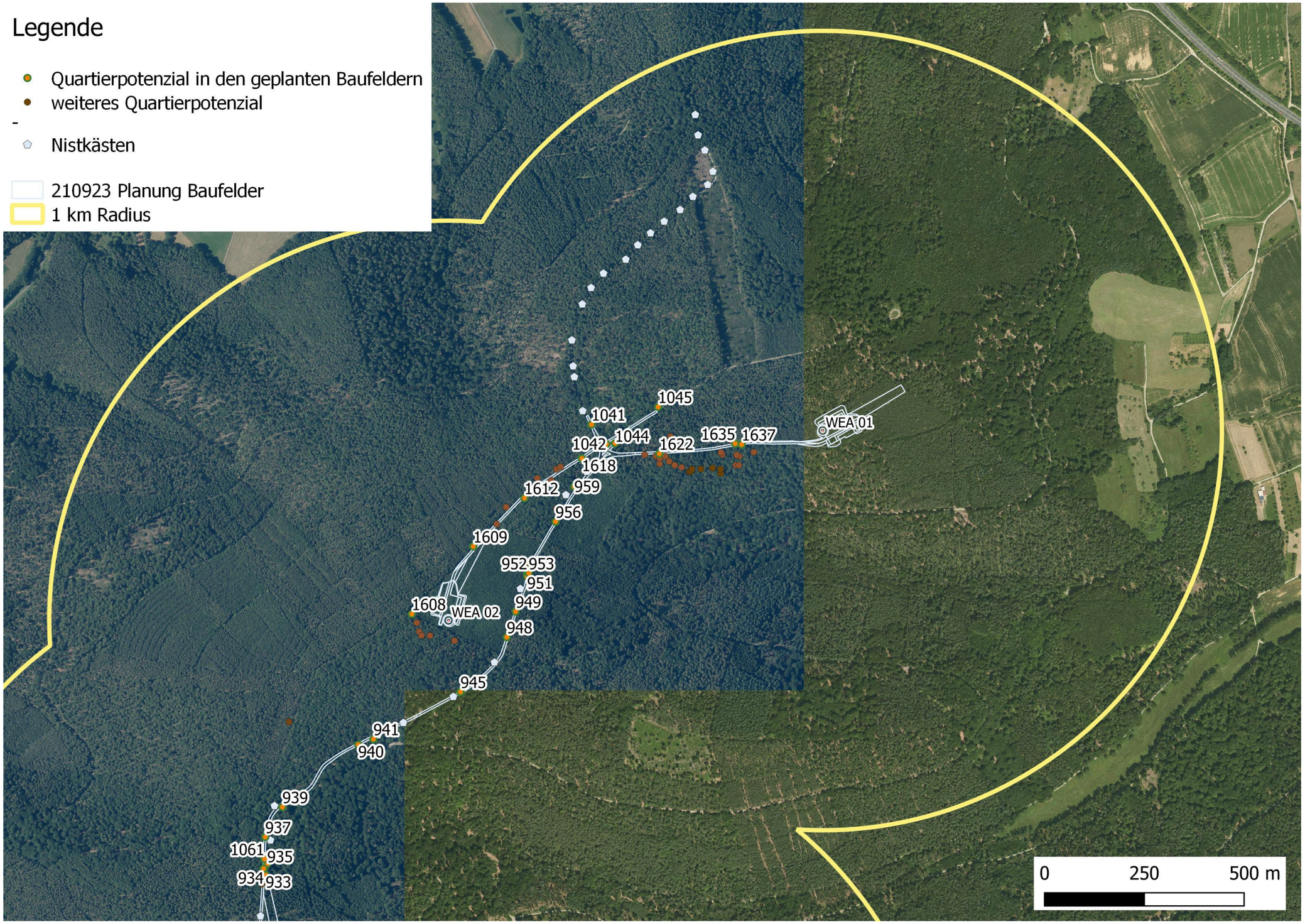
RODRIGUES, L., C. HARBUSCH, L. SMITH, L. BACH, C. CATTO, L. LUTSAR, T. IVANOVA, T. HUTSON & M.-J. DUBOURG-SAVAGE (2005): Report of the Intersessional Working Group on Wind Turbines and Bat Populations. Doc. EUROBATS AC 10.9, 10th Meeting of the Advisory Committee, Bratislava, Slovak Republic, 25-27 April 2005. Eurobats.

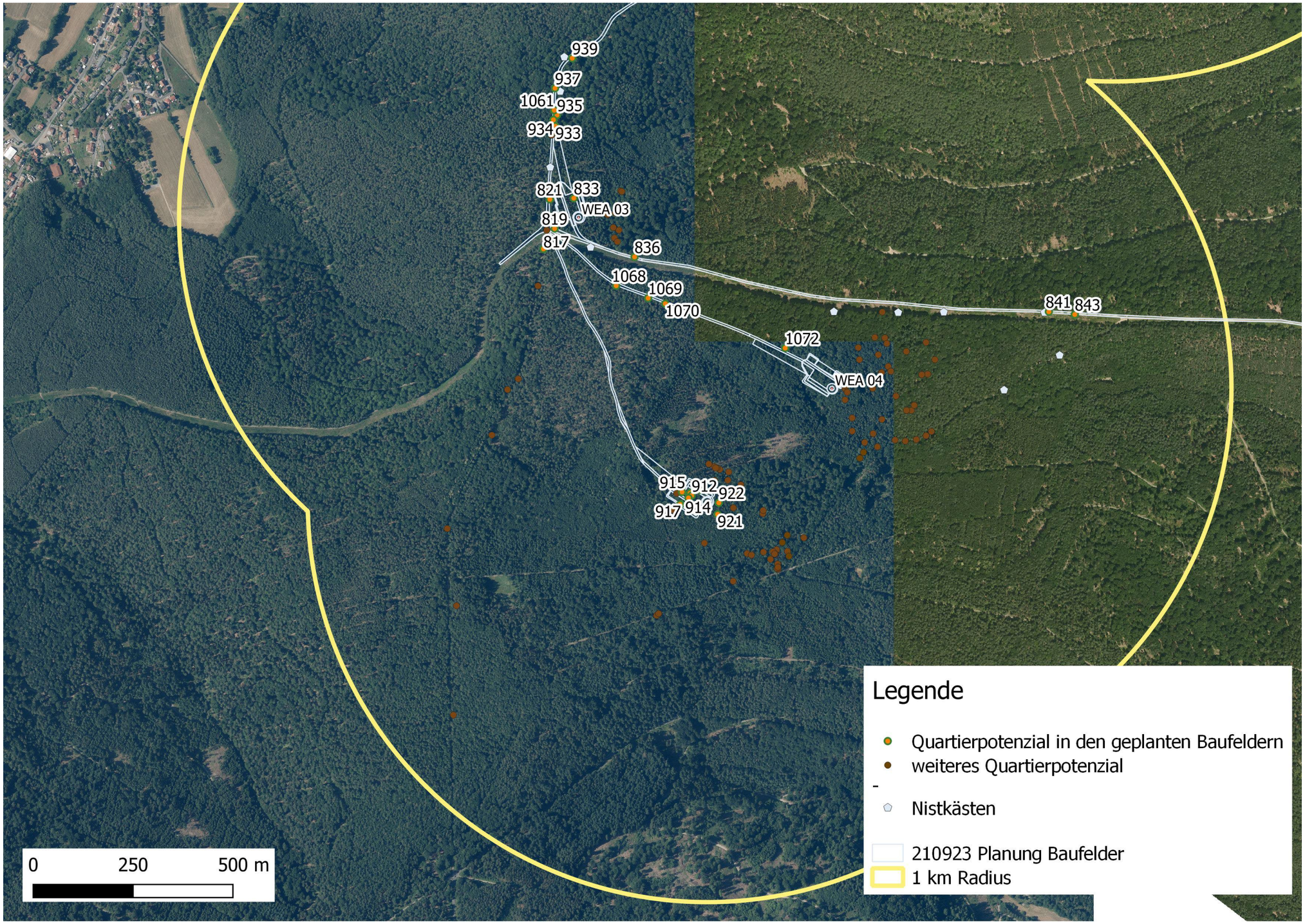
RYDELL, J., L. BACH, M.-J. DUBOURG-SAVAGE, M. GREEN, L. RODRIGUES & A. HEDENSTRÖM (2010): Mortality of bats at wind turbines links to nocturnal insect migration? European Journal of Wildlife Research 56:823-827.

SEICHE K., P. ENDL & M. LEIN (2008): Fledermäuse und Windenergieanlagen in Sachsen 2006. Naturschutz und Landschaftspflege. Landesamt für Umwelt und Geologie Sachsen.

STEFFENS, R., U. ZÖPHEL & D. BROCKMANN (2004): 40 Jahre Fledermauskartierungszentrale Dresden, methodische Hinweise und Ergebnisübersicht. Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie. Dresden.

14 Anhang III


Legende
Quartierpotenzial in den geplanten Baufeldern
weiteres Quartierpotenzial
Nistkästen
210923 Planung Baufelder
1 km Radius
1045
1041
1044
1042
1622
1635
1637
WEA 01
1618
1612
959
956
1609
952
953
951
1608
WEA 02
949
948
945
941
940
939
937
1061
935
934
933
0
250
500 m


939
937
1061
935
934
933
821
833
WEA 03
819
817
836
1068
1069
1070
841
843
1072
WEA 04
915
912
922
917
914
921
0
250
500 m
Legende
Quartierpotenzial in den geplanten Baufeldern
weiteres Quartierpotenzial
Nistkästen
210923 Planung Baufelder
1 km Radius