

landschaftsarchitekten
freilandökologie
ingenieure



FLEDERMAUSKUNDLICHES FACHGUTACHTEN FÜR DIE SAISON 2015 UND 2017

UNTERSUCHUNGSZIEL

ARTENSCHUTZRECHTLICHE PRÜFUNG
GRUND: WEA-PLANUNG

UNTERSUCHUNGSRAUM

FREUDENBERG

BUNDESLAND

NORDRHEIN-WESTFALEN

LANDKREIS

Siegen-Wittgenstein

AUFTRAGGEBER

EnBW Windkraftprojekte GmbH

Schelmenwasenstraße 15
70567 Stuttgart

VERFASSER

Jenal, A. Dipl.-Biol.
Schuster, S. Dipl.-Biol.

Odernheim am Glan, April 2016

Schuster, S. Dipl.-Biol.
Hoffmann, H. Dipl.-Forsting. (FH)

Überarbeitung: Odernheim am Glan, Februar 2018

Rechtsvermerk:

Das Werk ist einschließlich aller seiner Teile urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung von gutschker-dongus unzulässig und strafbar.

1. EINLEITUNG	2
2. MATERIAL UND METHODEN	4
2.1 FRAGESTELLUNGEN UND BEWERTUNGSGRUNDLAGEN DES GUTACHTENS.....	4
2.2 RÄUMLICHE ABGRENZUNG DES UNTERSUCHUNGSRAUMS	12
2.3 ABGRENZUNG DER ZEITLICHEN LEISTUNGSUMFÄNGE.....	12
2.4 ERFASSUNGSTECHNIK	13
3. ERGEBNISSE	19
3.1 ERFASSUNG DER ARTENDIVERSITÄT UND RAUMNUTZUNG DER FLEDERMÄUSE (DETEKTOR)	19
3.2 ERFASSUNG DER AKTIVITÄTSMUSTER UND DER FLEDERMAUSDICHTE (<i>BATCODER</i>)	22
3.2.1 Lokale Raumnutzung durch Fledermäuse im Untersuchungsraum.....	22
3.2.2 Saisonale Raumnutzung des Untersuchungsraums durch Fledermäuse	25
3.3 QUARTIERNUTZUNG UND QUARTIERPOTENZIAL FÜR FLEDERMÄUSE	29
4. ZU DEN ARTEN IM UNTERSUCHUNGSRAUM „FREUDENBERG“	35
4.1 ARTKAPITEL	35
4.1.1 Zwergfledermaus (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>).....	36
4.1.2 Raauhautfledermaus (<i>Pipistrellus nathusii</i>).....	43
4.1.3 Mückenfledermaus (<i>Pipistrellus pygmaeus</i>)	47
4.1.4 Nyctaloide	49
4.1.5 Kleine Bartfledermaus (<i>Myotis mystacinus</i>).....	61
4.1.6 Großes Mausohr (<i>Myotis myotis</i>).....	64
4.1.7 Bechsteinfledermaus (<i>Myotis bechsteinii</i>)	68
4.1.8 Fransenfledermaus (<i>Myotis nattereri</i>)	70
4.1.9 Wasserfledermaus (<i>Myotis daubentonii</i>)	73
4.1.10 Braunes Langohr (<i>Plecotus auritus</i>).....	76
5. GESAMTBEWERTUNG NACH § 44 ABS.1 BNATSCHG FÜR DEN USR „FREUDENBERG“	81
5.1 § 44 Abs.1 Nr.1 BNATSCHG (TÖTUNGSVERBOT)	82
5.2 § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNATSCHG (STÖRUNGSVERBOT)	86
5.3 § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNATSCHG (ZERSTÖRUNG VON FORTPFLANZUNGS- UND RUHESTÄTTEN).....	86
6. GESICHTETE UND ZITIERTE LITERATUR.....	88

1. Einleitung

Das Unternehmen EnBW Windkraftprojekte GmbH (Niederlassung: Stuttgart) hat das Büro gutschker-dongus zur artenschutzrechtlichen Prüfung zu dem Vorhaben einer Windkraftanlagen-Errichtung im Untersuchungsraum (USR) „Freudenberg“ (Bundesland: Nordrhein-Westfalen; Landkreis: Siegen-Wittgenstein) beauftragt. Zum aktuellen Planungsstand (Dezember 2017) sind insgesamt drei Windenergieanlagen (WEA 1 bis WEA 3) auf der Gemarkung „Freudenberg“ geplant.

Zur Klärung eines möglicherweise auftretenden artenschutzrechtlichen Konflikts wurde von Frühjahr bis Herbst 2015 das Fledermausvorkommen im Untersuchungsraum (USR) „Freudenberg“ erhoben. Dieser wurde dabei als 1000 m-Radius um die WEA-Potenzialfläche angelegt. Nach Abschluss der Erfassungen wurden nach Vorlage der gutachterlichen Konfliktbewertung von Seiten der zuständigen Behörde (Amt für Bauen und Immissionsschutz, Kreis Siegen-Wittgenstein) Nachtragsleistungen hinsichtlich der Umfänge der Erhebungen zur Artengruppe der Fledermäuse gefordert (s. Stellungnahme vom 28.03.2017). So wurden entgegen der im Mai 2015 behördlich abgestimmten Untersuchungsumfänge zusätzlich zu den bereits erfolgten Erhebungen eine Höhererfassung und eine automatische Dauererfassung im Planraum für den weiteren Prozess als notwendig erachtet. Demnach wurden von April bis Oktober 2017 entsprechende akustische Erhebungen im Gebiet durchgeführt.

Im vorliegenden Gutachten wird die aktuelle WEA-Planung (Dezember 2017) anhand der Datenbefundlagen aus den Jahren 2015 und 2017 bewertet.

Großräumig betrachtet befindet sich der USR in dem Naturraum „Siegerland“ und in dem Landschaftstyp „Andere walddreiche Landschaft“ (Bundesamt für Naturschutz BfN). Die Berg- und Hügellgebiete dieser Landschaft sind im Wesentlichen geprägt von den zahlreichen Zuflüssen zum Flusslauf der „Sieg“ und deren fiederförmigen Seitenbachsystemen. Durch die entstandenen engen Waldtäler sind die einzelnen Landschaftsteile in zahlreiche Berg-, Riedel- und Hügellgruppen unterteilt. Die wenigen Agrarflächen werden meist als Grünland genutzt. Die forstwirtschaftlichen Flächen umfassen v.a. Buchen- und Fichtenmischwald. Im Westen grenzt der USR an den Naturraum „Nördliches Mittelsieg-Bergland“ an, mit dem Landschaftstyp „Grünlandreiche Waldlandschaft“. Nur am Ostrand ist die Landschaft mit geschlossenen Laub- und Nadelwaldflächen bedeckt. Im übrigen Gebiet wechseln sich die Wälder an den Hängen und in den feuchteren Ursprungsmulden der Täler mit Grünland auf den Talsohlen ab. Südlich des USR liegt der Naturraum „Siegthal“, mit dem Landschaftstyp „Gehölz- bzw. walddreiche

Kulturlandschaft“. Die Nutzungsstruktur des Siegtals ergibt sich einerseits aus der landwirtschaftlichen Bewirtschaftung, andererseits aus den Laub- und Mischwäldern (BfN).

Nach dem BfN befinden sich in einer Entfernung von ca. 1,2 bis 8,8 km vier FFH-Gebiete um den USR. Es handelt sich hierbei um die FFH-Gebiete „Eulenbruchs Wald“ (5013-301), „Heiden und Magerrasen Trupbach“ (5113-301), „Wacholderbestände bei Wildberg“ (5012-301) und „Stollen bei Morsbach-Schlechtingen“ (5112-301). In letztgenanntem FFH-Gebiet sind die Fledermausarten Bechsteinfledermaus und Großes Mausohr als Erhaltungsziel gelistet. Als weitere Arten wurden in den Stollen bei Morsbach-Schlechtingen (ca. 8,8 km vom USR entfernt) Bartfledermaus, Wasserfledermaus, Fransenfledermaus und Braunes Langohr erfasst (NABU Siegen-Wittgenstein).

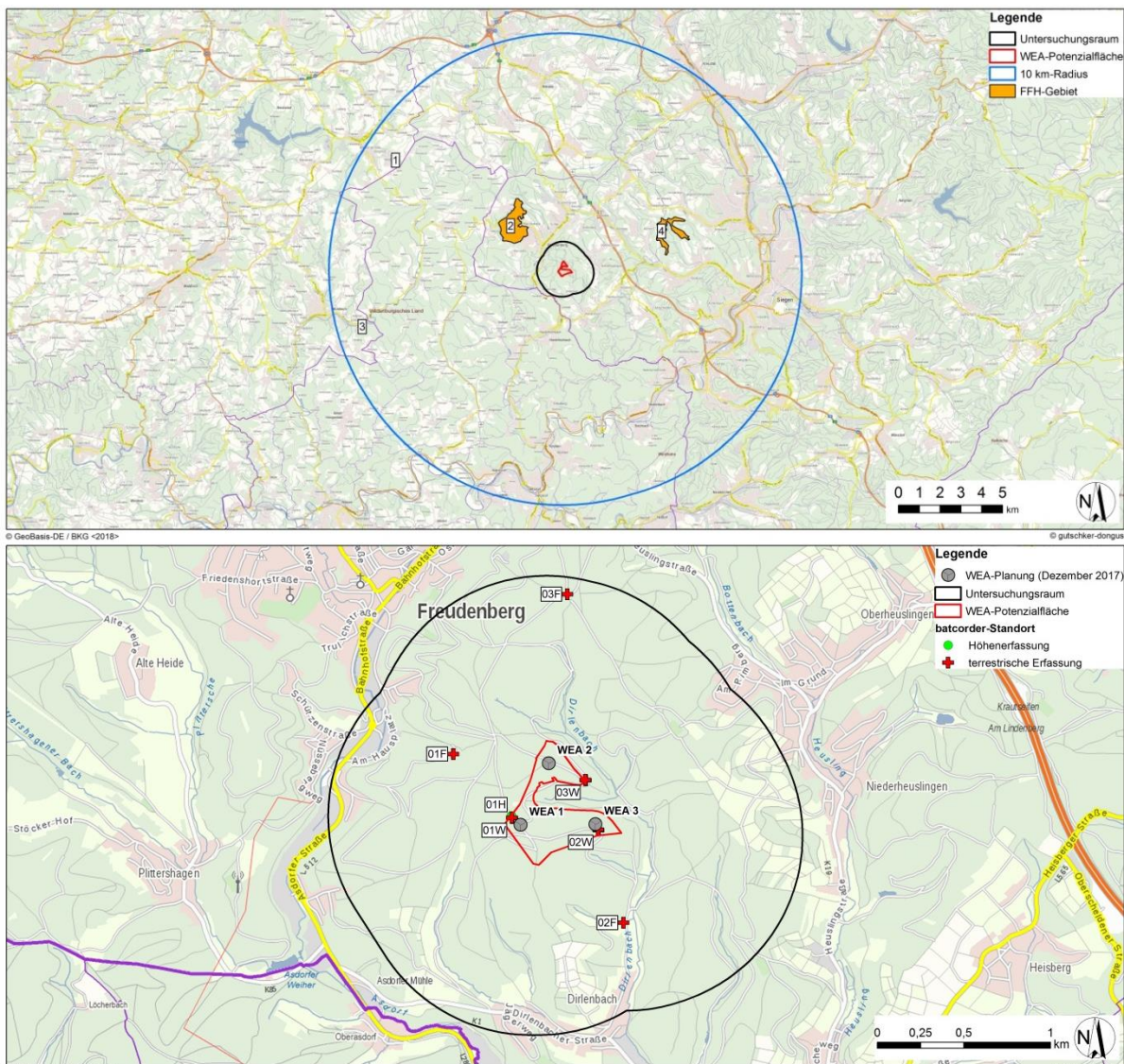


Abbildung 1: Oben: Landschaftsraum im Umfeld des USR „Freudenberg“ mit Darstellung der FFH-Gebiete (1: „Wacholderbestände bei Wildberg“ (5012-301), 2: „Eulenbruchs Wald“ (5013-301), 3: „Stollen bei Morsbach-Schlechtingen“ (5112-301), 4: „Heiden und Magerrasen Trupbach“ (5113-301)), des 10 km-Radius, der aktuellen WEA-Planung (Dezember 2017), der Potenzialfläche sowie des USR (maßstabsungenau 1:125.000). **Unten:** Übersicht des USR „Freudenberg“ mit Kennzeichnung der batcorder-Standorte und der geplanten WEA-Standorte (Dezember 2017) (maßstabsungenau 1:15.000).

2. Material und Methoden

2.1 Fragestellungen und Bewertungsgrundlagen des Gutachtens

Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, eine artenschutzrechtliche Klärung des potenziellen Konflikts zwischen der vorhandenen Fledermausfauna und deren Raumnutzung mit der aktuellen WEA-Planung (geplante Errichtung und Inbetriebnahme der WEA) im Untersuchungsraum zu erreichen. Zum besseren Verständnis der rechtlichen Grundlagen wird auf den Anhang verwiesen (Artenschutzrechtliche Grundlagen, aktuelle Rechtsauslegung).

Als Bewertungsgrundlage sowie Grundlage der zu klärenden Fragestellungen dient der §44 BNatSchG. Die zu klärenden **rechtlichen Fragestellungen** sind:

1. Kann es durch die Errichtung und den Betrieb der geplanten Anlagen zu einem Verbotstatbestand des §44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG (**Tötung**) kommen?
2. Kann es durch die Errichtung und den Betrieb der geplanten Anlagen zu einem Verbotstatbestand des §44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG (**Störung**) kommen?
3. Kann es durch die Errichtung und den Betrieb der geplanten Anlagen zu einem Verbotstatbestand des §44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG (**Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten**) kommen?

Um diese Fragestellung zu klären und rechtlich in eine Bewertung setzen zu können, sind folgende **biologische Fragestellungen** und **methodische Vorgehensweisen** zu nennen:

1. Sind Fledermäuse im Untersuchungsraum aktiv und um welche Arten handelt es sich dabei (**Artendiversität**)?

Zur Beantwortung der Artenvielfalt der Fledermäuse im Untersuchungsraum wurden drei unterschiedliche Methoden verwendet. Mittels der Detektorbegehungen wurde im durchschnittlichen saisonalen Aktivitätszeitraum (Zeitraum, in dem keine heimische Fledermausart in Winterruhe ist) die Diversität flächendeckend im Untersuchungsraum geklärt. Anhand der automatisierten akustischen Fledermausregistrierungen (ECOBS *batcorder*, Laufzeit der *batcorder* pro Nacht: von abendlicher bis morgendlicher Dämmerung = ganznächtigt) sind an lokalen Standorten im gesamten durchschnittlichen saisonalen Aktivitätszeitraum die Artendiversität untersucht worden. Zusätzlich fanden Netzfangnächte (in der Wochenstubenzeit) statt, um primär nach den akustisch und/oder optisch schwer registrierbaren Arten zu suchen.

2. Handelt es sich um eine hohe Anzahl von Individuen, die den Untersuchungsraum nutzen (**Aktivitätsdichte = Aktivitätsabundanz= Sequenzen pro Nacht; SPN**)?

Biologisch betrachtet handelt es sich bei der Angabe der Aktivitätsdichte um die Individuen- bzw. Artanzahl, die sich innerhalb eines bestimmten Zeitraums über eine definierte Fläche „bewegt“. Im Falle der Fledermäuse ist diese Angabe hoch komplex, da eine gesicherte Trennung von Individuen im Freiland nur mit der Telemetrie (Besenderung von Einzelindividuen) möglich wird. In der vorliegenden Arbeit wurde die Aktivitätsdichte mittels akustischer Messgeräte aufgezeichnet. Als Aktivitätsdichte wird die Anzahl von Sequenzen (akustische Rufreihe oder Einzelruf einer Art) innerhalb der Dunkelphase (=Nacht / zeitliche Periode zwischen Sonnenuntergang und Sonnenaufgang) an einem Ort (*batcorder*-Kontrollstandort) verstanden. Die Erhebung erfolgte mittels automatisierter akustischer Fledermausregistrierungen (ECO OBS *batcorder*) um eine Vergleichbarkeit zu erreichen (kein menschlicher Einfluss, selbe akustische Erfassungsparameter der Technik, durch Aufzeichnungen und spätere Beachtung der Lage des Standorts und der Witterungsparameter nachvollziehbare und damit gleiche akustische Erfassungsreichweite). Die Kontrollstandorte wurden soweit möglich (eingeschränkt durch Begehbarkeit und anthropogene Störquellen) nach der WEA-Planung und insbesondere nach biologisch fachlichen Aspekten gewählt (s. Kapitel „Terrestrische Erfassung der Aktivitätsmuster und der Fledermausdichte (*batcorder*)“). Dabei wurde zusätzlich bei der Ausarbeitung berücksichtigt, dass die Erfassungsreichweite nicht nur von der Technik, sondern auch von der jeweiligen Fledermausart (einzelne Arten wie bspw. Abendsegler rufen in der Regel lauter als andere Arten wie bspw. Langohrfledermäuse) abhängig ist (*source strength*).

3. Wie nutzen die angetroffenen Fledermausarten den Untersuchungsraum flächenbezogen (**Raumnutzung horizontal**)?

Zur Klärung der flächenbezogenen Raumnutzung der registrierten Fledermausarten innerhalb des Untersuchungsraums wurden primär die Daten (Diversität und räumliche Registrierung der Fledermäuse) der Detektorbegehungen herangezogen. Dabei ist eine standardisierte Vorgehensweise bei der Erhebung gewählt worden (s. Kapitel „Erfassung der Artendiversität und Raumnutzung der Fledermäuse (Detektor)“). Bei der späteren, biologischen Interpretation der Daten wurden Einschränkungen (wie bspw. vornehmliche Nutzung des Wegenetzes; technische, biotische und abiotische Erfassungslimitierungen) berücksichtigt.

4. Wie nutzen die angetroffenen Fledermausarten den Flugraum im USR in Bezug auf die Höhe über Grund (**Raumnutzung vertikal; Stratennutzung**)?

Vor Errichtung einer WEA werden im Rahmen einer Voruntersuchung meist Daten über terrestrische Methoden erhoben (Detektorbegehungen, automatisierte akustische Fledermausregistrierungen, Netzfänge, Telemetrie, Quartierkontrollen). Die daraus entnommene Datengrundlage kann zu einer Einschätzung, jedoch keiner Konkretisierung der Höhenaktivität von Fledermäusen über dem Untersuchungsraum herangezogen werden. Insbesondere für Vertreter, die im offenen Luftraum jagen, wie beispielweise die Abendsegler-Arten, oder während gewisser saisonaler Phasen den offenen Luftraum in größeren Höhen über Grund nutzen, wie beispielsweise während der Migration von Fledermäusen, sind generell vermehrt Höhenaktivitäten zu erwarten. Im standardisierten terrestrischen Vorgehen werden technische (Erfassungslimitierung der akustischen Technik), sonstige abiotische (Erfassungslimitierung aufgrund vorherrschender Witterungseffekte, anthropogene Einflüsse und/ oder Strukturen, etc.) sowie die biologischen Faktoren (Erfassungsreichweite aufgrund des Habitats, signalbedingte Restriktionen der jeweiligen Art, etc.) mit in die Ausarbeitung eines artenschutzrechtlichen Fazits genommen. Die gutachterlichen Aussagen implizieren demnach technische und biologische Aspekte und sind für eine erste grundsätzliche Klärung der möglichen artenschutzrechtlichen Konflikte als sachdienlich anzusehen. Eine gesicherte Angabe über die Höhenaktivität kann jedoch lediglich über die Aufzeichnung von Aktivitätsmustern in Höhen außerhalb der Erfassungsreichweite der optischen und/ oder akustischen Standardverfahrenstechniken bei terrestrischem Vorgehen gewonnen werden. Neben dem Erheben von akustischen und/ oder optischen Befunden durch die Nutzung von Aufnahmetechniken an Heliumballons, ist die Anbringung von akustischen und/ oder optischen Betriebsmitteln an Altanlagen, Messmasten oder sonstigen Strukturen, die eine Höhe von mindestens 80 m über Grund erreichen, möglich. Je nach dem Verfahren sind Indizienbelege (Heliumballon) bzw. konkrete (z.B. Altanlage im unmittelbaren Nahbereich der geplanten Neuanlage(n)) Höheninformationen erfassbar. Im vorliegenden Fledermauskundlichen Fachgutachten fanden rein terrestrische Erfassungen statt. Eine Stratennutzung kann folglich nur anhand der terrestrisch gewonnenen Informationen eingeschätzt werden.

5. Wie nutzen die angetroffenen Fledermausarten den Untersuchungsraum zeitlich (**temporäre Raumnutzung → saisonal und tageszeitlich**)?

Bezüglich der temporären Raumnutzung wurden sowohl die Datengrundlagen der Detektorbegehungen (saisonal: Artendiversität und Raumnutzung horizontal/ vertikal), als

auch die Daten aus den automatisierten, akustischen Fledermausregistrierungen (saisonal: Artendiversität und Aktivitätsdichte; tageszeitlich: Artendiversität und Aktivitätsdichte) genutzt. Hierbei ist berücksichtigt worden, dass im Rahmen der Detektorbegehungen der erste abendliche Aktivitätspeak der Fledermäuse (Startzeiten der Detektorbegehungen ca. 20 min vor Dämmerung) aufgenommen wurde und daher eine tageszeitliche Analyse auch unter Berücksichtigung der oben erwähnten Form der Aktivitätsdichteanalyse nicht sinnvoll war.

Bezüglich der tageszeitlichen Analyse erfolgte eine Illustration artübergreifend (s. Bewertungsgrundlage weiter unten) bei ausreichendem Datenumfang (ausreichende Sequenzen einer Art und/ oder Limitierung der Aktivität auf eine nächtliche Phase) sowie einer fachlich sinnvollen und rechtlich zielführenden Ausgestaltung (beschränkte, tageszeitliche Konfliktzeiträume klar ersichtlich und voraussichtlich auch in Folgekalenderjahren zu erwarten).

6. Handelt es sich **ökologisch** um einen **bedeutsamen Raum für Fledermäuse** (Jagd, Migration, Quartier, etc.)?

Um zu klären in wieweit der Untersuchungsraum einen ökologisch bedeutsamen Raum für Fledermäuse darstellte, sind standardgemäß Detektorbegehungen, automatisierte akustische Fledermausregistrierungen und Quartierkontrollen genutzt worden. Darüber hinaus wurden in strukturierten Untersuchungsflächen (Gehölze und/ oder anthropogene Strukturen vorhanden) Netzfangnächte durchgeführt sowie in fachlich und rechtlich zielführenden Fällen (z.B. Quartierverdacht) Telemetriedaten erhoben. Hinsichtlich der Detektorbegehungen wurden, soweit vorhanden, die subjektiven, optischen Eindrücke (Ausflug von Individuen aus Quartieren, Balzverhalten, etc.) und die akustischen Belege (z.B. gesicherte Jagdsequenzen, Balzlaute, etc.) berücksichtigt und gegebenenfalls textlich ausgearbeitet. Während der manuellen Rufanalyse der automatisch erfassten, akustischen Fledermaussequenzen wurden Soziallaute und Jagdsequenzen archiviert und im Falle einer fachlich sinnvollen Aussagemöglichkeit explizit textlich ausgearbeitet. Es erfolgte zudem eine Quartieranalyse in Form einer Recherche und Feldbegehungen am Tag. Diese wurden gesondert in einem Textblock mit Angabe von Belegen und mit einer Quartierpotenzialangabe (kein realer Beleg, aber aufgrund der erhobenen Daten und der Recherche begründeter Verdacht von Quartiermöglichkeiten) sowie Informationen zu real belegten Quartieren dargestellt. Im Falle einer sich saisonal ergebenden Auffälligkeit anhand der akustischen Aufzeichnungen (erhöhte Sequenzanzahlen, Häufung von Jagdsequenzen oder Soziallauten) und/oder optischen Eindrücken, insbesondere nach Auflösung der

Wochenstuben und im Herbst (nach aktuellen Studien besonders hinsichtlich der Migration zu beachten), wurde diese gesondert ausgearbeitet.

Zur artenschutzrechtlichen Bewertung und dem potenziellen Eintreten eines Verbotstatbestands nach §44 BNatSchG durch den Bau und Betrieb von WEA wurde folgende Bewertungsgrundlage zur Hand genommen:

1. Verbotstatbestand nach §44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG (**Tötung**):

Rechtlich wurde die gegenwärtige Rechtsauslegung des Bundesverwaltungsgerichts und die aktuelle Urteilsprechung als Grundlage zur Bewertung genommen (s. Anhang rechtliche Bewertungsgrundlagen). Das Tötungsverbot wurde daher angegeben, wenn sich das Tötungsrisiko für ein Individuum einer Art vorhabensbedingt in signifikanter Weise erhöhte und über das allgemeine Lebensrisiko hinausging. Bezüglich der Signifikanzschwelle orientierte man sich an den Empfehlungen des Hinweis-Papiers der LANA (Länderarbeitsgemeinschaft Naturschutz 2009, s. Anhang rechtliche Bewertungsgrundlagen). Daher wurde eine Einzelfallprüfung nach jeweiliger Lage der WEA, dem Vorkommen und der Biologie der Fledermausarten berücksichtigt, um das Vorliegen des Umstands zu konkretisieren. Darüber hinaus wurden innerhalb der Bewertung eines potenziellen Eintritts der signifikant erhöhten Tötungswahrscheinlichkeit zwei unterschiedliche Aspekte getrennt betrachtet (1. Tötung durch die Errichtung der WEA, 2. Tötung durch den Betrieb der WEA). Bei Errichtung der Anlagen kann es durch die mögliche Freilegung von Flächenbereichen (z.B. Rodung von Gehölzen) zu einem Tötungstatbestand von Fledermausindividuen in belegten Quartieren kommen, dies umschließt gleichzeitig einen vorliegenden Tatbestand nach §44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG. Hier wurden alle Arten in der Bewertung berücksichtigt und textlich aufgenommen, da durch die verwendeten Methoden eine Konkretisierung des Verbotstatbestands real belegbar war (zugrundeliegende Methode: Quartierkontrolle). Hinsichtlich des zweiten Betrachtungsaspekts, der Tötung durch den Betrieb der WEA, wurde innerhalb der Bewertung die Erfassungsmethode und damit verbunden der wissenschaftliche Stand über die Thematik hinzugezogen. Aktuell ist ein erhöhter Konflikt für einzelne Arten (s. unten WEA-empfindliche Arten), insbesondere während der Migrationsphase im Herbst, wissenschaftlich über Studien bestätigt worden (Brinkmann et al. 2006, 2009, 2011; Bach et al. 2001, 2004, 2009; Baerwald et al. 2008). Der Tod der Tiere wurde hierbei neben dem mechanischen Schlag oftmals auch durch Druckschwankungen ausgelöst, welche durch die Rotorbewegung induziert wurden und letztendlich zum Tod durch das Kollabieren der inneren Organe (Barotrauma) führten. Als Daten-Grundlage zur Angabe eines möglichen Konflikts durch das Vorhaben dienten vorwiegend die Datensätze aus den

Detektorbegehungen, den automatisierten akustischen Fledermausregistrierungen unter Berücksichtigung der jeweils vorhandenen Informationseinschränkungen (s. oben). Neben aktuellen Studien (s. Literaturverzeichnis) ist insbesondere die Schlagopferstatistik des MUGV Brandenburg zur Angabe der WEA-empfindlichen Fledermausarten genutzt worden. Dabei wurden sowohl die bekannte Verbreitung, die wahrscheinlichen Populationsgrößen, das Migrationsverhalten, die Auffindwahrscheinlichkeiten bei Schlagopfersuchen, die Phänologie und das Flugverhalten der Arten und die Untersuchungshäufigkeiten (regional und temporär) in Kombination mit sonstigen Ergebnissen aus Studien (z.B. Brinkmann et al. 2006, 2009, 2011; Ahlén 2007; Rydell et al. 2010a, 2010b; Bach 2009) in der Bewertung der WEA-Empfindlichkeit berücksichtigt. Derzeitig ergibt sich für folgende Arten eine erhöhte Kollisionsgefahr (**WEA-empfindliche Arten**): Großer Abendsegler, Rauhauffledermaus, Zwergfledermaus, Kleiner Abendsegler, Zweifarbfledermaus, Mückenfledermaus, Breitflügelfledermaus (s. Tabelle 1). Obgleich alle nachgewiesenen Fledermausarten im Rahmen der Bewertung nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG berücksichtigt worden sind, erfolgte eine textliche Ausgestaltung nur für die oben genannten WEA-empfindlichen Arten. Zur greifbaren Angabe der möglichen Verbotstatbestände aufgrund des Vorhabens (geplante WEA-Errichtung und späterer Betrieb), wurden die Daten aller Methoden genutzt. Wesentlich waren dabei die angetroffenen WEA-empfindlichen Arten (zugrundeliegende Methode: Detektorbegehungen, automatische akustische Fledermausregistrierungen, Netzfang), deren Aktivitätsdichte (zugrundeliegende Methode: automatische akustische Fledermausregistrierungen) und deren räumliche und zeitliche Raumnutzungsmuster (zugrundeliegende Methode: Detektorbegehungen, automatische akustische Fledermausregistrierungen). Sollten sich aufgrund der Datengrundlage (temporäre und räumliche Raumnutzungsmuster) und der Biologie der Arten, WEA in Bereichen befinden, in denen es zu einem Konflikt kommen kann, wurden insbesondere die Aktivitätsdichten (zugrundeliegende Methode: automatische akustische Fledermausregistrierungen) zur Angabe eines möglicherweise eintretenden Verbotstatbestands nach §44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG hinzugezogen. Dabei wurde eine Angabe von Schwellenwerten hinsichtlich der Aktivitätsdichte vermieden, da diese von technischen, witterungsbedingten, standortspezifischen und artspezifischen Aspekten abhängen. Hinsichtlich der Technik wurde im vorliegenden Fall einheitlich mit ecoObs *batcordern* 2.0 und 3.0 gearbeitet (selbe Grundeinstellungen der Mikrofonempfindlichkeiten in Gebrauch), deren Mikrofone nach jeder Erfassungssaison kalibriert und die immer nach einem gleichen Prinzip im Feld aufgestellt wurden (s. hierzu Kapitel: „Terrestrische Erfassung der Aktivitätsmuster und der Fledermausdichte (*batcorder*)“). Durch die einheitliche Technik und Vorgehensweise waren prinzipiell alle Erfassungsdatensätze, die unter analogen Witterungsbedingungen und an

ähnlichen Standorten (Standortwahl des Geräts im Habitat) durchgeführt wurden, für eine Fledermausart vergleichbar. Bei der Angabe von Konflikthöhen und letztendlich einem möglichen Tötungstatbestand durch das Vorhaben ist dies berücksichtigt worden. Eine unmittelbare, nominelle Vergleichbarkeit von Sequenzdichten pro Nacht an unterschiedlichen Kontrollstandorten (Standort des Geräts im Habitat) ist insofern nur bei zusätzlicher Beachtung der angegebenen Witterungsparameter und der jeweiligen Biologie der Art möglich.

Tabelle 1: Schlagopferstatistik des Landesamts für Umwelt (LfU) Brandenburg. Angegeben ist die nationale erhobene absolute Anzahl an Schlagopfern der heimischen Arten unter WEA in den Bundesländern und für ganz Deutschland. Grau untermalt sind die als WEA-empfindlich anzusehenden Arten. Quelle: <http://www.lugv.brandenburg.de> Stand: 01.08.2017 (gesichtet: 31.01.2018).

Art	Bundesländer, Deutschland													GESAMT	
	BB	BW	BY	HB	HE	HH	MV	NI	NW	RP	SH	SN	ST		TH
Großer Abendsegler	578	5	4	3			40	132	4	2	5	162	142	32	1109
Kleiner Abendsegler	24	18	2				1	20	5	16		13	50	17	166
Breitflügelfledermaus	17	2	2				1	16	2		1	11	4	3	59
Nordfledermaus			2				1					2			5
Zweifarbflodermäus	52	6	5		1		1	13		2		22	18	11	131
Großes Mausohr												1	1		2
Teichfledermaus								2			1				3
Wasserfledermaus	2						1				1	2	1		7
Große Bartfledermaus	1												1		2
Kleine Bartfledermaus		2													2
Bartfledermäuse			1												1
Zwergfledermaus	149	154	8		4		22	92	28	33	8	63	56	25	642
Rauhautfledermaus	324	11	23		2	1	38	167	3	13	11	110	196	59	958
Mückenfledermaus	53	6					6	4				6	36	4	115
<i>Pipistrellus spec.</i>	18	5	1				20	16		1	1	6	10		78
Alpenfledermaus													1		1
Mopsfledermaus								1							1
Graues Langohr	5											1	1		7
Braunes Langohr	3						1	1					1	1	7
Fledermaus spec.	12	8	6				2	11	1	2		5	15	11	73
GESAMT	1238	217	54	3	7	1	134	475	43	69	28	404	533	163	3369

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

2. Verbotstatbestand nach §44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG (Störung):

Bei der Auslegung eines potenziell aufkommenden Tatbestands des §44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG durch die WEA Errichtung und den späteren Betrieb der Anlagen wurde dem Hinweis-Papier der LANA (Länderarbeitsgemeinschaft Naturschutz 2009, s. Anhang rechtliche Bewertungsgrundlagen) gefolgt. Daher wurde eine störende Handlung, die zu einer signifikanten und nachhaltigen Verschlechterung des Erhaltungszustands einer lokalen Population führt, als auslösender Verbotstatbestand erachtet. Das Hinweis-Papier der LANA

nannte dabei als Tatbestand einer Störung ausdrücklich die Aufgabe der Quartiertradition einer Fledermaus-Wochenstube. Wissenschaftlich gesehen sind jedoch bislang keine fundierten Studien vorhanden, die den störenden Einfluss durch WEA (Bautätigkeiten, Betriebsgeräusche, etc.) auf lokale Fledermauspopulationen derzeit gesichert angeben lassen. Einzelne anekdotische Berichte (z.B. Bach (2004), nachträglich selbst mündlich korrigiert) lassen zwar eine Störwirkung von WEA auf lokale Fledermauspopulationen nicht ausschließen, doch können diese, solange sie unbelegt bleiben, nicht zu einer konkreten Angabe eines rechtlichen Verbotseintritts in Erwägung gezogen werden.

3. Verbotstatbestand nach §44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG (**Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten**):

Bei der Auslegung der Begrifflichkeiten der Fortpflanzungs- und Ruhestätten wurde sich an dem Artikel 12 Abs. 1 Buchstabe d der FFH Richtlinie (92/43/EWG) und dem Hinweis-Papier der LANA (Länderarbeitsgemeinschaft Naturschutz 2009, s. Anhang rechtliche Bewertungsgrundlagen) orientiert. Als zugrundeliegende Datenerhebungsmethode diente primär die Quartierkontrolle, in der sowohl eine Recherche über bekannte Quartiere bis zu einer Distanz von 6 km um das Plangebiet als auch zwei Felderhebungen (am Tag) innerhalb des Untersuchungsraums durchgeführt wurden (s. Kapitel „Quartieranalyse“). Soweit möglich sind zusätzliche Informationen aus den Detektorbegehungen, den Netzfängen und der Telemetrie zur Bewertung hinzugezogen worden. In der Bewertung führten reale Belege von Quartieren (Fortpflanzungs- und Ruhestätten), die durch die WEA-Planung in Mitleidenschaft gezogen werden (z.B. Zerstörung von Quartieren durch Rodung von Quartierbäumen), zu einem Eintritt des Verbotstatbestands nach §44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG. Ergaben sich begründete Verdachtsmomente oder Räume mit erhöhtem Quartierpotenzial (besonders im Bereich der geplanten WEA) innerhalb des Untersuchungsraums, wurden diese ebenfalls gelistet.

2.2 Räumliche Abgrenzung des Untersuchungsraums

Im Rahmen der artenschutzrechtlichen Prüfung wurden innerhalb des Untersuchungsraums die Artendiversität, die Raumnutzung, die Aktivitätsmuster sowie das Quartierpotenzial bzw. real belegte Quartiere der dokumentierten Fledermaus-Arten (bzw. Gattungen/ Klassen) in einem Radius von ca. 1.000 m um das WEA-Plangebiet untersucht. Während sich die Feldbearbeitungen (Detektorbegehungen, *batcorder*-Erfassungen, Netzfänge, Quartieranalyse, Telemetrie) in einem Umkreis von ca. 1.000 m um die WEA-Planung konzentrierte, sind die Quartierrecherchen bis ca. 6.000 m um die WEA-Planung (oder Potenzialfläche) durchgeführt worden.

2.3 Abgrenzung der zeitlichen Leistungsumfänge

Der Untersuchungsumfang orientierte sich an den Vorgaben des „Leitfadens zur Berücksichtigung von Fledermäusen bei Windenergieprojekten“ (EUROBATS 2015) sowie an den aktuellen landesspezifischen Anforderungen (Leitfaden „Umsetzung des Arten- und Habitatschutzes bei der Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen in Nordrhein-Westfalen“, Kaiser et al., 2017). Die vorliegende Untersuchung beinhaltete eine Erhebung der im USR vorhandenen Fledermausarten im Zeitraum von Frühling bis Herbst des Kalenderjahres 2015 auf der Grundlage von Detektorkartierungen, *batcorder*-Erfassungen, Netzfängen, Telemetrie und Quartierkontrollen sowie weitere *batcorder*-Erhebungen an terrestrischen Standorten sowie in Baumkronenhöhe im Jahr 2017. Im USR fanden während der Saison 2015 insgesamt 13 kalendarische Fledermauserfassungstage statt (s. Tabelle 2). Um eine möglichst gute Datenbasis zu generieren, wurden die Erfassungen an die Witterungsverhältnisse angepasst.

An drei Terminen wurden Netzfänge durchgeführt (25.06.2015, 16.07.2015 und 23.07.2015). Im Rahmen der Detektorkartierungen wurden Erfassungen beginnend ca. 20 min vor Dämmerung durchgeführt. Die Erfassungsdauer variierte dabei zwischen zwei Leistungsumfängen (s. Tabelle 2). Dem gegenüber fanden die *batcorder*-Erfassungen 2015 standardgemäß ganznächtigt beginnend ab ca. 30 min vor abendlicher Dämmerung und endend bei morgendlicher Dämmerung statt. Die *batcorder*-Erhebungen im Jahr 2017 wurden vom 10. April bis Ende Oktober jeweils ab 1 h vor Sonnenuntergang bis Sonnenaufgang durchgeführt. Die Erfassungen auf Höhe der Baumkronen erfolgte dabei an insgesamt 184 Terminen, an den terrestrischen *batcorder*-Standorten umfassten die Untersuchungsumfänge 87 (01W), 187 (02W) bzw. 102 (03W) Erfassungsnächte, Ausfallzeiten waren technisch bedingt. Hinsichtlich der Netzfänge waren die Netze etwa ganznächtigt mit Beginn der abendlichen Dämmerung bis ca. morgendlicher Dämmerung fängisch gewesen. Zur anschließenden Quartiersuche mittels der Methode *homing in* kam es

am 26.06., 27.06. und 18.07.2015. Entgegen der nächtlichen Aktivität erfolgten die Quartierpotenzialanalysen und Quartierkontrollen (jeweils 06.05.2015 und 25.11.2015) sowie *homing in*-Einsätze tagsüber.

Tabelle 2: Auflistung der akustischen Bearbeitungstermine mit Angabe der angewendeten Methoden und den erfassten Witterungsbedingungen im Erfassungsjahr 2015. Methoden: D: Detektorkartierung; T: terrestrischer *batcorder*- Einsatz (W= WEA-*batcorder*-Kontrollstandort; F= flexible *batcorder*-Kontrollstandorte; der numerische Wert im Anschluss gibt den jeweiligen disjunkten Standort wieder). Witterungsbedingungen: T= Temperatur in Grad Celsius während der Abenddämmerung (T_d , Messung bei Abenddämmerung: während der Errichtung eines oder mehrerer *batcorder*) bzw. bei Halbzeitmessung der Kartierung (T_m); V = Windgeschwindigkeit während der Abenddämmerungsmessung (V_d) bzw. bei Halbzeitmessung der Kartierung (V_m); RH= Luftfeuchtigkeit in Prozent während der Abenddämmerungsmessung (RH_d) bzw. bei Halbzeitmessung der Kartierung (RH_m); AP= Luftdruck in Hektopascal während der Abenddämmerungsmessung (AP_d) bzw. bei Halbzeitmessung der Kartierung (AP_m). Bei den Wetterdaten handelt es sich um den arithmetischen Mittelwert aller Witterungsmessungen an den jeweiligen *batcorder*-Standorten der entsprechenden Erfassungsnacht.

Datum [dd.mm.yyyy]	Methode	KU [h]	bc-Standort	T_d / T_m [°C]	$V_{max;d} / V_{max;m}$ [ms ⁻¹]	RH_d / RH_m [%]	AP_d / AP_m [hPa]
08.04.2015	DT	4	01F+01W+02W+03W	14,1-16,6 / 6,5	0,0-1,0 / 0,3	42,1-46,9 / 70,8	1000,0-1008,0 / 1008,0
14.04.2015	DT	4	02F+03F	19,6-24,1 / 13,7	2,8-3,2 / 0,0	39,3-37,6 / 60,5	1019,0-1030,0 / 1022,0
11.05.2015	DT	4	01F+01W+02F	17,4-20,6 / 15,8	0,0-0,1 / 0,2	40,6-56,6 / 60,4	974,0-981,4 / 978,2
09.06.2015	DT	8	01F+01W+02F	14,9-17,8 / 12,0	0,4-1,9 / 0,0	43,5-49,5 / 58,2	996,4-1006,0 / 998,1
06.07.2015	DT	8	02W+03F+03W	14,4-15,8 / 14,6	0,0 / 1,2	61,4-69,1 / 66,2	1010,0-1015,0 / 1012
10.07.2015	DT	8	02W+03F+03W	20,8-23,9 / 12,9	0,0 / 0,4	32,5-36,7 / 56,3	971,8-978,0 / 984,7
18.07.2015	DT	8	01F+01W+02F	23,0-25,4 / 16,5	0,3-1,1 / 0,0	44,8-47,0 / 62,4	987,2-997,3 / 990,6
04.08.2015	DT	4	02W+03F+03W	17,4-20,1 / 15,1	0,0 / 0,0	60,6-69,3 / 70,1	970,2-975,5 / 974,0
12.08.2015	DT	4	01F+01W+02F+02W	25,0-30,4 / 20,8	0,6-1,1 / 0,0	39,1-56,9 / 68,5	972,8-981,3 / 972,9
20.08.2015	D	4	-	- / 12,0	- / 0,0	- / 68,6	- / 989,5
28.08.2015	DT	8	01F+03F+03W	18,7-20,3 / 14,2	0,0 / 0,0	66,0-69,4 / 80,5	983,0-991,4 / 987,2
20.09.2015	DT	8	01W+02F+02W	14,0-16,9 / 13,5	0,0 / 0,0	61,6-70,5 / 63,9	979,8-990,5 / 985,3
12.10.2015	DT	4	01F+03F+03W	9,4-13,9 / 8,6	0,0 / 0,0	48,6-57,8 / 57,0	968,6-977,6 / 972,4

2.4 Erfassungstechnik

Fledermäuse sind nachtaktiv und durch ihre Flugfähigkeit sehr mobil. Erhebungen dieser Artengruppe sind daher nur mit erhöhtem technischem Aufwand und durch eine Kombination mehrerer Methoden unter Verwendung modernster Technik möglich. Im Folgenden werden die Methoden, die zur Klärung der einzelnen Fragestellungen in Anspruch genommen wurden, umrissen:

Methode: Detektorbegehung

Zielorientierung: Artendiversität und Raumnutzung der Fledermäuse

Zur Feststellung der Artendiversität und der lokalen Raumnutzungen der präsenten Fledermäuse im 1.000 m Radius um die WEA Planung (=Untersuchungsraum, USR) sind Detektorbegehungen nach einheitlicher Methode flächendeckend im Gebiet durchgeführt

worden. Hierzu wurden im Voraus geplante Wegstrecken (*tracks*) im Untersuchungsraum begangen. Zur Klärung des Funktionsraums ist eine Rotation der unterschiedlichen Wegstrecken unter vereinheitlichten Feldbearbeitungsregeln in Verwendung gebracht worden, um möglichst zu unterschiedlichen nächtlichen Phasen in den verschiedenen Teilräumen des USR Raumnutzungs-Informationen zu erhalten. Neben der Verwendung von GPS-Geräten der Marke GARMIN (GARMIN OREGON 450T, GARMIN ETREX LEGEND HCX, GARMIN ETREX VISTA HCX, GARMIN ETREX 20) sind portable Wetterstationen der Marke SKYMATE (SKYMATE PRO) sowie Detektoren der Marken PETERSSON (PETERSSON D 240X), GRIFFIN (GRIFFIN BATBOX) und ELEKON (BATLOGGER M) zum Einsatz gekommen. Zur Archivierung der digitalisierten Daten sind im Falle der PETERSSON Detektoren PCM (Pulse-Code-Modulation)-Aufzeichnungsgeräte der Marke OLYMPUS (OLYMPUS LS5; OLYMPUS LS10) genutzt worden. Die Fledermausregistrierungen (=akustische und/oder optische Erfassungen) wurden sowohl digital (*waypoints*) als auch handschriftlich vermerkt. Bei der Rufanalyse ist die Software BatSound (PETERSSON) in Verwendung gekommen. Die Artbestimmung erfolgte mit Hilfe der Software manuell.

Methode: *batcorder-Erfassung*

Zielorientierung: **Artendiversität und lokale Aktivitätsmuster der Fledermäuse**

Zur Aufnahme der Artendiversität sowie der Bestimmung der temporären Aktivitätsmuster (tageszeitlich und saisonal) und der Aktivitätsdichte von Fledermäusen kamen akustische Datenlogger, *batcorder* 2.0 bzw. 3.0 des Unternehmens ECOOBS, terrestrisch und in Höhe der Baumkronen zum Einsatz. Dabei handelt es sich um autark operierende Fledermausrufdatenlogger, die eigenständig mittels Filteralgorithmen Fledermausrufe von anderen Signalen trennen können. Um eine Vergleichbarkeit zwischen Daten unterschiedlicher Standorte und zwischen den unterschiedlichen *batcordern* zu gewährleisten, sind alle Mikrofone kalibriert und im Kalenderjahr 2015 alle terrestrischen Aufbauten (Teleskopstangen) in 2,5 m Höhe über Grund an jedem *batcorder*-Standort identisch vorgenommen worden. Für die nachträglichen Erfassungen im Jahr 2017 wurden an drei der im Erfassungsjahr 2015 genutzten Standorte (01W bis 03W), die sich in Bereichen geplanter WEA-Positionen befanden, *batcorder* an Gehölzen in wetterfesten Boxen auf einer Höhe von ca. 4 m Höhe über Grund sowie ein weiterer *batcorder* in einer Baumkrone befestigt (s. Abbildung 2) und dort für die Dauer des Monitorings belassen.

Die *batcorder* erfassten während jedes Einsatzes automatisch, determiniert durch eine Zeitschaltuhr über die ganze Nacht, von 20 min (im Jahr 2015) bzw. 1 h (im Jahr 2017) vor Sonnenuntergang bis Sonnenaufgang, Fledermausrufe (Samplerate: 500 kHz; Auflösung: 16 bit; eingestellter Schwellenwert: -27 dB; post-trigger: 400 ms; Qualität: 20). Um die Aktivitätsdichte an unterschiedlichen Teilflächen der Untersuchungsfläche zu erheben, sind

im Erfassungsjahr 2015 verschiedene Standorte (angepasst an die jeweilige aktuelle WEA-Planung) gewählt worden, die nach einem alternierenden Rotationsprinzip aufgesucht



Abbildung 2: Wetterfeste Box mit einem *batcorder* zur akustischen Erfassung der Fledermausaktivität über den Baumkronen im Planraum „Freudenberg“.

wurden. Dabei wurden die *batcorder* innerhalb des USR an verschiedenen Kontrollstandorten maßgeblich nach fachlichen Kriterien zur Klärung der Fragestellung (Standort Code F) oder an geplanten WEA-Lokalitäten (Standort Code W) aufgestellt. Die Anzahl der unterschiedlichen Standorte wurde dem Untersuchungsraum (Fläche und unterschiedliche Habitate), den Antwortzielen der Methode sowie dem Vorhaben (Anzahl WEA, Lokalität WEA, bestmögliche

Datenerhebung für alle Fledermausarten in allen saisonalen Phasen über den gesamten Planraum, etc.) angepasst. Im Erfassungsjahr 2015 wurden vor und nach jeder nächtlichen Messreihe zusätzlich dieselben Witterungsdaten wie im Falle der Detektorkartierungen aufgenommen (Temperatur, maximale Windgeschwindigkeit, Luftfeuchtigkeit, Luftdruck).

Jede aufgenommene Rufsequenz wurde mit der Software *ecoObs bcAdmin* verwaltet und über die Software *ecoObs bcAnalyze* manuell durch den Bearbeiter bestimmt.

Methode: Quartierpotenzialanalyse

Zielorientierung: Einschätzung Quartierpotenzial

Zur Feststellung der möglichen Eignung des Untersuchungsraums als Lebensraum für Fledermäuse, wurde eine Quartierpotenzialanalyse durchgeführt. Hierzu wurde die Fläche im 1.000 m-Radius um die geplanten WEA begangen und das Quartierpotenzial der einzelnen Sektoren dokumentiert. In Waldsektoren wurden die Bestandszusammensetzung, eingeteilt in Haupt- und Nebenbestand, sowie die maximalen und mittleren Brusthöhendurchmesser (BHD) erfasst. Des Weiteren wurden der Kronenschlussgrad, das Totholzvorkommen, die Anzahl gefundener Spechthöhlen und anderer potenzieller Quartiere (natürlich/anthropogen) dokumentiert. Zur Archivierung der Feldaufnahmen wurden GPS-Geräte der Marke GARMIN (GARMIN ETREX VISTA HCX, GARMIN ETREX 20) verwendet. Zusätzlich wurden quartierrelevante Strukturen mit Fotos belegt. Weitere Informationen wurden in vorbereiteten Feldbögen vermerkt. Anhand der erhobenen Parameter (Bestandszusammensetzung/-alter, Totholzvorkommen, Vorhandensein von Spechthöhlen/ Rindenabplatzungen/ Astabbrüchen/ etc. und anthropogene Strukturen mit Quartierpotenzial) wurde das Quartierpotenzial einzelner Strukturelemente oder Strukturbereiche für das Untersuchungsgebiet bewertet. Zur

fachgutachterlichen Einschätzung des Quartierpotenzials wurden fünf, nach biologischen Kriterien definierte Abstufungen verwendet (-2 = niedrig; -1 = unterdurchschnittlich; 0 = durchschnittlich; 1 = überdurchschnittlich; 2 = hoch, s. Tabelle 3). Wurde bei der Analyse ein vorhandenes Quartierpotenzial in Bereichen festgestellt oder ergaben sich Verdachtsmomente auf die Nutzung einzelner Strukturen als Fledermausquartier, so wurde eine weitere Kontrolle durchgeführt (s. Kapitel „Methode: Quartiersuche/Quartierkontrolle“).

Tabelle 3: Definition der Klassen zur Einteilung des Quartierpotenzials in einem fünf-stufigen System (OH = Oberhöhe (Höhe des Baumbestandes); BHD = Brusthöhendurchmesser; -2= niedrig; -1=unterdurchschnittlich; 0=durchschnittlich; 1=überdurchschnittlich; 2=hoch).

	-2	-1	0	1	2
Wald	Jungbestände und Stangenholz (bis BHD 15 cm; OH 2 m)	Laub- und Nadelholz (BHD 15-39 cm)	Mischwälder (BHD 40–59 cm) wenig potenzielle Quartiere	Laubholzbestände (BHD 60-79 cm) mehrere potenzielle Quartiere Totholz vorhanden	alte Laubholzbestände (BHD ab 80 cm) Anhäufung von Spechthöhlen hoher Totholzanteil Höhlen, Stollen, Bunker, etc.
Siedlung/ Offenland	Wiesen, Weiden, Äcker Gebäude ohne Quartier- und Einflugsmöglichkeiten (i.d.R. Neubau)	Solitärbäume (BHD 40-59 cm)	Gebäude, Schuppen, Scheunen, Stallungen Felspalten, Steinbrüche alte Streuobstbestände Alleen, Gehölzstreifen, etc. (BHD 60-79 cm)	Gebäude mit Verkleidungen, Dachböden etc. Altbäume in Alleen, Parkanlagen, etc. (ab BHD 80 cm)	Höhlen, Stollen, Bunker, Brücken, etc. Spechthöhlen, Kästen Akustischer Verdacht o.Ä.

Methode: **Netzfang und Telemetrie (*homing in*)**

Zielorientierung: **Artendiversität, Reproduktion sowie ggf. Quartiersuche**

Zur Erfassung von akustisch schwer nachzuweisenden Arten (z.B. Bechsteinfledermaus und Langohrfledermäuse), zur Klärung der Reproduktion sowie zur späteren Telemetrie erfolgten Netzfänge. Um Quartiere im Planraum ausfindig zu machen, wurden fitte, adulte Individuen der Waldarten besendert, sofern das Gewicht des Senders weniger als 5% des Körpergewichts betrug. Um einen negativen Einfluss auf die trächtigen Weibchen zu verhindern, wurde der Zeitraum kurz nach der Geburt der Jungtiere bis ca. zur Auflösung der Wochenstuben genutzt (ca. Juni bis Juli).

Bei der Bearbeitung wurden möglichst leichte VHF-Sender vom Typ *biotrack PicoPip* mit einem maximalen Gewicht von 0,45 g (0,33 g-0,45 g je nach Typ) genutzt. Weiterhin kamen VHF-Sender vom „Telemetrie-Service-Dessau“ zum Einsatz. Es handelte sich dabei um die Typen V1 (0,35 g) und V5 (0,28 g). Die Sender wurden dabei mit Spezialhautklebern (SAUER – Hautkleber) von erfahrenen Mitarbeitern an den Tieren befestigt, sodass diese

möglichst nach einem Zeitraum von maximal 14 Tagen wieder abfielen. Anschließend erfolgte eine Telemetrie (s. Kapitel „Methode: Quartiersuche/Quartierkontrolle“).

Für jeden Netzfang wurden 6 m hohe Netze mit insgesamt 90 – 110 m Länge aufgestellt (Denier: 0,08 mm, Maschenweite: 14 mm, Netzlänge: 6 m, 9 m und 12 m). Die Netze waren vom Einbruch der Abenddämmerung bis zur Morgendämmerung fängisch und wurden während der gesamten Nacht von zwei Bearbeitern betreut. Alle gefangenen Tiere wurden bestimmt, vermessen, gewogen sowie im Bedarfsfall besendert.

Methode: Quartiersuche/Quartierkontrolle

Zielorientierung: Quartierlokalität

Zur Erfassung und Dokumentation der Quartierbelegung durch Fledermäuse im Untersuchungsraum wurden die Bereiche des Untersuchungsraums, in welchen im Zuge der Quartierpotenzialanalyse ein erhöhtes Quartierpotenzial oder sonstige Verdachtsmomente in Bezug auf Fledermausquartiere festgestellt wurden, vertieft untersucht. Potenzielle Quartiere wurden auf Nutzungsspuren von Fledermäusen (z.B. Kot) abgesucht und bei Zugänglichkeit mithilfe einer Endoskopkamera (LASERLINER VIDEOFLEX G2) kontrolliert. Des Weiteren wurde bei begründetem Verdacht auf die Nutzung eines Quartiers durch Fledermäuse eine Kontrolle mithilfe einer Wärmebildkamera (IR518E THERMAL IMAGER) durchgeführt, um neben der Bestätigung des Quartierverdachts Informationen zur Anzahl der Tiere im Quartier zu dokumentieren. Konnten dabei keine Fledermäuse gesichtet werden, wurden, sofern möglich, Proben von Kot, Haaren oder Mulm mit einem flexiblen Greifer entnommen, um weitergehende Analysen durchzuführen. Diese Proben wurden mit einem Durchlichtmikroskop (BRESSER ERUDIT DLX, Vergrößerung 40-1000) untersucht, um Hinweise auf die Fledermausart/-gattung zu erhalten.

Die ursprünglich geplanten WEA-Lokalitäten (Planungsstand Februar 2015) wurden mit einem Radius von 100 m abgegrenzt und flächendeckend, unabhängig von der sonstigen Quartierpotenzialanalyse, untersucht.

Neben der Quartierkontrolle wurde zusätzlich eine Erfassung der Quartiere über die Methode der Telemetrie (*homing in*, zur Besenderung siehe Kapitel „Methode: Netzfang und Besenderung“) durchgeführt. Bei der Telemetrie handelt es sich um eine invasive Methode, die aus diesem Grund nur bei begründetem Verdacht einer verbesserten Beantwortung der artenschutzrechtlichen Fragestellungen zur Anwendung kommt. Die Erhebung des Quartiers über einen Receiver (*biotrack Sika*) erfolgte, wenn möglich, am Folgetag nach dem Anbringen des Senders (Netzfang). Wurden Fledermausquartiere gefunden, bestand die Möglichkeit einer Ausflugszählung mittels einer Wärmebildkamera (IR518E THERMAL IMAGER) oder einer *High Definition* Nachtsichtkamera (CANON XA20) in Verbindung mit einem Infrarotstrahler.



Zusätzlich wurde nach bekannten Fledermausquartieren durch telefonische Recherche, Befragung Ortskundiger, auf entsprechenden Informationsplattformen und in der einschlägigen Literatur gesucht. Bei bekannten Quartieren innerhalb der Untersuchungsfläche erfolgte eine Kontrolle auf aktuellen Besatz durch Fledermäuse (z.B. Endoskopkamera, Wärmebildkamera, Ausflugskontrolle, etc.).

3. Ergebnisse

3.1 Erfassung der Artendiversität und Raumnutzung der Fledermäuse (Detektor)

In den 13 Detektorkartierungs Nächten erfolgten insgesamt 911 Fledermausregistrierungen (Registrierung= akustische und/ oder optische Erfassung einer Fledermausart unabhängig von der Individuenzahl). Die Anzahl der Registrierungen pro Nacht variierte dabei zwischen fünf (12.10.2015) und 251 (09.06.2015; s. Tabelle 4).

Über die Detektorkartierungen waren insgesamt vier Fledermausarten gesichert auf Artniveau ansprechbar: die **Zwergfledermaus**, die **Rauhautfledermaus**, das **Große Mausohr** und die **Fransenfledermaus**. Darüber hinaus wurde die Artengruppe der **Bartfledermäuse** sowie die Gattung der **Langohrfledermäuse** (*Plecotus*) und Vertreter des **nyctaloiden Ruftyps** akustisch erfasst. Somit ergab sich im USR „Freudenberg“ im Rahmen der Detektorkartierungen eine **Diversität von mindestens sieben** Fledermauspezies.

Die Zwergfledermaus war mit insgesamt 857 erfassten Sequenzen, und damit über 94 % der Registrierungen, die am häufigsten erfasste Art und wurde in jeder Erhebungsnacht im Untersuchungsraum belegt. Der Hauptteil der verbliebenen Fledermausregistrierungen stammte mit ungefähr 5 % von der Gattung *Myotis*. Das verbleibende 1 % entfällt auf einzelne Vertreter des Ruftyps Nyctaloid, der Gattung *Plecotus* sowie die Rauhautfledermaus.



Tabelle 4: Absolute Registrierungen aller Fledermausarten, Gattungen oder sonstiger Artengruppen während der Detektorkartierungen im USR „Freudenberg“:

Datum [dd.mm.yyyy]	Bartfledermäuse	Großes Mausohr	Fransenfledermaus	Myotis	Nyctaloid	Plecotus	Rauhautfledermaus	Zwergfledermaus	Σ
08.04.2015				1			1	29	31
14.04.2015				1				68	69
11.05.2015				3				27	30
09.06.2015			1	6				244	251
06.07.2015				4	1			84	89
10.07.2015		1		6	1			70	78
18.07.2015				7				122	129
04.08.2015				4		1		36	41
12.08.2015	1			2				36	39
20.08.2015								37	37
28.08.2015				8				71	79
20.09.2015		1		1			1	30	33
12.10.2015				2				3	5
Σ	1	2	1	45	2	1	2	857	911

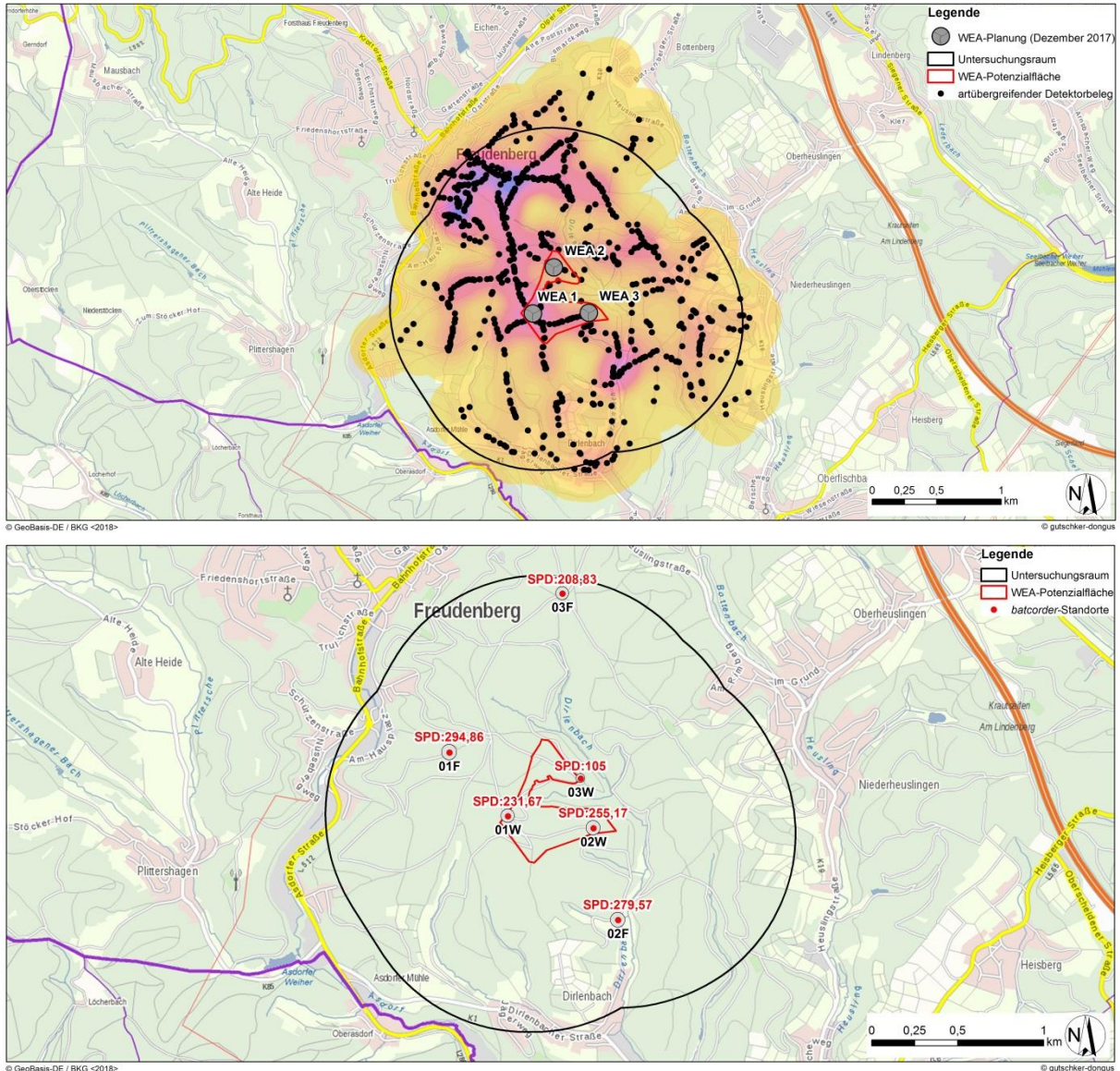


Abbildung 3: Oben: Maßstabsungenaue Darstellung (1:20.000) der im Rahmen der Detektorbegehungen erfassten Raumnutzung aller Fledermäuse (schwarze Punkte = Detektorbelege; Fledermaus-Raumnutzungsschwerpunkte: farblos= keine Raumnutzung; gelbe Flächenbereiche = geringe Raumnutzung; rote Bereiche = hohe Raumnutzung; blaue Bereiche = sehr hohe Raumnutzung). **Unten:** Illustration (maßstabsungenau 1:15.000) der artübergreifenden Fledermausaktivitätsdichten an den jeweiligen *batcorder*-Standorten (SPD= graue Kreise) (s. jeweilige Legende).

Bei Betrachtung der artübergreifenden Raumnutzung zeigte sich ein deutlicher Raumnutzungsschwerpunkt innerhalb des USR im nordwestlichen Waldbereich des „Birkenbergs“, hier insbesondere in Siedlungsnähe Richtung „Freudenberg“. Weitere Gebiete mit hoher Fledermausaktivität wurden in den Bereichen „Wolfshecke“ und „Runde Buche“ sowie südöstlich im Areal des „Dirlenbaches“ festgestellt. Im Süden, dem Osten sowie Bereichen des Zentrums konnte hingegen eine nur geringe Raumnutzung dokumentiert werden. Im Süden konzentrieren sich die Belege dabei eher auf den Siedlungsbereich des Stadtteils „Dirlenbach“ (s. Abbildung 3).

3.2 Erfassung der Aktivitätsmuster und der Fledermausdichte (*batcorder*)

3.2.1 Lokale Raumnutzung durch Fledermäuse im Untersuchungsraum

Die im Untersuchungsraum „Freudenberg“ im Untersuchungsjahr 2015 an sechs Kontrollstandorten (s. Abbildung 3) aufgestellten ECOOBS *batcorder* zeichneten insgesamt 8.752 Fledermaus-Rufaufnahmen (Rufaufnahme= akustische Aufzeichnung (Datei) einer oder mehrerer Arten) auf. Innerhalb dieser Rufaufnahmen konnten 8.825 Rufsequenzen (Rufsequenz= akustische Rufreihe oder Einzelruf innerhalb einer Aufnahme von einer Art, unabhängig von der Individuenzahl) belegt werden, wobei über 99 % der Rufsequenzen in der Nacht (Nacht = Dunkelphase; von Sonnenuntergang bis Sonnenaufgang) erfasst wurden (s. Tabelle 5). Durch die *batcorder*-Erfassungen (Erfassungsnächte s. Tabelle 2) konnten insgesamt sieben Fledermausarten akustisch gesichert nachgewiesen werden. Daneben wurden Vertreter der Gattung *Plecotus* erfasst, sodass im USR „Freudenberg“ eine Diversität von **mindestens acht Arten** dokumentiert wurde (s. Tabelle 6).

Insgesamt wurden im Untersuchungsjahr 2015 37 *batcorder*-Erfassungen in 12 verschiedenen Nächten an den Kontrollstandorten durchgeführt. Die relative standortunabhängige (kein Bezug auf einzelne *batcorder*-Positionen im USR) Erfassungsdichte für alle Arten bzw. sonstige Klassen betrug im Mittel des gesamten Untersuchungszeitraums 232 Rufsequenzen pro Nacht (=SPN, s. Tabelle 5). Beim Vergleich der unterschiedlichen *batcorder*-Standorte zeigte sich, dass über das gesamte USR hinweg die artübergreifenden SPN-Werte der *batcorder* sehr homogen verteilt waren.

Die höchsten Aktivitätsdichten wurden 2015 im Westen des USR kurz vor „Freudenberg“ im Bereich „Wolfshecke“ (01F) und im Südosten am Waldrand der Offenlandschneise entlang des „Birkenbaches“ in der Nähe mehrerer Fischweiher erfasst (02F), während an einem *batcorder* am Waldstandort 03W im Zentrum des USR die geringste Aktivitätsdichte vorherrschte.

Tabelle 5: Darstellung der erfassten absoluten Sequenzanzahlen während der Dunkelphase (absolute Sequenzanzahl Nacht) bzw. während aller Erfassungstage (absolute Sequenzanzahl gesamt) an allen *batcorder*-Kontrollstandorten im Untersuchungsjaar 2015. Daneben werden die nächtliche Aktivität (SPN) sowie die relative nächtliche Aktivität dargestellt. Farbumtermalungen: über (rot) bzw. unter (grün) 15% des arithmetischen Durchschnittswerts.

<i>batcorder</i> -Kontrollstandort (bc)	absolute Sequenzanzahl gesamt [n]	absolute Sequenzanzahl Nacht [n]	SPN	Nachtaktivität [%]
01F	2064	2064	294,86	100,00%
02F	1957	1957	279,57	100,00%
03F	1253	1253	208,83	100,00%
01W	1390	1389	231,67	99,93%
02W	1531	1531	255,17	100,00%
03W	630	630	105,00	100,00%
ΣUSR	8825	8824	232,24	99,99%

Beim Vergleich der standortspezifischen Aktivitätsdichten, die im Jahr 2015 erhoben wurden, wies die Zwergfledermaus an allen Kontrollstandorten die mit Abstand höchsten Werte auf (s. Tabelle 6). Dabei waren die durchschnittlichen Aktivitätsdichten der einzelnen Arten entsprechend der absoluten Sequenzanzahlen verteilt, da die Zwergfledermaus die am stärksten vertretene Art war. Von allen weiteren belegten Fledermausarten erreichte nur die Gruppe nicht näher bestimmbarer Ruftypen der Gattung *Myotis* an den *batcorder*-Standorten 01F und 02F leicht höhere SPN-Werte, übrige Arten waren nur selten vertreten. Der Standort mit der größten Diversität lag mit mindestens fünf registrierten Fledermausarten an einer Weggabelung am Waldrand im südöstlichen USR (02F).

Tabelle 6: Durchschnittliche Aktivitätsdichten (SPD) der einzelnen Arten / Artengruppen an den *batcorder*-Standorten im Untersuchungsjahr 2015 (rote Markierung unter min. Artendiversität: höchste Diversitätswerte; rote Markierung unter Artengruppen: Arten mit stärkstem Einfluss auf die Wertigkeiten).

Klasse (Gattung; Artengruppe; Ruftyp)	min. Artendiversität	<i>Myotis</i>				<i>Plecotus</i>	Nyctaloid			<i>Pipistrellus</i>		
		Großes Mausohr	Fransenfledermaus	Wasserfledermaus	<i>Myotis</i>	<i>Plecotus</i>	Breitflügelfledermaus	Kleiner Abendsegler	Nyctaloid	Zwergfledermaus	Rauhautfledermaus	Spec.
<i>batcorder</i> - Kontrollstandort (bc)												
01F	3				10,43			0,57	1,00	282,57		
02F	5			0,14	27,14	0,29		0,14		251,57	0,14	0,14
03F	3	0,17			6,00					202,00	0,67	
01W	4		0,17	0,17	1,33	0,33				229,67		
02W	4	0,17	0,50		3,17					251,17	0,17	
03W	4	0,17			1,17		0,50	0,83	0,17	102,17		
Σ USR	8	0,08	0,11	0,05	8,76	0,11	0,08	0,26	0,21	222,32	0,16	0,03

Über die nachträglichen akustischen Erfassungen im Kalenderjahr 2017 wurde an den terrestrischen *batcorder*-Standorten eine durchschnittliche nächtliche Aktivitätsdichte von über 330 SPN aufgezeichnet, wobei an 01W ein deutlich höherer Präsenz von Fledermäusen als an 03W belegt wurde (s. Tabelle 7). An der Kontrollposition in Höhe der Baumkronen wurden mit insgesamt 116000 Rufsequenzen im Durchschnitt über 600 Rufsequenzen pro Nacht erfasst. An allen im Jahr 2017 bedienten *batcorder*-Positionen wurde dabei zu einem kleinen Prozentsatz auch während der Hellphase vor Sonnenuntergang eine Aktivität von Vertretern der Artengruppe dokumentiert.

Tabelle 7: Darstellung der erfassten absoluten Sequenzanzahlen während der Dunkelphase (absolute Sequenzanzahl Nacht) bzw. während aller Erfassungstage (absolute Sequenzanzahl gesamt) an allen *batcorder*-Kontrollstandorten im Untersuchungsjahr 2017. Daneben werden die nächtliche Aktivität (SPN) sowie die relative nächtliche Aktivität dargestellt. Farbumtermalungen: über (rot) bzw. unter (grün) 15% des arithmetischen Durchschnittswerts der terrestrisch erfassten Aktivitätsdichte (Σ USR (T)).

<i>batcorder</i> - Kontrollstandort (bc)	absolute Sequenzanzahl gesamt (n)	absolute Sequenzanzahl Nacht (n)	SPN	Nachtaktivität [%]
01H	116266	116175	604,02	99,92%
01W	40512	40497	463,41	99,96%
02W	60025	59992	320,70	99,95%
03W	21918	21904	214,72	99,94%
Σ USR (T)	122455	122393	332,94	99,95%

Im Rahmen der *batcorder*-Erfassungen 2017 wurden insgesamt mindestens 10 Fledermausarten im Planraum belegt (s. Tabelle 8). Das Artenspektrum erweiterte sich dabei

im Vergleich zu den vorangegangenen Erhebungen um eine Art (Mückenfledermaus). Zudem wurde auch die Artengruppe der Bartfledermäuse erfasst, die 2015 lediglich andere Erfassungsmethoden im Untersuchungsraum nachgewiesen worden war. An allen terrestrischen *batcorder*-Positionen fielen im Verlauf der Erhebungen jeweils Nachweise für eine Aktivität sämtlicher im Planraum erfasster Fledermausarten/-artengruppen an. Lediglich an dem Kontrollstandort in Höhe der Baumkronen wurde eine geringere Artendiversität beleghaft.

Wie schon im Untersuchungsjahr 2015 war auch in den nachfolgenden Erfassungen an allen Kontrollpositionen die Zwergfledermaus die am stärksten im Datensatz vertretene Art, während die übrigen Fledermausvertreter in vergleichsweise geringer Aktivitätsdichte belegt wurden.

Tabelle 8: Durchschnittliche Aktivitätsdichten (SPD) der einzelnen Arten / Artengruppen an den *batcorder*-Standorte im Untersuchungsjahr 2017 (rote Markierung unter min. Artendiversität: höchste Diversitätswerte; rote Markierung unter Artengruppen: Arten mit stärkstem Einfluss auf die Wertigkeiten).

Klasse (Gattung; Artengruppe; Ruftyp)	<i>Myotis</i>				<i>Plecotus</i>	<i>Nyctaloide</i>				<i>Pipistrellus</i>				
	min. Artendiversität	Großes Mausohr	Fransenfledermaus	Bartfledermäuse	<i>Myotis</i>	<i>Plecotus</i>	Breitflügel-fledermaus	Großer Abendsegler	Kleiner Abendsegler	Nyctaloid	Zwergfledermaus	Mückenfledermaus	Rauhautfledermaus	Spec.
01H	8	0,45		0,40	2,75	0,17		0,08	1,82	0,99	596,08	0,11	1,51	0,16
01W	10	0,43	0,06	1,21	5,59	1,54	0,01	0,03	0,38	0,33	452,99	0,01	0,83	0,05
02W	10	0,20	0,15	1,12	3,73	0,28	0,02	0,04	0,19	0,17	314,67	0,06	0,22	0,04
03W	10	0,26	0,01	0,12	2,55	0,17	0,05	0,02	0,07	0,41	210,96	0,04	0,05	0,13
Σ USR (T)	10	0,30	0,07	0,81	3,95	0,66	0,03	0,03	0,21	0,30	326,21	0,04	0,37	0,07

3.2.2 Saisonale Raumnutzung des Untersuchungsraums durch Fledermäuse

Bei der artübergreifenden saisonalen Aktivität 2015 im USR wurde ein Aktivitätsbeginn ab der ersten Aprilhälfte verzeichnet (s. Abbildung 4). Insgesamt wurde während des Frühlings und des Herbstes eine merklich höhere Aktivität als in den Sommermonaten registriert. Bei den letzten beiden *batcorder*-Erfassungen, insbesondere am 12.10.2015, konnte nur noch geringe Fledermausaktivität nachgewiesen werden.

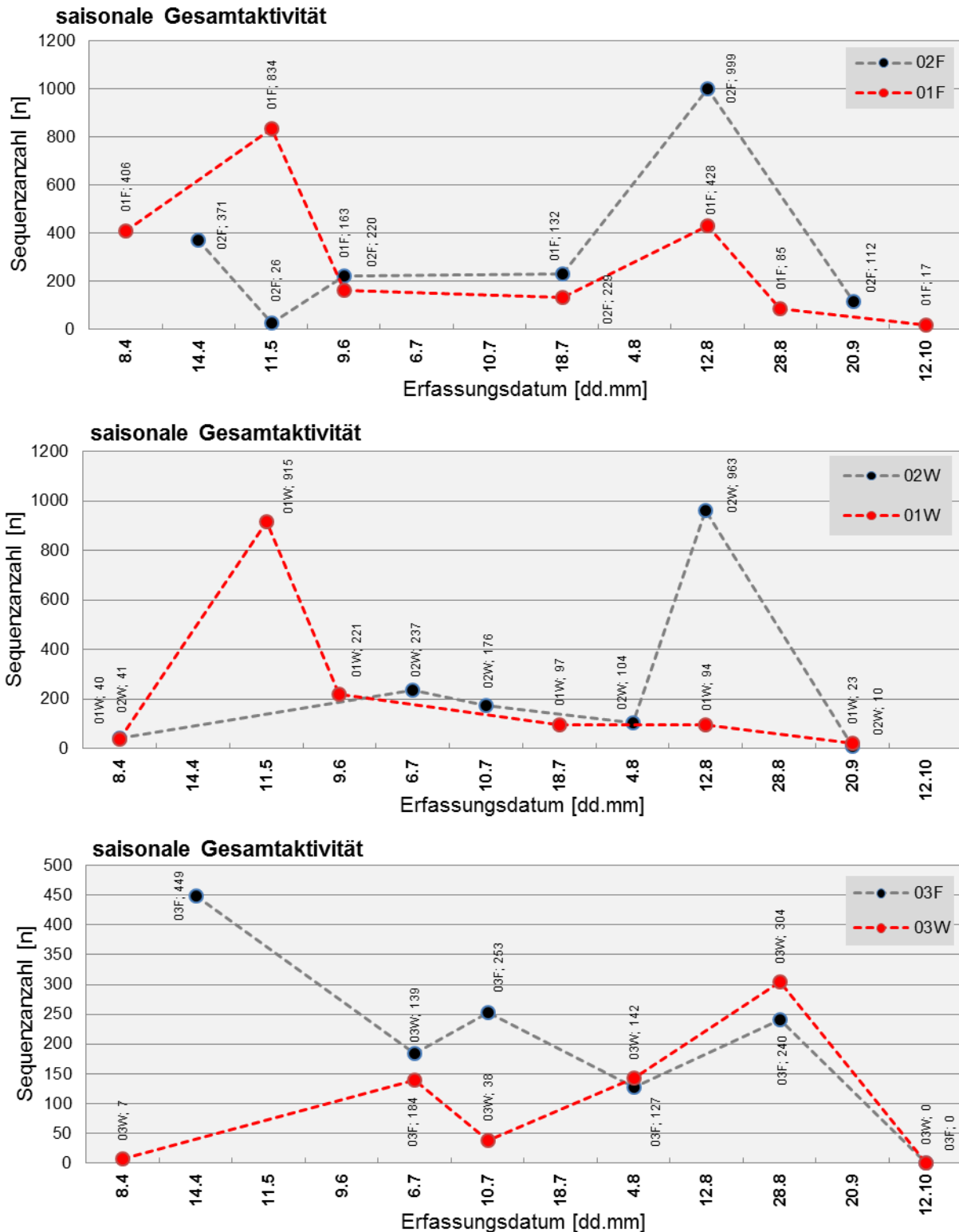


Abbildung 4: Darstellung der saisonalen, artübergreifenden Fledermausaktivität im Untersuchungsraum „Freudenberg“ im Erfassungsjahr 2015. Illustriert ist die absolute Sequenzanzahl pro Erhebungstermin an den verschiedenen *batcorder*-Standorten.

Im Zuge der Erhebungen 2017 wurde ebenfalls ab Beginn der Untersuchungen im April bis Ende Oktober eine Fledermausaktivität im Planraum festgestellt (s. Abbildungen 5

und 6). An den terrestrischen Kontrollpositionen wurde dabei im späten Frühjahr sowie ab dem fortgeschrittenen Sommer (Mitte Juli) eine erhöhte Präsenz von Vertretern der Artengruppe aufgezeichnet, wobei zum Teil noch bis in den späten Herbst hinein eine hohe Aktivität dokumentiert wurde. Anhand der Erfassungen in Höhe der Baumkronen zeigte sich eine ab dem Frühjahr nahezu kontinuierlich ansteigende artübergreifende Fledermausaktivität, die in den frühen Herbstmonaten (August / September) ihren Höhepunkt erreichte. In eben diesem Zeitraum fielen zudem vermehrt Aufnahmen während der Hellphase vor Sonnenuntergang an. Ab Mitte / Ende September war anschließend ein deutlicher Rückgang der aufgezeichneten Sequenzanzahlen zu verzeichnen, obgleich bis Ende Oktober eine äußerst starke Präsenz der Artengruppe belegt wurde.

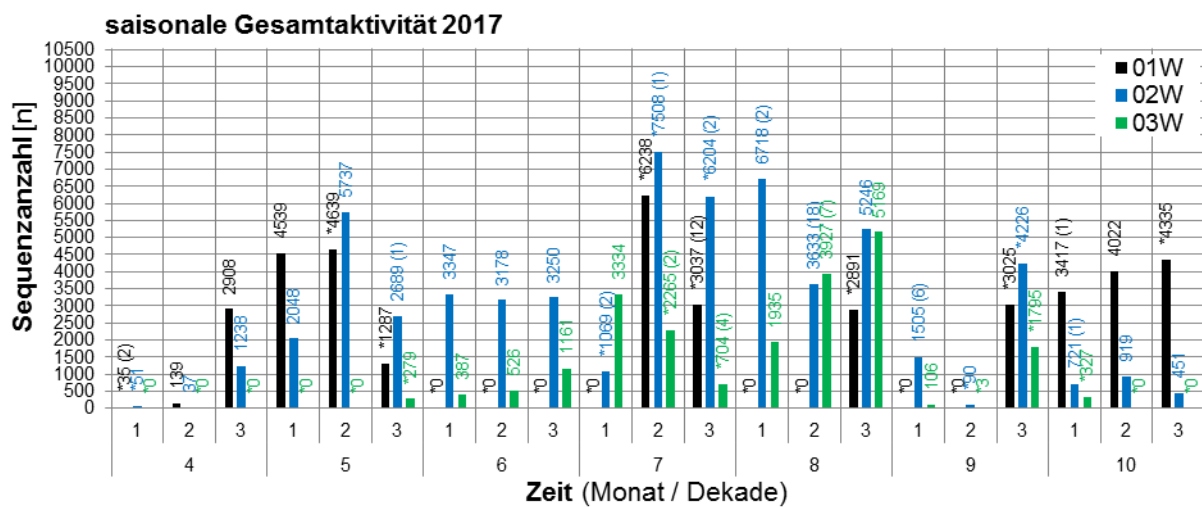


Abbildung 5: Darstellung der absoluten Sequenzanzahlen aller erfassten Fledermausarten bzw. Artengruppen pro monatlicher Dekade im Verlauf des Erhebungsjahrs 2017 an den terrestrischen *batcorder*-Kontrollstandorten. Wertangaben in Klammern geben die Sequenzanzahl innerhalb der Hellphase an. Zeitweilige Erfassungsausfälle innerhalb einer Dekade sind mit einem * markiert.

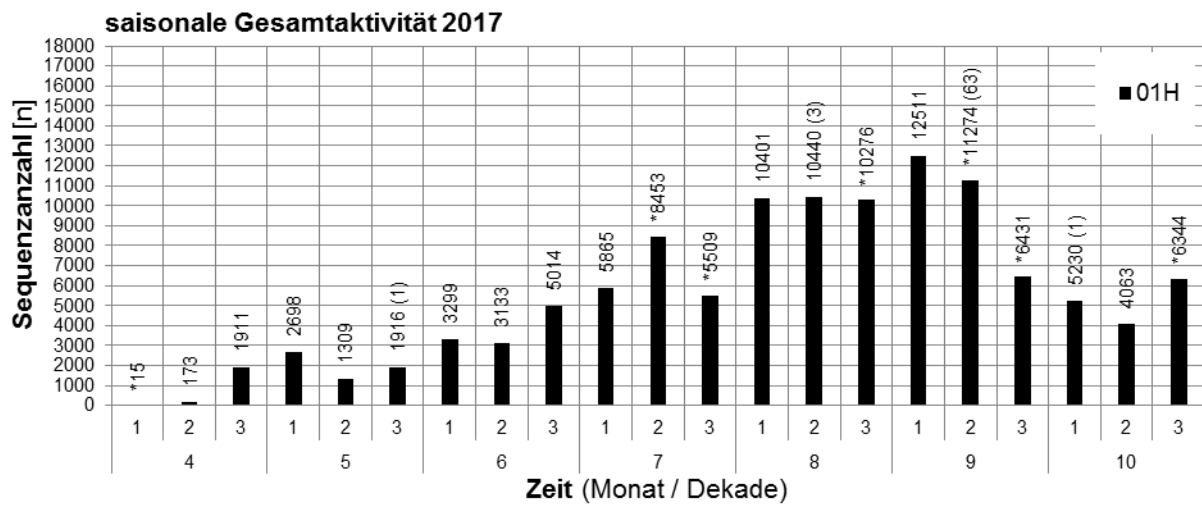


Abbildung 6: Darstellung der absoluten Sequenzanzahlen aller erfassten Fledermausarten bzw. Artengruppen pro monatlicher Dekade im Verlauf des Erhebungsjahrs 2017 an dem *batcorder*-Kontrollstandort 01H in Höhe der Baumkronen. Wertangaben in Klammern geben die Sequenzanzahl innerhalb der Hellphase an. Zeitweilige Erfassungsausfälle innerhalb einer Dekade sind mit einem * markiert.

3.3 Quartiernutzung und Quartierpotenzial für Fledermäuse

Der USR „Freudenberg“ umfasst insgesamt eine Größe von ca. 547 ha. Ein Großteil dieser Fläche (etwa 460 ha) ist von Wald bedeckt, während sich unstrukturiertes Offenland mit Wiesen und landwirtschaftlich genutzten Arealen im Osten und Süden des Untersuchungsgebiets über ca. 37 ha Gesamtfläche erstrecken. Im strukturierten Offenland durchziehen teils Hecken und Feldgehölze die nicht bewaldete, ansonsten offene Feldflur, und nehmen dabei insgesamt ein Gebiet von etwa 21 ha ein. In den Randbereichen des USR finden sich zudem zum Teil Siedlungsflächen, die in ihrer Gesamtheit eine Fläche von knapp 28 ha bedecken.

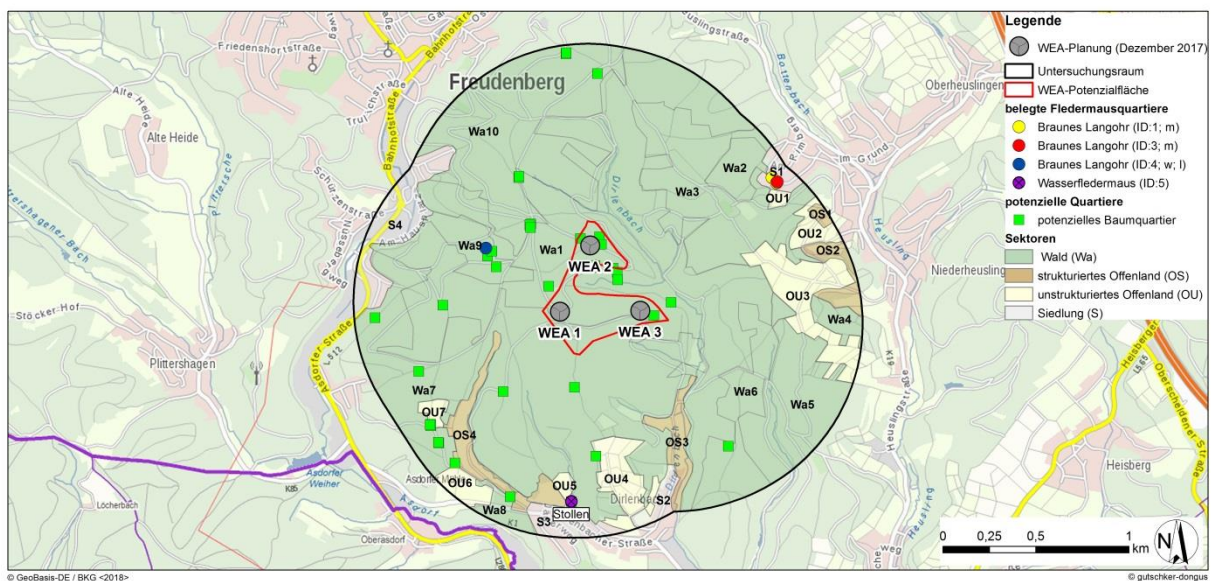


Abbildung 7: Übersicht des USR „Freudenberg“ mit Darstellung der Kontrollsektoren, der aktuellen WEA-Planung (Stand: Dezember 2017) sowie der Ergebnisse der Quartieranalysen und der Telemetrie. Dargestellt sind die im USR vorgefundenen potenziellen Quartierbäume (Höhlen- und Spaltenquartiere) und die belegten Quartierfunde mit Angabe des ID-Codes (s. Tabelle 9), des Geschlechts (m=männlich; w=weiblich) und gegebenenfalls der Reproduktionsinformationen (l=laktierend) der telemetrierten Fledermäuse (s. Legende; maßstabsungenau 1:15.000).

Im zentralen Bereich des Untersuchungsraums befindet sich ein ausgedehnter Fichtenbestand (Sektor Wa1, s. Abbildung 7), der von Laubholzparzellen (vornehmlich Buchen- und Eichenbestände) flankiert ist. Die Waldareale bieten für Fledermäuse dabei in weiten Teilen aufgrund ihres relativ niedrigen Bestandsalters bzw. des Bestehens großflächiger Nadelholzparzellen ein unterdurchschnittliches Quartierpotenzial, Waldbereiche mit ausgedehnten Altbaumbeständen fehlen. Dennoch wurden während der Feldkontrollen einzelne Areale mit vergleichsweise erhöhtem Potenzial kartiert. In einem dieser Bereiche (Sektor Wa9) wurde dabei das Quartier eines Braunen Langohrs, das während einer der durchgeführten Netzfänge im Gebiet gefangen und besendert worden war, über Telemetrie detektiert. Das Quartier dieses laktierenden Weibchens konnte am 18.07. in einer dünnstämmigen Buche lokalisiert werden, wobei während der durchgeführten

Ausflugskontrolle unter Zuhilfenahme der Wärmebildkamera keine weiteren Fledermäuse beim Verlassen der Quartiermöglichkeiten beobachtet werden konnten (s. Abbildung 7). Dieser Waldsektor war maßgeblich durch Buchen- und Eichenbestände geprägt, wobei im Gebiet zum Teil stehendes Totholz, Bäume mit Stammbrüchen, Fäulnis- und vereinzelt Spechthöhlen kartiert werden konnten (s. Abbildung 7 und Tabelle 10).

Nördlich an dieses Areal angrenzend konnten im Waldsektor Wa10 ebenfalls Bereiche mit erhöhtem Quartierpotenzial ausgemacht werden. In diesem Waldgebiet dominierten ebenfalls Buchen- und Eichenbestände, die zum Teil mit stehendem Totholz, Spechthöhlen, Stammspalten und Borkenabschilferungen Fledermäusen Quartiermöglichkeiten bieten. In diesem Waldareal wurde einer der insgesamt drei Netzfänge im USR durchgeführt, wobei neben zwei männlichen Großen Mausohren und einigen Zwergfledermäusen weitere Braune Langohren gefangen werden konnten (s. entsprechende Artkapitel). Dabei wurden zwei laktierende Weibchen sowie ein Männchen besendert und in den beiden Folgenächten telemetriert. Während eines der Tiere im Zuge der durchgeführten Telemetrie nicht im USR lokalisiert werden konnte, wurden Quartiere von den übrigen Tieren (ID-Code 1 und 3) im Nordosten im an den Wald angrenzenden Siedlungsbereich der Ortsgemeinde „Oberheuslingen“ detektiert, wobei Männchen und Weibchen ein Quartier in demselben Schuppen bezogen hatten (s. Abbildung 7 und Tabelle 10). Eine weitere vom Weibchen (ID-Code 1) genutzte Wohnstätte konnte am darauffolgenden Tag in unmittelbarer Nähe ausfindig gemacht werden, obgleich eine punktgenaue Lokalisierung aufgrund einer nicht erteilten Betretungsgenehmigung von Privatgrund nicht möglich war. Während der durchgeführten Ausflugskontrollen unter Verwendung einer Wärmebildkamera wurden keine Fledermäuse beim Verlassen der Quartiermöglichkeiten gesichtet. Weitere männliche Braune Langohren wurden zudem während einer Netzfangnacht im Waldareal nordwestlich der belegten Quartiere gefangen. Das Vorkommen der Art im Gebiet wurde auch im Zuge der Rechercharbeiten dokumentiert. So gab es in der Vergangenheit Nachweise der Art im Raum „Freudenberg“ und der nahen Umgebung (s. Artkapitel 4.1.1 und Abbildung 9).

Tabelle 9: Zusammenfassung der über die Telemetrie und Quartierkontrollen im Erfassungsjahr 2015 belegten Fledermausquartiere im USR „Freudenberg“.

Fledermausart (ID-Code)	Braunes Langohr (1)	Braunes Langohr (3)
Erfassungsdatum	26./27.06.2015	26./27.06.2015
Erfassungsmethode	Telemetrie	Telemetrie
Quartierart	Gebäude	Gebäude
Baumart / Gebäudeart	Schuppen	Schuppen
Koordinaten (DHDN Zone 3)	Rechtswert: 3.422.859,800 Hochwert: 5.640.159,200 Rechtswert: 3.422.884,430 Hochwert: 5.640.130,910	Rechtswert: 3.422.887,350 Hochwert: 5.640.136,340

Fledermausart (ID-Code)	Braunes Langohr (4)	Wasserfledermaus (5)
Erfassungsdatum	18.07.2015	25.11.2015
Erfassungsmethode	Telemetrie	Quartierpotenzialanalyse
Quartierart	Baumhöhle	Felshöhle
Baumart / Gebäudeart	Buche	-
Koordinaten (DHDN Zone 3)	Rechtswert: 3.421.321,160 Hochwert: 5.639.780,290	Rechtswert: 3.421.780,693 Hochwert: 5.638.419,907

Während der Quartierpotenzialanalyse im angehenden Winter wurde am Siedlungsrand der Ortsgemeinde „Dirlenbach“ ein weiteres Fledermausquartier belegt. In einer künstlich geschaffenen Felshöhle von ca. 20 m Länge fand sich eine Wasserfledermaus in einer Felsvertiefung (s. Abbildung 7 und Abbildung 8). Die Recherchen zeigten, dass das Vorkommen der Art an den Fischteichen bei „Dirlenbach“ und somit im weiteren Umfeld zu dem belegten Quartier bekannt war (s. Artkapitel 4.1.8 und Abbildung 9). In der Felshöhle konnten keine weiteren Fledermäuse belegt werden, doch ist hier zu berücksichtigen, dass sich Einzeltiere durch einen Rückzug in tiefere Felsspalten möglicherweise einer Sichtung entzogen. Soweit einsehbar, hatte die Höhle jedoch aufgrund der Lage am Ortsrand, der freien Zugänglichkeit sowie einer nur geringen Zahl an tiefen Felsritzen und Vertiefungen nur eine bedingte Eignung als Winterquartier für eine größere Anzahl an Fledermäusen inne.



Abbildung 8: Darstellung von Quartierfunden im USR „Freudenberg“. Links: Baumquartier eines Braunen Langohrs (ID-Code 4). Mitte und rechts: Felshöhle mit Wasserfledermaus.

Eine weitere Waldart flog während einer Netzfangnacht im Waldsektor Wa3 in die Netze. Dabei handelte es sich um eine juvenile Bechsteinfledermaus, von einer Besenderung des Tieres wurde aufgrund des Alters jedoch abgesehen. Innerhalb dieses Waldareals fanden sich Eichen- und Buchenbestände, die vereinzelt von stehendem Totholz oder Bäumen mit Rindenabschilferungen durchsetzt waren. In weiten Teilen des Gebiets dominierten jedoch Jungbestände verschiedener Laubbaumarten mit nur geringem Quartierpotenzial für Fledermäuse.

Die übrigen Waldsektoren wiesen zwar ebenfalls ein zumeist unterdurchschnittliches Potenzial auf, doch fanden sich auch innerhalb dieser Areale zumindest Einzelbäume mit günstigen Quartierbedingungen für Fledermäuse. So konnten beispielsweise im Südwesten des USR einige mehrere hundert Jahre alte Eichen, die teils als Naturdenkmal deklariert waren, dokumentiert werden. Auch innerhalb der WEA-Potenzialfläche, die bis auf die südliche und südwestliche Flanke maßgeblich durch Nadelholzbestände (mit eingestreuten kleinen Lärchenparzellen) mit unterdurchschnittlichem Quartierpotenzial für Fledermäuse geprägt war, konnten während der Felderhebungen Einzelbäume detektiert werden, die der Artengruppe aufgrund von Stammbrüchen und –spalten potenzielle Lebensstätten boten (s. Abbildung 7).

Tabelle 10: Übersicht über die Ergebnisse aus den Quartierkontrollen in den Waldsektoren (Wa) des USR „Freudenberg“. Das Quartierpotenzial wurde mit Hilfe eines fünf-stufigen Bewertungssystems eingeschätzt und angegeben (-2=niedrig; -1=unterdurchschnittlich; 0=durchschnittlich; 1=überdurchschnittliche; 2=hoch); BHD=Brusthöhendurchmesser; der Maximalwert gibt den stärksten gemessenen BHD an, während der mittlere BHD den geschätzten Durchschnittswert des Baumbestandes widerspiegelt.

Sektoren	Hauptbestand		Nebenbestand (maximaler/ mittlerer BHD [cm])	Quartiermöglichkeit	Quartierpotenzial
	Baumarten	BHD maximaler/ mittlerer [cm]			
Wa1, Wa2, Wa4, Wa5	Fichte				-1
Wa3	Eiche	45/30		stehendes Totholz, Borkenabschilferungen	-2 bis 1
	Buche	35/25			
	Birke	25/10			
Wa6	Eiche	55/20	Birke (-/10)	Fäulnishöhle, Borkenabschilferung	-2 bis -1
	Buche	-/10			
Wa7	Fichte		Birke (35/10)	Fäulnishöhlen, Borkenabschilferungen, Astspalten	-1
	Eiche	95/25			
	Buche	35/25			
Wa8	Eiche	95/25		Stammhöhle	-1
	Fichte				
Wa9	Buche	35/25		stehendes Totholz, Borkenabschilferungen, Fäulnishöhlen, Spechthöhlen	-1 bis 1
	Eiche	50/35			
Wa10	Eiche	50/25	Birke (35/10)	stehendes Totholz, Spechthöhlen, Stammspalten, Borkenabschilferungen	-1 bis 1
	Buche	55/20	Lärche		

Neben den insgesamt sieben Braunen Langohren und der juvenilen Bechsteinfledermaus, die während der insgesamt drei Netzfänge im USR gefangen wurden, flogen sonst lediglich Fledermausarten in die Netze, die zu einem Bezug von Wochenstuben in anthropogenen Strukturen tendieren. So wurden zwei Individuen der Kleinen Bartfledermaus gefangen, wobei es sich um ein im Erfassungsjahr reproduzierendes Weibchen sowie um ein juveniles Tier handelte. Des Weiteren wurden drei männliche Große Mausohren sowie insgesamt elf Individuen der Zwergfledermaus erfasst. Darunter befanden sich ein juveniles Individuum und sowohl männliche als auch weibliche adulte Tiere. Bei einigen der Weibchen konnte dabei eine Trächtigkeit festgestellt werden, andere wiesen die Zeichen für eine im Erfassungsjahr stattgefundene Laktation auf. Wie die Recherchen ergaben, wurde das Vorkommen all dieser drei Arten bereits im bzw. im Umfeld der USR in der Vergangenheit belegt (s. Abbildung 9 und entsprechende Artkapitel).

Tabelle 11: Listung der Ergebnisse der durchgeführten Recherchen im Raum „Freudenberg“ mit Artvorkommen, die im Zuge der vorliegenden Erhebungen nicht empirisch erfasst wurden.

GROßER ABENDSEGLER				
Entfernung zum USR	Ort / Quadrant	Erfassungsjahr	Nachweis	Quelle
0,94 km	Freudenberg-Niederheuslingen, Trausterbach	2007	-	LANUV

KLEINER ABENDSEGLER				
Entfernung zum USR	Ort / Quadrant	Erfassungsjahr	Nachweis	Quelle
ca. 2 km	Bottenberg, Wilhelmshöhe	2010	Jagdbiotop	Biologische Station Siegen-Wittgenstein

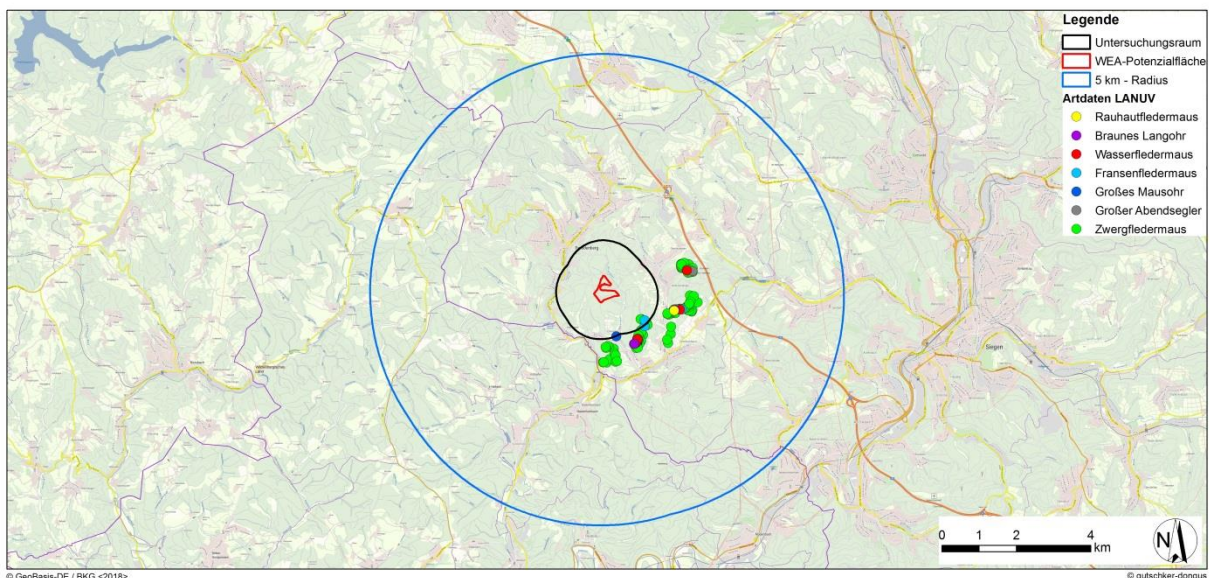


Abbildung 9: Darstellung der über das Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen ermittelten Art Daten (maßstabsungenau 1:75.000).

4. Zu den Arten im Untersuchungsraum „Freudenberg“

4.1 Artkapitel

In diesem Teilabschnitt des Gutachtens wird auf die Arten bzw. Gattungen oder sonstigen Klassen unter Berücksichtigung aller Ergebnisse der unterschiedlichen Methoden eingegangen (für jede Art/Artengruppe wird angegeben, mit welchen Methoden die Art gesichert nachgewiesen wurde: D = Detektorbegehung, T = terrestrische *batcorder*-Erfassung, N = Netzfang, M = Dauermonitoring; in Klammern wird angegeben, dass über die jeweilige Methode keine Artansprache möglich wurde). Dabei werden bei der Raumnutzung neben den Ergebnissen der Detektorkartierung auch die *batcorder*-Datensätze aufgenommen, wobei hier nur die punktuelle Erfassung berücksichtigt wird. Dieses Vorgehen wird ebenfalls für die sonstigen Angaben (saisonale Nutzung, Quartiere, ökologische Wertigkeit) durchgeführt. Daher sind folgende Aussagen nicht zwingend identisch zu obigen Teilergebnissen. Lediglich bei den Aktivitätsdichten und der Angabe der nächtlichen Aktivität werden nur die *batcorder*-Daten beachtet. Dabei werden die Aktivitätswerte (Dichte (SPN, SPD); zeitliche und räumliche Aspekte) in Polarplots dargestellt.

Index der Artangaben:

- §, §§ Paragraph(en)
- Anh. II/IV Anhänge II und IV der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie
- BNatSchG Bundesnaturschutzgesetz
- FFH-RL Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (92/43/EWG)
- RL Rote Liste; D= Deutschland; NW= Nordrhein-Westfalen

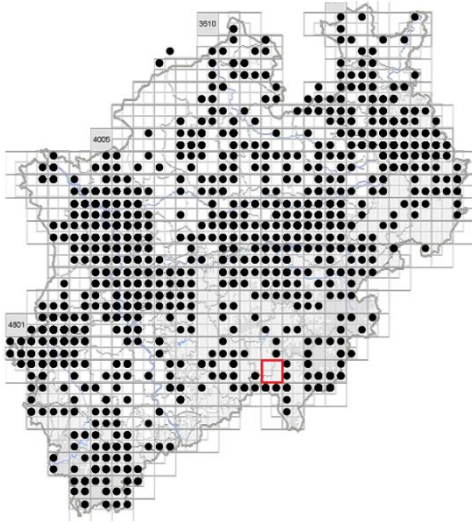
Rote Liste-Status Deutschland (MEINIG et al. 2009):

- 0 = ausgestorben oder verschollen
- V = Arten der Vorwarnliste
- R (Art mit geografischer Restriktion)
- 1 = vom Aussterben bedroht
- 2 = stark gefährdet
- 3 = gefährdet
- * = derzeit nicht gefährdet
- G = Gefährdung unbekanntes Ausmaßes
- k. A. = keine Angaben
- D = Daten unzureichend

4.1.1 Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*)

Über folgende Methoden nachgewiesen: **DTMN**

- Anh. IV FFH-RL, streng geschützte Art nach § 7 Abs. 2 Nr. 14 b BNatSchG
- RL D *, RL NW *
- Erhaltungszustand in der kontinentalen Region (Deutschland): günstig/[FV]



Obgleich entsprechend der Verbreitungskarte der Zwergfledermaus (nach Atlas der Säugetiere Nordrhein-Westfalens; Stand: 16.12.2015) im Quadranten des USR „Freudenberg“ bislang noch keine Hinweise der Art vorliegen, wurde die Art durch die Felderhebungen im USR belegt. Die Zwergfledermaus als synanthrope Art (Kulturfolger) ist in Nordrhein-Westfalen weit verbreitet. Sie kommt in nahezu allen Lebensraumtypen vor (Meschede & Rudolph, 2004) und wies die höchste Aktivität im Untersuchungsraum „Freudenberg“ auf. Dabei wurde

die Zwergfledermaus über den gesamten Untersuchungszeitraum durch alle angewandten Methoden im USR belegt, sodass sie die am stärksten präasente Art auf der Planfläche darstellte.

Bezüglich der **lokalen** Raumnutzung der Zwergfledermaus wurde anhand der Detektorkartierungen und der *batcorder*-Erfassungen im Jahr 2015 eine ausgedehnte Verbreitung der Zwergfledermaus im USR festgestellt. Ein Raumnutzungsschwerpunkt zeigte sich entlang der prominenten Waldwege des nordwestlichen Waldbereichs bis ins Zentrum des USR (s. Abbildung 10). In den lichtereren Waldstücken im Süden und Osten des USR wurde die Art deutlich seltener registriert. Gemäß ihrer biologischen Einnischung als „*edge space aerial forager*“ (Gilde von Fledermäusen, welche Insekten vornehmlich entlang von Randstrukturen im Luftfang erbeuten, Schnitzler & Denzinger, 2011) nutzten die Tiere die Forstwege zur Jagd und zum Transferflug. Im Süden und Nordwesten wurden auch innerhalb der Siedlungsbereiche von „Dirlenbach“ und „Freudenberg“ wiederholt Zwergfledermäuse erfasst, was auf Quartiere innerhalb der Siedlungsbereiche hindeutet und einen Transfer in bzw. aus den Waldbereichen aufzeigt. Am Standort 03W wurde die geringste Aktivitätsdichte der Art verzeichnet. Auch die Detektorbelege in diesem Waldbereich waren merklich geringer. Im Zuge der Erhebungen 2017 wurde die Zwergfledermaus an allen *batcorder*-Standorten in einer hohen Aktivitätsdichte erfasst (s. Abbildung 11). Die höchste Raumnutzung zeigte sich dabei im Bereich der Kontrollposition 01W. Wie schon während der Untersuchungen im Jahr 2015 wurde die Zwergfledermaus an

der *batcorder*-Position 03W in geringerer Aktivitätsdichte als an den übrigen Kontrollstandorten belegt, konnte jedoch auch dort in einer (regional mit ähnlichen Habitaten verglichen) überdurchschnittlichen Aktivität belegt werden. Zudem wurde auch über das Erfassungsgerät auf Baumkronenhöhe an 01H eine stark ausgeprägte Raumnutzung der Art dokumentiert.

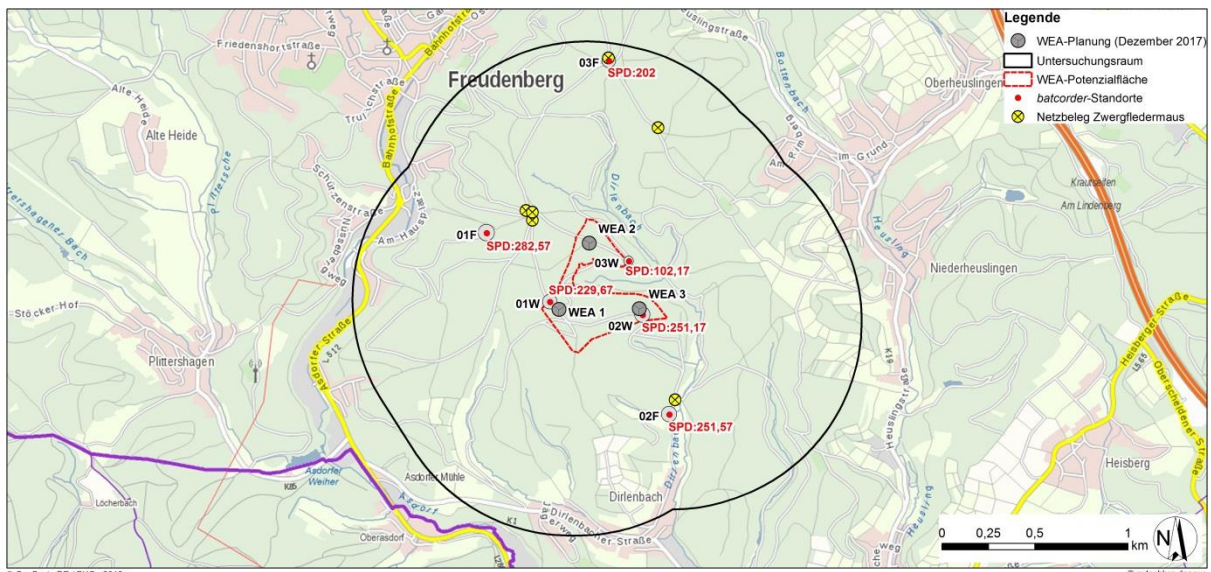
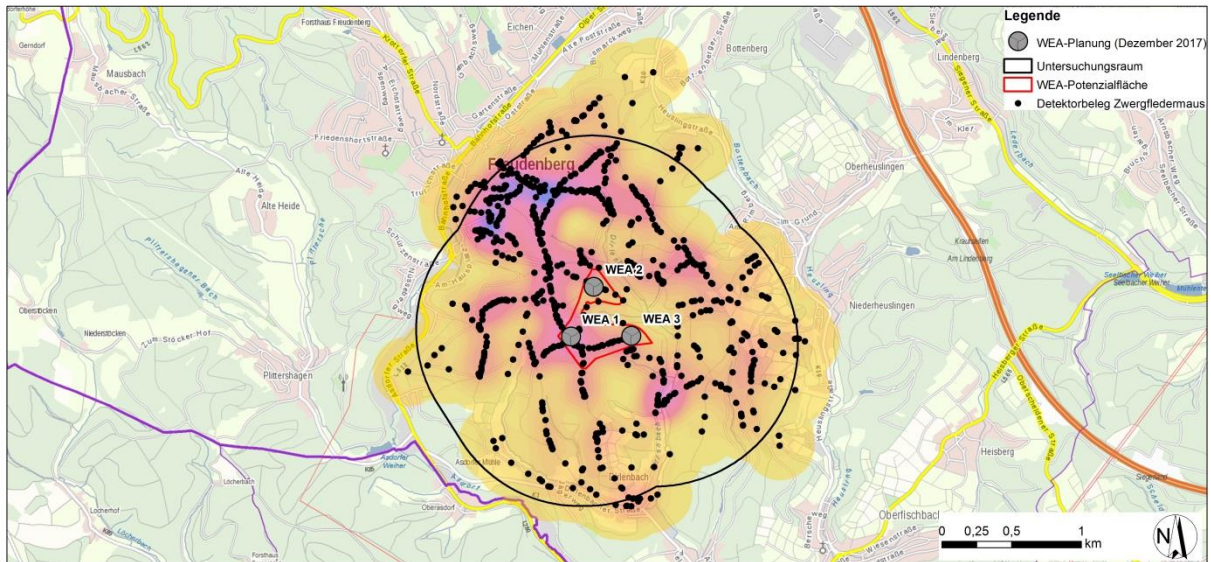
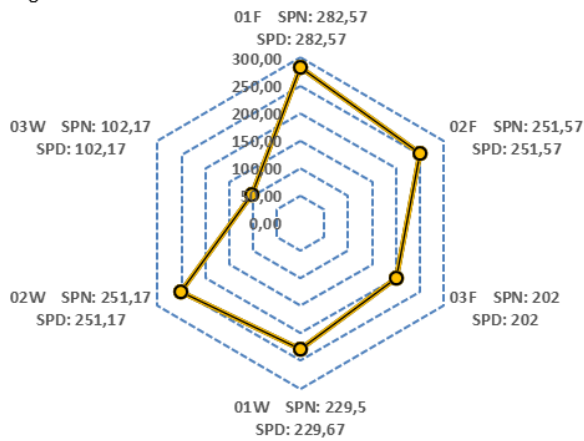


Abbildung 10: Oben: Maßstabsungenaue Darstellung (1:20.000) der im Rahmen der Detektorbegehungen erfassten Raumnutzung der Zwergfledermaus (schwarze Punkte = Detektorbelege; Fledermaus-Raumnutzungsschwerpunkte: farblos= keine Raumnutzung; gelbe Flächenbereiche = geringe Raumnutzung; rote Bereiche = hohe Raumnutzung; blaue Bereiche = sehr hohe Raumnutzung). **Unten:** Illustration (maßstabsungenaue 1:15.000) der Aktivitätsdichten der Zwergfledermaus an den jeweiligen *batcorder*-Standorten (SPD= graue Kreise) (s. jeweilige Legende).

Aktivitätsdichte
Zwergfledermaus



Aktivitätsdichte
Zwergfledermaus

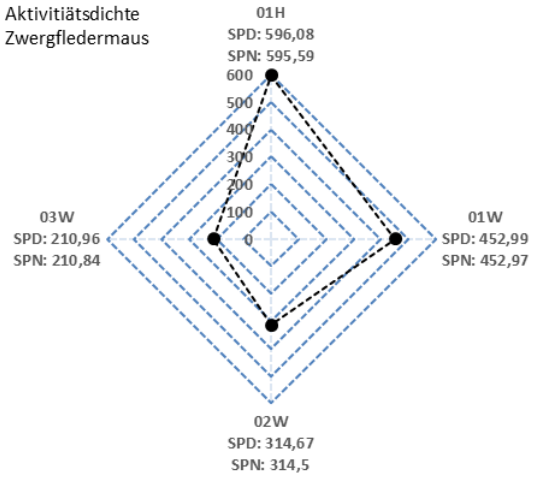


Abbildung 11: Polarplot zur Illustration der durchschnittlichen nächtlichen (SPN) und durchschnittlichen gesamten Aktivitätsdichte (SPD) an allen *batcorder*-Kontrollpunkten in den Erfassungsjahren 2015 (links) und 2017 (rechts).

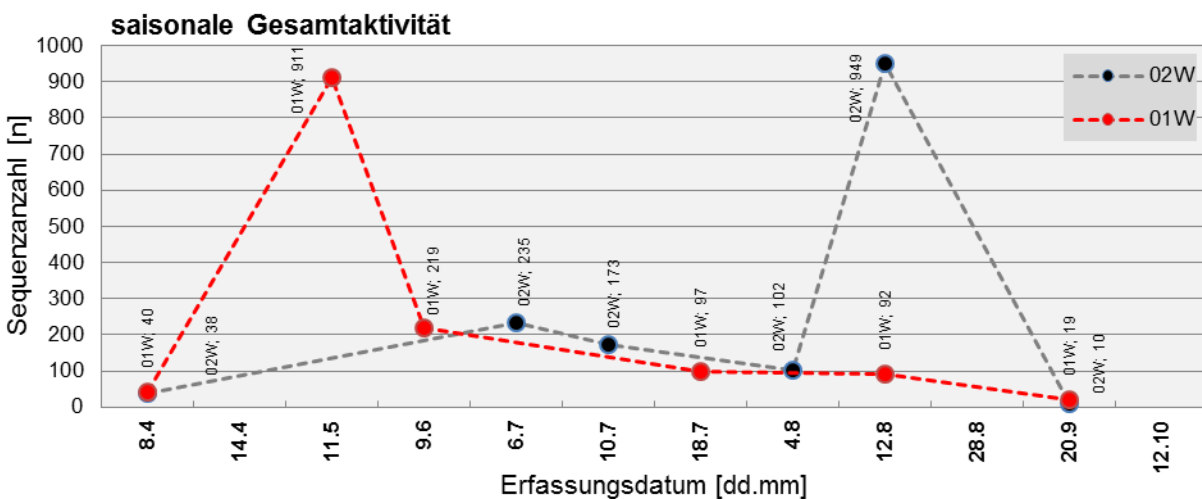
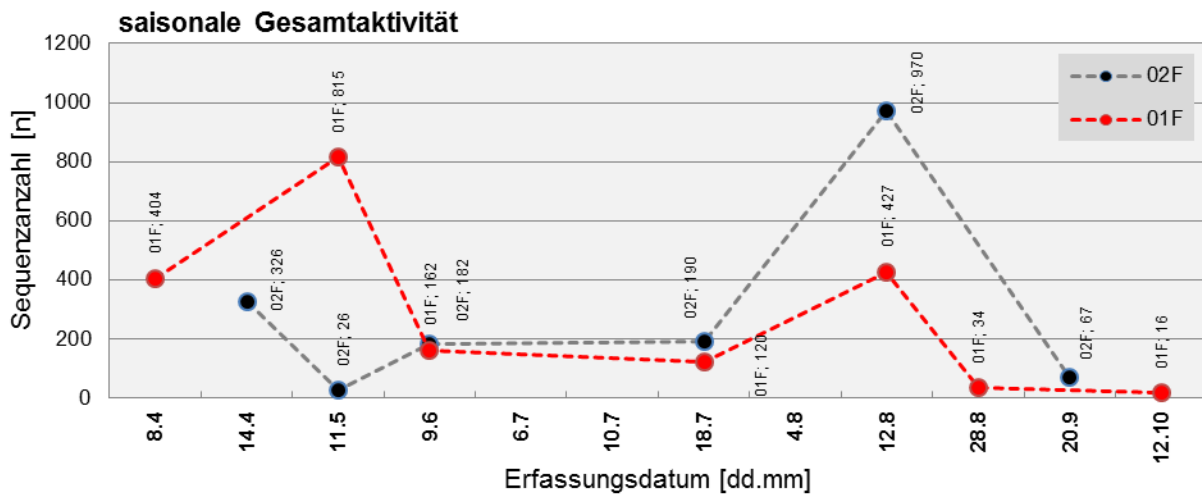


Abbildung 12.1: Darstellung der saisonalen Aktivität der Zwergfledermaus im Untersuchungsraum „Freudenberg“ im Erfassungsjahr 2015. Illustriert ist die absolute Sequenzanzahl pro Erhebungstermin an den verschiedenen *batcorder*-Standorten.

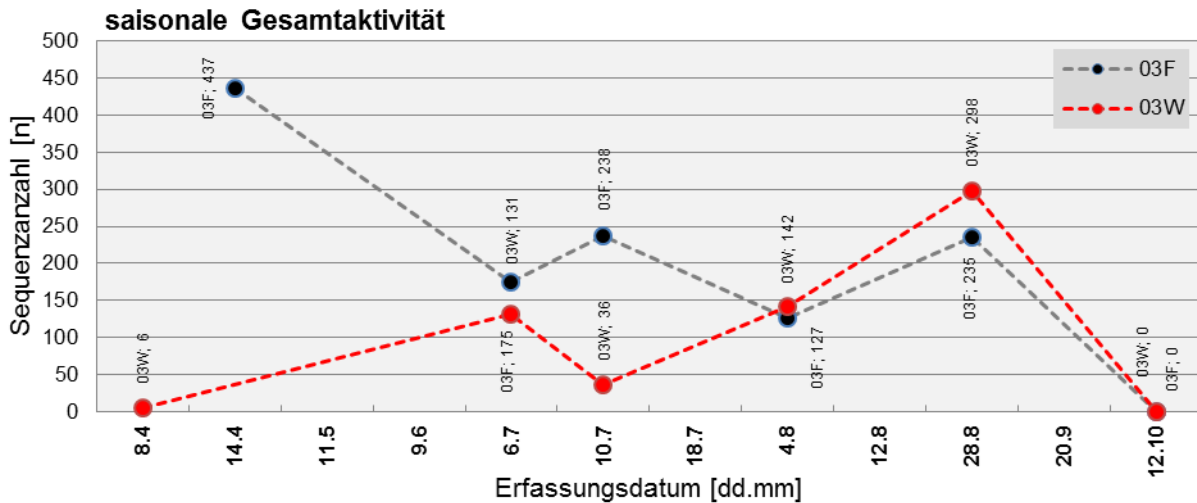


Abbildung 12.2: Darstellung der saisonalen Aktivität der Zwergfledermaus im Untersuchungsraum „Freudenberg“ im Erfassungsjahr 2015. Illustriert ist die absolute Sequenzanzahl pro Erhebungstermin an den verschiedenen *batcorder*-Standorten.

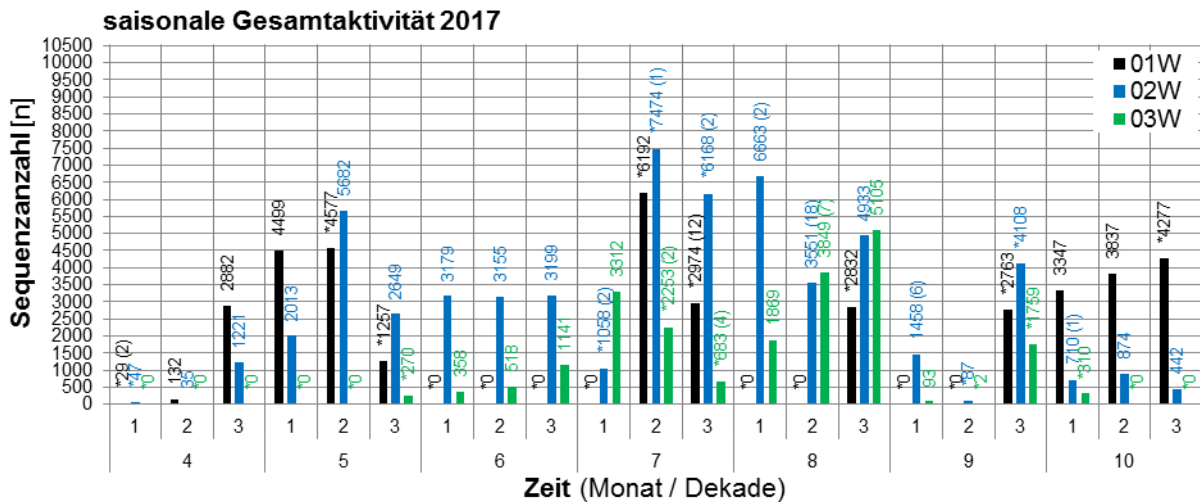


Abbildung 13: Darstellung der absoluten Sequenzanzahlen der Zwergfledermaus pro monatlicher Dekade im Verlauf des Erhebungsjahrs 2017 an den terrestrischen *batcorder*-Kontrollstandorten. Wertangaben in Klammern geben die Sequenzanzahl innerhalb der Hellphase an. Zeitweilige Erfassungsausfälle innerhalb einer Dekade sind mit einem * markiert.

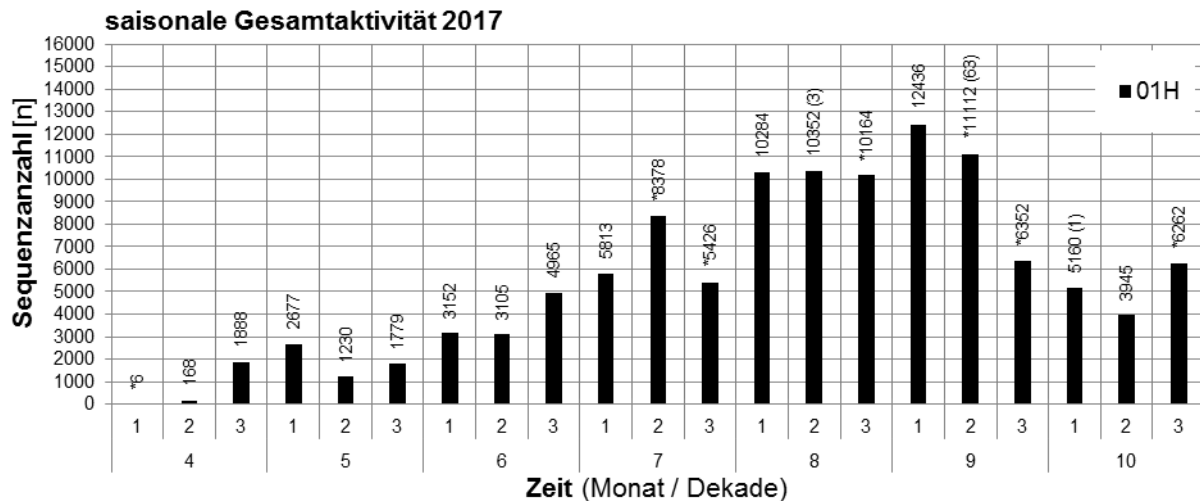


Abbildung 14: Darstellung der absoluten Sequenzanzahlen der Zwergfledermaus pro monatlicher Dekade im Verlauf des Erhebungsjahrs 2017 an dem *batcorder*-Kontrollstandort 01H in Höhe der Baumkronen. Wertangaben in Klammern geben die Sequenzanzahl innerhalb der Hellphase an. Zeitweilige Erfassungsausfälle innerhalb einer Dekade sind mit einem * markiert.

Saisonal wurde die Zwergfledermaus in beiden Erfassungsjahren über den gesamten Untersuchungszeitraum hinweg im USR belegt. Im Jahr 2015 konnte eine erhöhte Raumnutzung durch die Art im April und Mai sowie im August belegt werden (s. Abbildung 12). Über das restliche Jahr 2015 waren die Aktivitäten an allen *batcordern* ähnlich, etwa zwischen 100 und 200 SPN, nur zu Beginn und am Ende der Saison, in Nächten mit kühlen Temperaturen, sank die Aktivität deutlich darunter. Im Untersuchungsjahr 2017 wurde über die terrestrischen *batcorder* bereits ab Ende April eine hohe Aktivität der Zwergfledermaus im Planraum belegt, wobei erneut im Frühling und insbesondere ab dem Spätsommer (Mitte Juli bis Ende August) eine erhöhte Raumnutzung der Art ersichtlich wurde (s. Abbildung 13). Darüber hinaus war teilweise (vor allem an dem Kontrollstandort 01W) noch spät im Jahr (Ende September / Oktober) eine starke Präsenz der Zwergfledermaus zu verzeichnen. Über den *batcorder* in Baumkronenhöhe (01H) wurde zudem über das gesamte Untersuchungsjahr hinweg eine Aktivität der Art auch in höheren Stratenbereichen belegt (s. Abbildung 14). Dabei zeigte sich von April bis zum Spätsommer ein Anstieg der erfassten Raumnutzung, die im Herbst (August / September) ihre höchste Ausprägung erreichte und über viele Wochen hinweg auf einem hohen Niveau verblieb. Im späten September war schließlich ein Rückgang der beleghaften Aktivität der Zwergfledermaus zu verzeichnen, doch konnte auch noch im Oktober eine starke Präsenz der Art dokumentiert werden. Des Weiteren wurde an allen im Jahr 2017 bedienten *batcorder*-Kontrollpositionen eine Jagdaktivität von Zwergfledermäusen dokumentiert, wobei jedoch an 03W im Vergleich die geringste Anzahl Sequenzen anfiel, die auf ein Jagdverhalten der Art schließen ließ. Zudem erfolgte insbesondere im herbstlichen Zeitraum, in dem insgesamt die höchste Aktivität der

Spezies verzeichnet wurde, an allen *batcorder*-Standorten die Aufzeichnung zahlreicher Soziallaute.

Die Zwergfledermaus wurde 2015 auch außerhalb der Dunkelphase registriert. Ein Auftreten vor Sonnenuntergang wurde allerdings nur an einem einzigen *batcorder*-Standort (01W) und auch dort nur in einer Einzelregistrierung beobachtet. Über die Nachuntersuchungen von 2017 fiel an allen *batcorder*-Positionen und dabei insbesondere an 01H ein kleiner Prozentsatz der artspezifischen Rufsequenzen bereits vor Einbruch der Nacht an (s. Abbildungen 13 und 14). Diese Hellphasenaktivität war dabei maßgeblich auf den saisonalen Zeitraum beschränkt, in dem die Art insgesamt in ihrer höchsten Erfassungsdichte belegt wurde.

Während der **Netzfängnächte** konnten insgesamt zehn adulte Individuen der Zwergfledermaus gefangen werden, darunter waren sieben Weibchen und drei Männchen, zudem wurde ein juveniles Weibchen gefangen. Von den sieben adulten Weibchen wiesen fünf Zeichen einer im Sommer 2015 erfolgten Reproduktion auf. Dies bestätigt das durch die akustisch erfassten Raumnutzungsmuster aufgezeigte Vorhandensein von **Quartieren** mit Wochenstubenvorkommen im USR, welche sich gemäß der Biologie der Art insbesondere im Siedlungsbereich befinden können. Eine Winterquartiernutzung im USR oder in den umliegenden Ortsgemeinden ist auf Grundlage der belegten saisonalen Raumnutzungsmuster ebenfalls anzunehmen.

Die Recherche erbrachte darüber hinaus den Hinweis auf ein Sommerquartier der Zwergfledermaus in „Freudenberg“ aus dem Jahr 2003 (s. Tabelle 12).

Tabelle 12: Zusammenfassung der Ergebnisse der im USR „Freudenberg“ durchgeführten Netzfänge sowie der Recherchen.

ZWERGFLEDERMAUS (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)					
Netzfang					
Datum [dd.mm.yyyy]	Uhrzeit [hh:mm]	Geschlecht *	Alter	Reproduktion **	Besenderung [ID-Code]
25.06.2015	04:30	w	adult	T	
25.06.2015	04:30	w	adult	T	
25.06.2015	02:00	w	adult	X	
25.06.2015	03:00	m	adult		
25.06.2015	03:00	w	adult	X	
16.07.2015	02:00	w	adult	X	
16.07.2015	22:30	m	adult		
23.07.2015	03:00	m	adult		
23.07.2015	03:00	w	adult	N	
23.07.2015	04:35	w	adult	N	
23.07.2015	04:35	w	juvenil	N	

Fortsetzung der Tabelle s. Folgeseite



Fortsetzung der Tabelle 12

Recherche				
Entfernung zum USR	Ort / Quadrant	Erfassungsjahr	Nachweis	Quelle
USR und Umgebung	Freudenberg	2003	Sommerquartier	Kreis Siegen-Wittgenstein
innerhalb des USR bis 0,11 km	Freudenberg-Dirlenbach, Bruecherstueck	2007	-	LANUV
0,15 - 0,56 km	Freudenberg-Dirlenbach, Fischeiche	2007	-	
0,54 - 0,77 km	Freudenberg-Dirlenbach, Suesselberg	2007	-	
0,32 - 0,41 km	Freudenberg-Dirlenbach, Ziegenberg	2007	-	
0,68 - 0,97 km	Freudenberg-Niederheuslingen, Trausterbach	2007	-	
0,32 - 1,02 km	Freudenberg-Niederheuslingen, Wettelbach	2007	-	
0,59 - 0,83 km	Freudenberg-Oberfischbach, Heusling	2007	-	
ca. 2 km	Bottenberg, Wilhelmshöhe	2010	Jagdbiotop / Fortpfl.	Biologische Station Siegen-Wittgenstein
ca. 3 km	Hohenhain, Tunnel am Radweg	2015	Jagdbiotop	Biologische Station Siegen-Wittgenstein

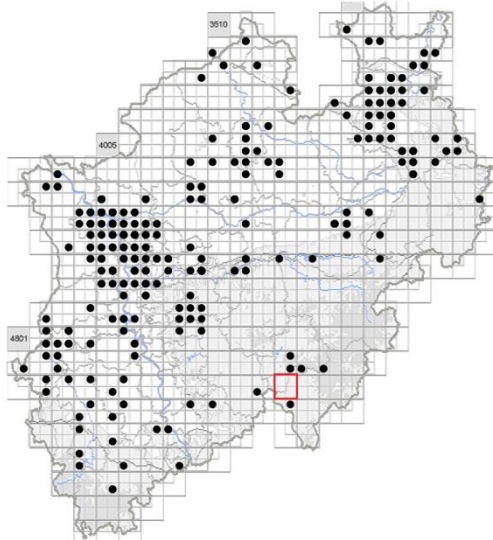
* m = männlich; w = weiblich

** laktierend / postlaktieren = X; trächtig = T; keine Reproduktionsindizien = N

4.1.2 Rauhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*)

Über folgende Methoden nachgewiesen: **DTM**

- Anh. IV FFH-RL, streng geschützte Art nach § 7 Abs. 2 Nr. 14 b BNatSchG
- RL D *, RL NW R (reproduzierend), * (ziehend)
- Erhaltungszustand in der kontinentalen Region (Deutschland): ungünstig - unzureichend/[U1]



In Nordrhein-Westfalen sind Vorkommen der Rauhautfledermaus eher aus der Norddeutschen Tiefebene und dem Niederrheinischen Tiefland bekannt (s. Verbreitungskarte nach Atlas der Säugetiere Nordrhein-Westfalens; Stand: 16.12.2015). Die Rauhautfledermaus zählt zu den fernwandernden Arten und migriert schwerpunktmäßig während der Zeiträume Anfang April bis ca. Mitte Mai sowie Ende Juli bis Ende Oktober. Dabei läuft das Zuggeschehen nach Krapp (2011) äußerst periodisch (einzelne Nächte mit hoher

Aktivität) mit einer bevorzugten Flughöhe von ca. 30-50 m über Grund ab. Aufgrund der obig geschilderten Tatsachen (saisonale Verbreitung und Migrationsverhalten, Flughöhe) ist bei terrestrischer Vorgehensweise, bei der die akustische Erfassungsreichweite auf unter 50 m limitiert ist (bei Kronenschluss im Wald viel geringer), durch stichprobenartige Kontrollen eine Dunkelziffer hinsichtlich der Aktivität möglich. Im nachfolgenden Ausarbeiten der Daten werden diese Aspekte berücksichtigt.

Die Rauhautfledermaus wurde im Untersuchungsjahr 2015 zweimal bei der Detektorkartierung und fünfmal bei der *batcorder*-Erfassung registriert. All diese Nachweise wurden im Bereich der Bachläufe dokumentiert. **Lokal** erfolgten während der Detektorkartierungen insgesamt zwei Registrierungen der Rauhautfledermaus, beide im Osten des USR, eine knapp außerhalb des USR im strukturierten Offenland und Siedlungsnähe und eine näher zum Zentrum im dichten Waldbereich. Die *batcorder*-Belege befanden sich an den Standorten 02W, 02F und 03F. Bei den Standorten 03F und 02W handelte es sich um reine Waldstandorte, 02F befand sich am Waldrand. Im Zuge der Nacherfassungen 2017 wurde die Rauhautfledermaus an allen bedienten *batcorder*-Positionen belegt, obgleich an 03W nur äußerst vereinzelte derartige Nachweise anfielen (s. Abbildung 16). Insbesondere über den *batcorder* in Höhe der Baumkronen wurde die Art vermehrt aufgezeichnet.

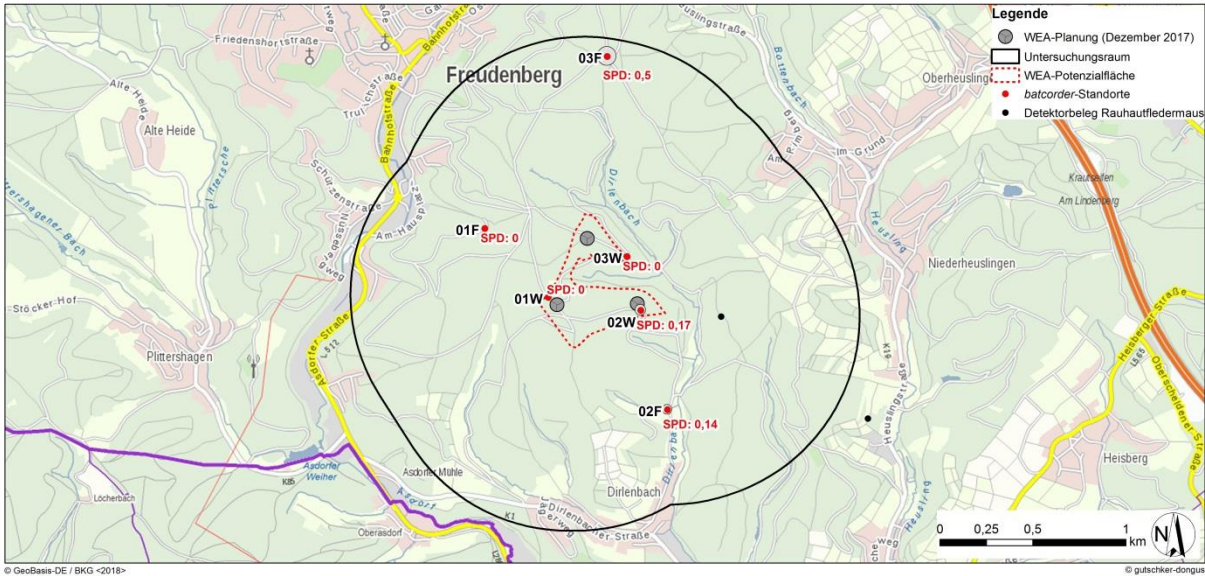
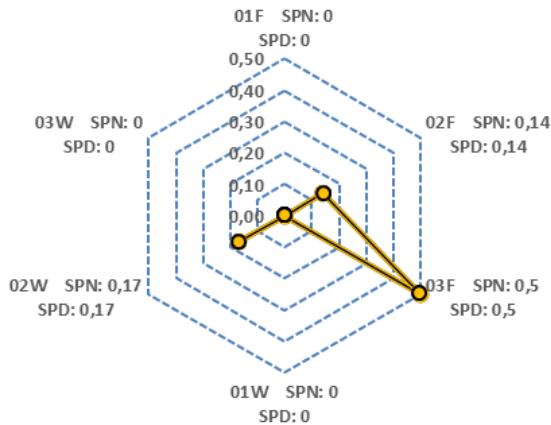


Abbildung 15: Darstellung des USR, der WEA-Potenzialfläche und der aktuellen WEA-Planung (Dezember 2017). Weiterhin illustriert sind die erfasste Raumnutzung der Rauhauffledermaus, sowie die erhobene Aktivitätsdichte der Fledermausart (SPD= graue Kreise) an den jeweiligen *batcorder*-Standorten (s. Legende; maßstabsungenau 1:15.000).

Aktivitätsdichte
Rauhauffledermaus



Aktivitätsdichte
Rauhauffledermaus

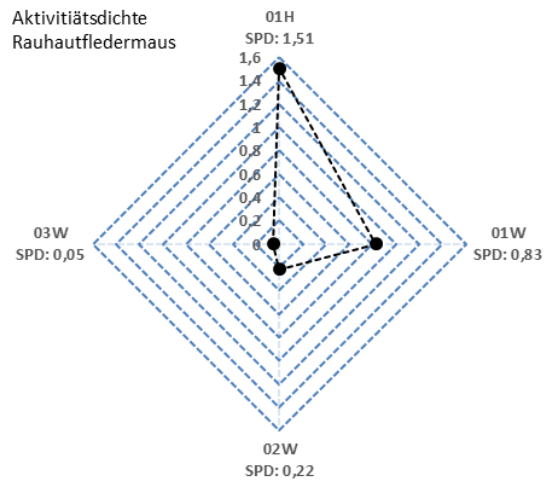


Abbildung 16: Polarplot zur Illustration der durchschnittlichen nächtlichen (SPN) und durchschnittlichen gesamten Aktivitätsdichte (SPD) an allen *batcorder*-Kontrollpunkten in den Erfassungsjahren 2015 (links) und 2017 (rechts).

Saisonal wurde die Rauhauffledermaus während beider Untersuchungsjahre akustisch nahezu ausschließlich zur Migrationszeit im Frühjahr und insbesondere im Herbst im USR nachgewiesen, wobei ein Großteil der Belege über die Erfassungen in Höhe der Baumkronen anfiel. Somit ist eine Migration der Art über den USR „Freudenberg“ wahrscheinlich (s. Abbildungen 17 bis 19).

Quartiere der Rauhauffledermaus konnten im Untersuchungszeitraum nicht belegt werden. Aufgrund der Biologie der Art und anhand der Datenlage ist die Existenz von Wochenstuben im USR und dessen Umgebung unwahrscheinlich. Bei der Recherche ergab sich ein Hinweis auf das Vorkommen der Art im Gebiet, jedoch nicht auf explizite Quartiernachweise der Rauhauffledermaus.

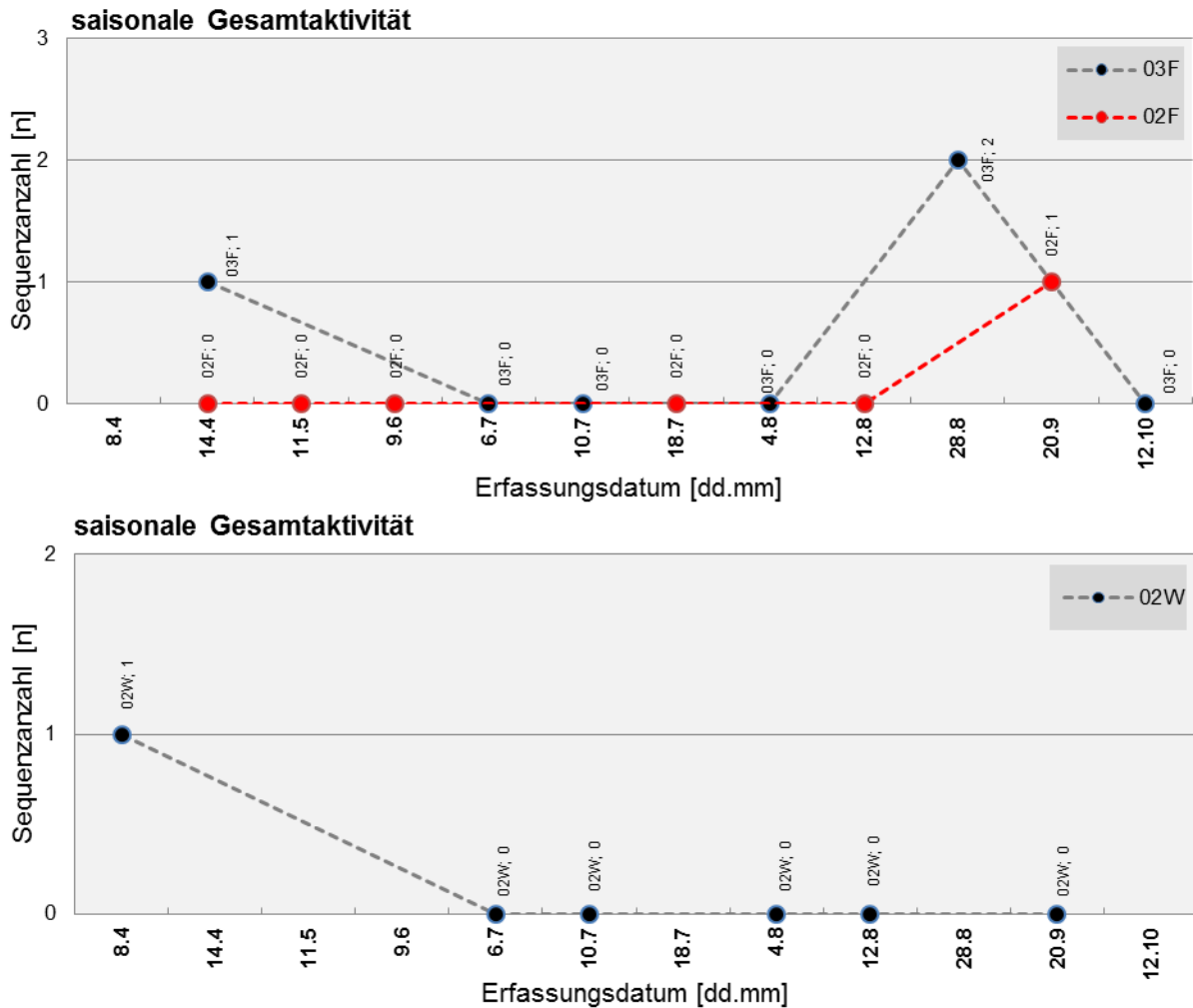


Abbildung 17: Darstellung der saisonalen Aktivität der Rauhautfledermaus im Untersuchungsraum „Freudenberg“ im Erfassungsjahr 2015. Illustriert ist die absolute Sequenzanzahl pro Erhebungstermin an den *batcorder*-Standorten, an denen die Art registriert wurde (02W, 03F, 02F).

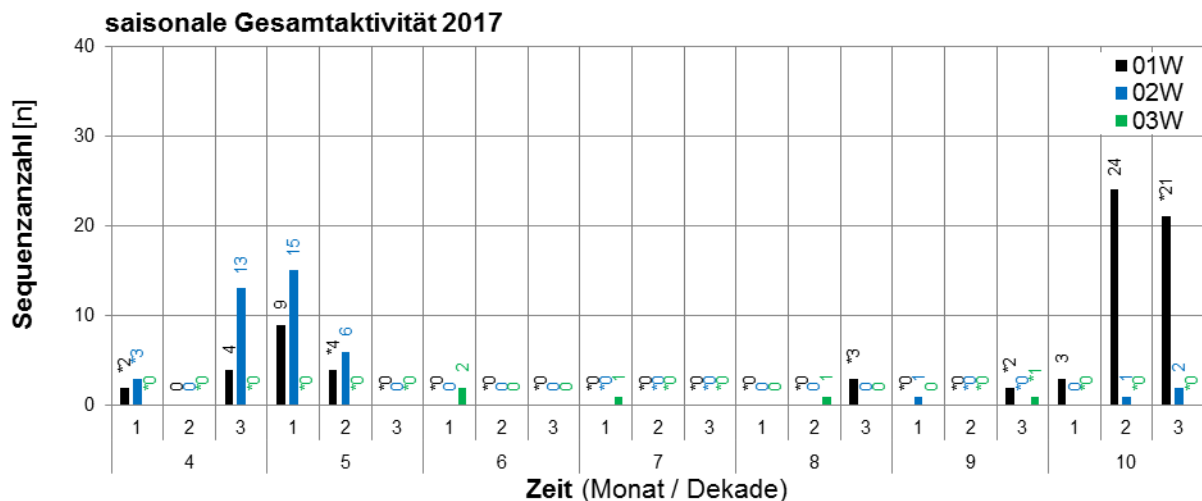


Abbildung 18: Darstellung der absoluten Sequenzanzahlen der Rauhautfledermaus pro monatlicher Dekade im Verlauf des Erhebungsjahrs 2017 an den terrestrischen *batcorder*-Kontrollstandorten. Wertangaben in Klammern geben die Sequenzanzahl innerhalb der Hellphase an. Zeitweilige Erfassungsausfälle innerhalb einer Dekade sind mit einem * markiert.

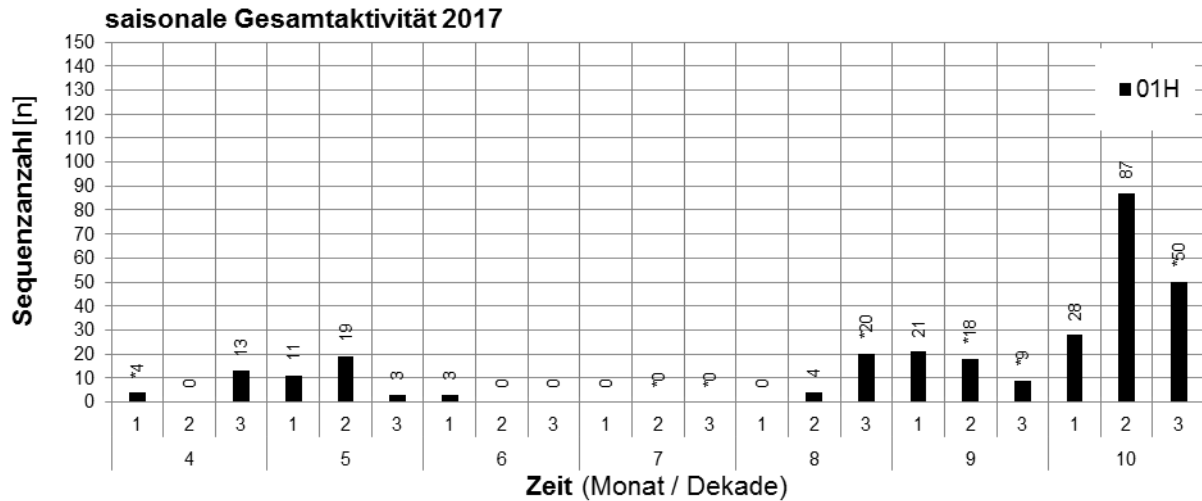


Abbildung 19: Darstellung der absoluten Sequenzanzahlen der Rauhaufledermaus pro monatlicher Dekade im Verlauf des Erhebungsjahrs 2017 an dem *batcorder*-Kontrollstandort 01H in Höhe der Baumkronen. Wertangaben in Klammern geben die Sequenzanzahl innerhalb der Hellphase an. Zeitweilige Erfassungsausfälle innerhalb einer Dekade sind mit einem * markiert.

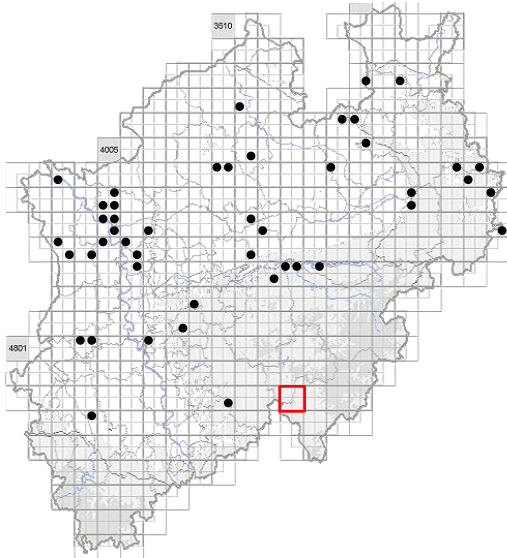
Tabelle 13: Zusammenfassung der Ergebnisse der im USR „Freudenberg“ durchgeführten Netzfänge sowie der Recherchen.

RAUHAUTFLEDERMAUS (<i>Pipistrellus nathusii</i>)				
Recherche				
Entfernung zum USR	Ort / Quadrant	Erfassungsjahr	Nachweis	Quelle
0,46 km	Freudenberg-Niederheusingen, Wettelbach	2007	-	LANUV

4.1.3 Mückenfledermaus (*Pipistrellus pygmaeus*)

Über folgende Methoden nachgewiesen: **M**

- Anh. IV FFH-RL, streng geschützte Art nach § 7 Abs. 2 Nr. 14 b BNatSchG,
- RL D D, RL NW D
- Erhaltungszustand in der kontinentalen Region (Deutschland): ungünstig - unzureichend/[U1]



Bei der Mückenfledermaus handelt es sich um eine Art, die lange Zeit kryptisch war und erst aufgrund akustischer Verdachtsmomente durch Ahlén (1981) als mögliche Spezies angesehen wurde. Erst durch die genetischen Untersuchungen durch Barratt et al. (1995) sowie durch Mayer und von Helversen (2001) sowie von Helversen und Holderied (2003) ist die Mückenfledermaus gesichert als eigene Art anerkannt. Daher sind die bisherigen ökologischen Ansprüche und die biologische Einnischung der

Mückenfledermaus bislang unzureichend geklärt. Man muss davon ausgehen, dass ein wesentlicher Informationsanteil in der Vergangenheit der Zwergfledermaus zugesprochen wurde. In Nordrhein-Westfalen sind bisher nur sporadisch, insbesondere im Norden und Westen des Bundeslandes, Hinweise auf die Mückenfledermaus vorhanden (s. Verbreitungskarte nach Atlas der Säugetiere Nordrhein-Westfalens; Stand: 19.02.2018). Es sind acht Wochenstuben der Art in NRW bekannt (Kaiser et al. 2013).

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wurde die Art ausschließlich im Erfassungsjahr 2017 im Planraum belegt. **Lokal** fielen dabei an allen Kontrollpositionen Nachweise für eine Aktivität der Mückenfledermaus an (s. Abbildung 20). Während die Art an den beiden terrestrischen Standorten 01W und 03W jeweils nur in Einzelsequenzen erfasst wurde, erfolgten an den beiden Kontrollpositionen 02W sowie insbesondere an dem Aufzeichnungsgerät in Höhe der Baumkronen (01H) im Vergleich öfter Aufnahmen der Mückenfledermaus. Auch dort bewegte sich jedoch die erfasste durchschnittliche Aktivitätsdichte auf einem niedrigen Niveau.

Saisonal fiel die große Mehrheit der Aufzeichnungen der Mückenfledermaus während der Migrationszeiten der Art im Frühling und insbesondere im Herbst an (s. Abbildungen 21 und 22).

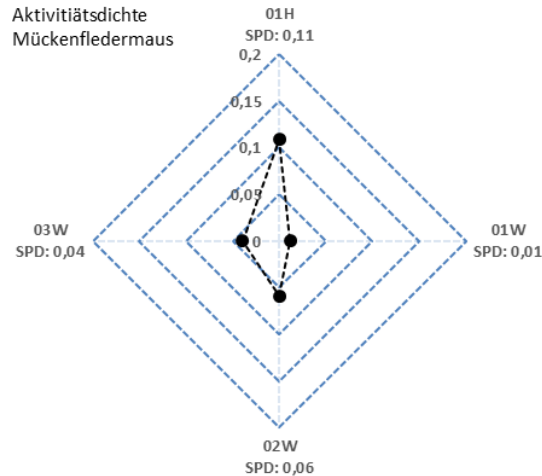


Abbildung 20: Polarplot zur Illustration der durchschnittlichen gesamten Aktivitätsdichte (SPD) sowie - im Falle einer Aktivität außerhalb der Dunkelphase von Sonnenuntergang bis Sonnenaufgang - der durchschnittlichen nächtlichen Aktivität (SPN) an allen *batcorder*-Kontrollpunkten im Erfassungsjahr 2017.

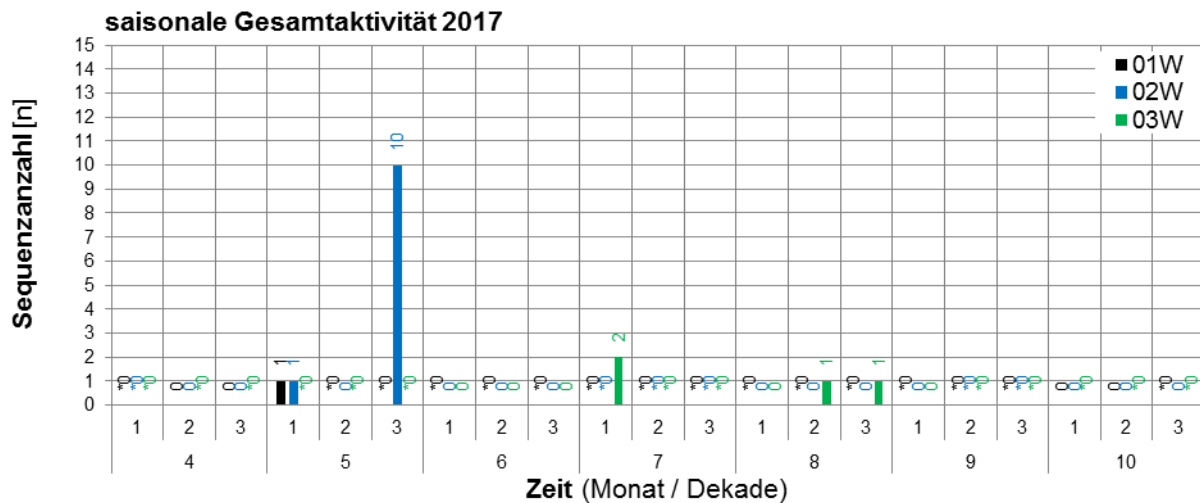


Abbildung 21: Darstellung der absoluten Sequenzanzahlen der Mückenfledermaus pro monatlicher Dekade im Verlauf des Erhebungsjahrs 2017 an den terrestrischen *batcorder*-Kontrollstandorten. Wertangaben in Klammern geben die Sequenzanzahl innerhalb der Hellphase an. Zeitweilige Erfassungsausfälle innerhalb einer Dekade sind mit einem * markiert.

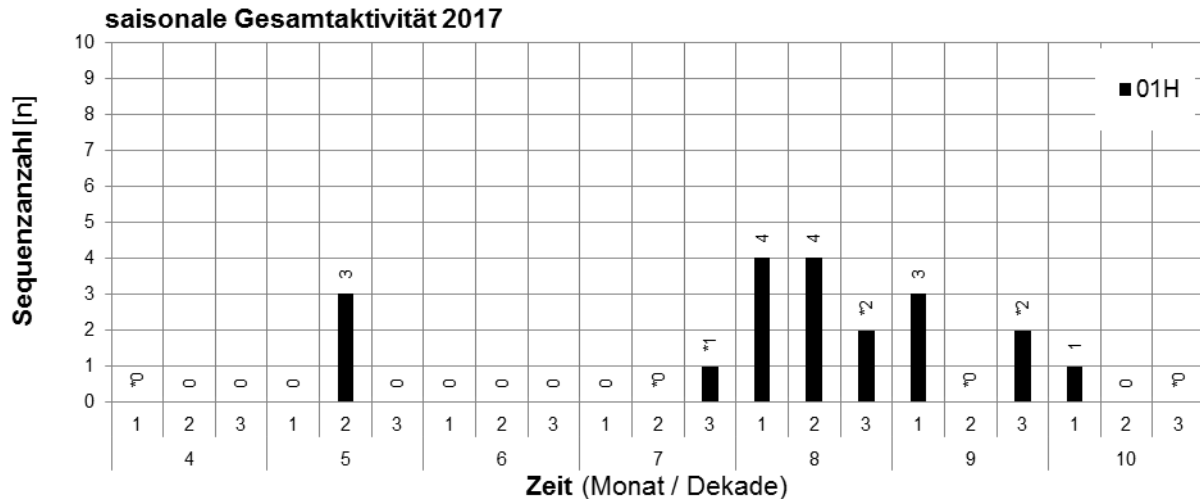


Abbildung 22: Darstellung der absoluten Sequenzanzahlen der Mückenfledermaus pro monatlicher Dekade im Verlauf des Erhebungsjahrs 2017 an dem *batcorder*-Kontrollstandort 01H in Höhe der Baumkronen. Wertangaben in Klammern geben die Sequenzanzahl innerhalb der Hellphase an. Zeitweilige Erfassungsausfälle innerhalb einer Dekade sind mit einem * markiert.

Quartiere der Mückenfledermaus wurden im Gebiet des Planraums nicht belegt, wobei die Existenz solcher Lebensstätten unter Berücksichtigung der Biologie der Art und auf Grundlage der erhobenen Daten im USR und dessen Umgebung nicht zu erwarten ist.

4.1.4 Nyctaloide

Mögliche und **wahrscheinliche** Arten im Datenpool Nyctaloid:

Kleiner Abendsegler (*Nyctalus leisleri*)

Über folgende Methoden nachgewiesen: **TM**

- Anh. IV FFH-RL, streng geschützte Art nach § 7 Abs. 2 Nr. 14 b BNatSchG,
- RL D G, RL NW V
- **Erhaltungszustand in der kontinentalen Region (Deutschland):** ungünstig – unzureichend/[U1]

Großer Abendsegler (*Nyctalus noctula*)

Über folgende Methoden nachgewiesen: **M**

- Anh. IV FFH-RL, streng geschützte Art nach § 7 Abs. 2 Nr. 14 b BNatSchG,
- RL D G; RL NW R (reproduzierend), V (ziehend)
- **Erhaltungszustand in der kontinentalen Region (Deutschland):** ungünstig – unzureichend/[U1]

Breitflügel-Fledermaus (*Eptesicus serotinus*)

Über folgende Methoden nachgewiesen: **TM**

- Anh. IV FFH-RL, streng geschützte Art nach § 7 Abs. 2 Nr. 14 b BNatSchG
- RL D G, RL NW 2
- **Erhaltungszustand in der kontinentalen Region (Deutschland):** ungünstig - unzureichend/[U1]

Nordfledermaus (*Eptesicus nilssonii*)

Zweifarb-Fledermaus (*Vespertilio murinus*)

Relative Verteilung der auf Art- oder Artgruppenniveau bestimmten Sequenzen

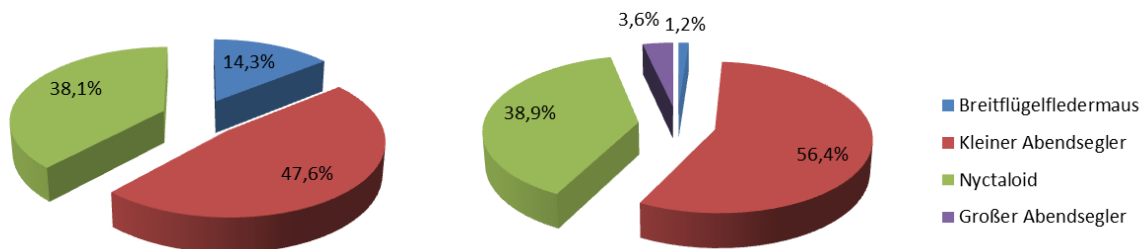


Abbildung 23: Relative Verteilung der auf Art-, Gattungs- oder Artgruppenniveau bestimmten Sequenzen innerhalb des Ruftyps Nyctaloid in den Erfassungsjahren 2015 (links) und 2017 (rechts).

In diesem Kapitel wird die nyctaloide Rufklasse in ihrer Gesamtheit und damit unter Miteinbeziehung aller Daten, die einer Art oder Gattung mit nyctaloidem Ruftyp zugeordnet werden konnten, abgehandelt. Beim Ruftyp Nyctaloid handelt es sich um eine Rufmodulation, die von fünf unterschiedlichen Arten aus drei Gattungen (*Eptesicus*: Breitflügelfledermaus und Nordfledermaus, *Nyctalus*: Großer Abendsegler und Kleiner Abendsegler, *Vespertilio*: Zweifarbfledermaus) in engem Kontext mit der jeweiligen Flugsituation emittiert werden kann. Jede dieser Arten ist demnach nicht in allen akustischen Aufzeichnungen (je nach ausgesendeten Ruf) auf Artniveau determinierbar und somit des Öfteren in diese Rufklasse einzugliedern. Einschätzungen der zu erwartenden Art innerhalb dieser Rufklasse sind durch die auf Artniveau bestimmbaren Sequenzen, durch die sonstigen erhobenen Grundgegebenheiten (Verdachtsmomente während der akustischen Rufanalyse, Sichtbeobachtungen aus den Felderhebungen, ökologische Aspekte, etc.) sowie durch die regionalen und habitatspezifischen Wahrscheinlichkeiten für die Präsenz eines der fünf genannten Vertreter möglich.

Im USR „Freudenberg“ wurden in den Untersuchungsjahren 2015 und 2017 insgesamt 21 bzw. 754 nyctaloide Rufsequenzen aufgezeichnet. Davon konnten ein Großteil dem Kleinen Abendsegler zugeordnet werden (s. Abbildung 23). Die Breitflügelfledermaus konnte ebenfalls mit drei Registrierungen im Jahr 2015 bzw. mit neun Aufnahmen im Jahr 2017 auf Artniveau bestimmt werden. Der Große Abendsegler wurde ausschließlich über die Erfassungen 2017 im Planraum beleghaft, wobei insgesamt 27 Rufsequenzen eindeutig dieser Art zugesprochen werden konnten. Die übrigen Sequenzen konnten nicht über das Rufklassenniveau hinaus determiniert werden. Es ist aufgrund der ökologischen Gegebenheiten in und um das USR sehr wahrscheinlich, dass sich in diesem Datenpool zu einem großen Teil weitere Aufzeichnungen der genannten Arten finden, während den

übrigen Fledermausvertreter mit nyctaloidem Ruftyp (insbesondere die Zweifarbfledermaus) mit hoher Wahrscheinlichkeit höchstens vereinzelte Aufnahmen zuzuordnen sind.

Belege für eine Aktivität von Arten mit nyctaloidem Ruftyp fielen sowohl im Rahmen der Detektorbegehungen als auch der *batcorder*-Erhebungen in beiden Erfassungsjahren an. Bei Betrachtung der **lokalen** Raumnutzung erfolgten beide Detektorregistrierungen des Ruftyps Nyctaloid in bewaldeten Bereichen auf großen Forstwegen, eine im Süden des USR und eine im Westen (s. Abbildung 24). Durch die *batcorder* wurden 2015 die Tiere an den Standorten 01F im Osten des USR und 03W im zentralen USR erfasst (s. Abbildung 25). Die häufigste Rufanzahl befand sich dabei am Standort 01F, aufgrund der allgemein geringen Rufanzahl sind auf einen Raumnutzungsschwerpunkt allerdings keine Rückschlüsse zu ziehen. Auf Artniveau bestimmbare Rufe des Kleinen Abendseglers und der Breitflügelfledermaus wurden 2015 lediglich im Zuge der *batcorder*-Erfassungen registriert. Im Untersuchungsjahr 2017 erfolgte an allen in Prüfung genommenen *batcorder*-Positionen die Aufzeichnung von Arten mit nyctaloidem Ruftyp, wobei die durchschnittliche belegte Aktivitätsdichte zumeist auf einem relativ niedrigen Niveau von 0,4 bis 0,8 SPN verblieb (s. Abbildung 25). Über die Erfassung in Höhe der Baumkronen konnte jedoch eine etwas erhöhte Raumnutzung von Nyctaloiden aufgezeichnet werden.

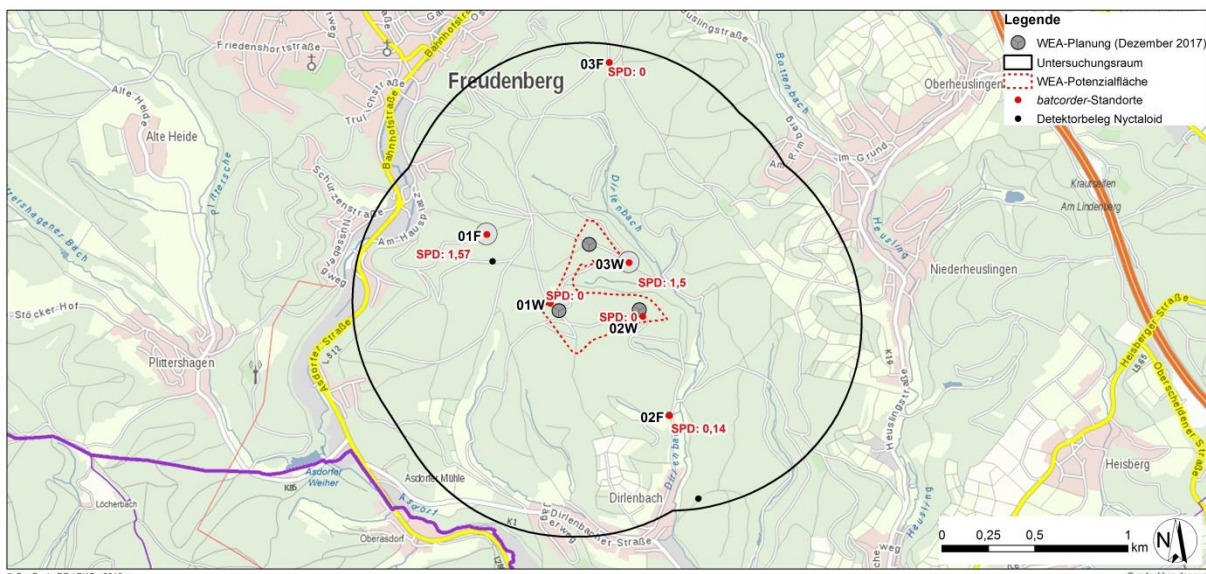


Abbildung 24: Darstellung des USR, der WEA-Potenzialfläche und der aktuellen WEA-Planung (Dezember 2017). Weiterhin illustriert sind die erfasste Raumnutzung der Vertreter der Rufklasse Nyctaloid, sowie die erhobene Aktivitätsdichte (SPD= graue Kreise) der Vertreter dieser Rufklasse an den jeweiligen *batcorder*-Standorten (s. Legende; maßstabsungenau 1:15.000).

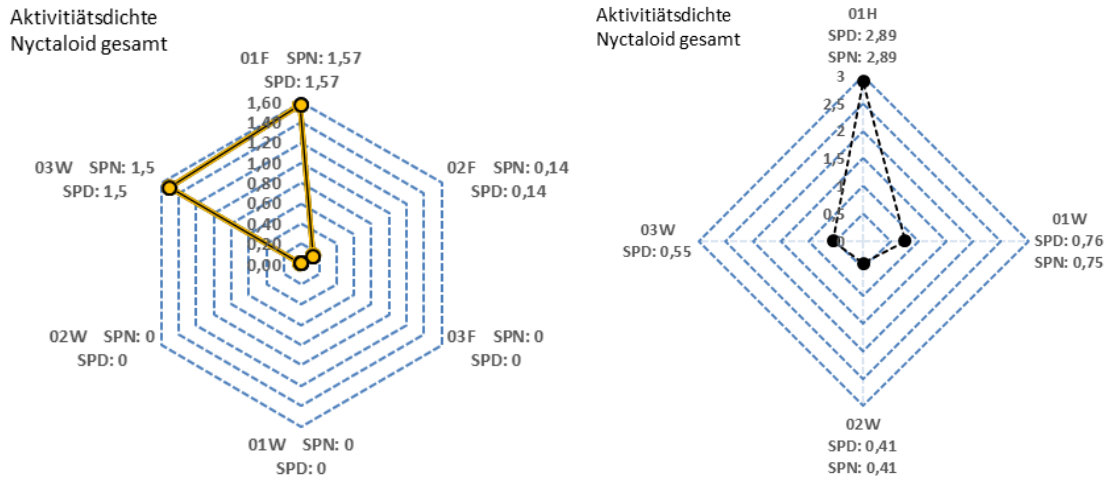


Abbildung 25: Polarplot zur Illustration der durchschnittlichen nächtlichen (SPN) und durchschnittlichen gesamten Aktivitätsdichte (SPD) an allen *batcorder*-Kontrollpunkten in den Erfassungsjahren 2015 (links) und 2017 (rechts).

Bei Betrachtung der **saisonalen** Aktivitätsmuster zeigte sich, dass im Untersuchungsjahr 2015 Fledermausarten mit nyctaloidem Ruftyp nur im Sommer erfasst wurden (s. Abbildung 26). Im Zuge der nachfolgenden Erfassungen 2017 wurden Vertreter dieser Artengruppe hingegen zu allen saisonalen Phasen im Planraum erfasst (s. Abbildungen 27 und 28). Dabei zeigte sich anhand der terrestrisch erhobenen Daten an allen Kontrollpositionen nach Auflösung der Wochenstuben ein Schwerpunkt der Raumnutzung. Über die Erfassung in Höhe der Baumkronen wurde neben dieser erhöhten herbstlichen Aktivität ein Peak im späten Frühjahr (ab Mitte Mai) dokumentiert.

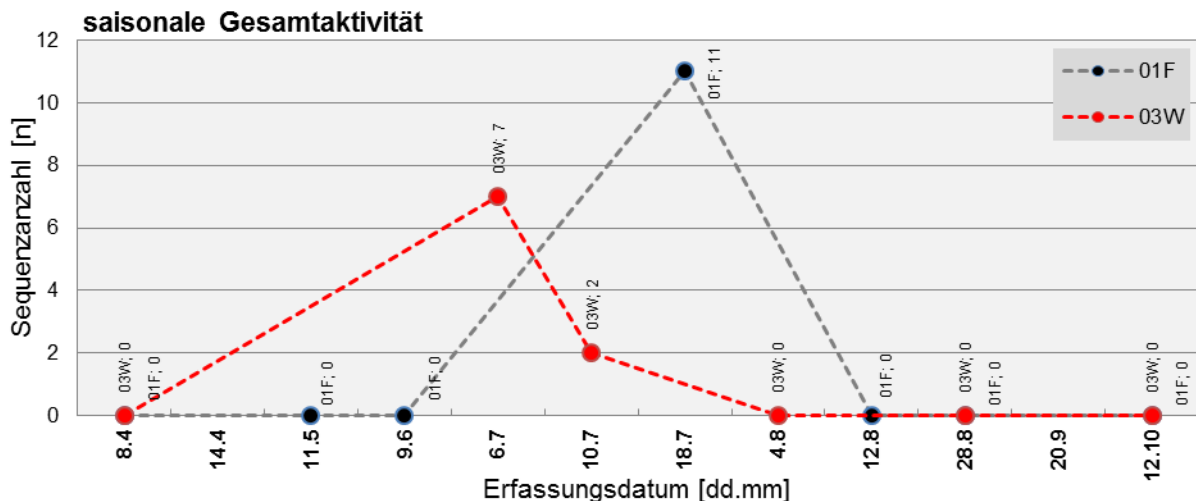


Abbildung 26.1: Darstellung der saisonalen Gesamtaktivität aller Vertreter des Ruftyps Nyctaloid (inklusive nicht auf Art- bzw. Gattungsniveau bestimmbarer Sequenzen) im Untersuchungsraum „Freudenberg“ im Erfassungsjahr 2015. Illustriert ist die absolute Sequenzanzahl pro Erhebungstermin an den *batcorder*-Standorten, an denen Tiere des Ruftyps erfasst wurden.

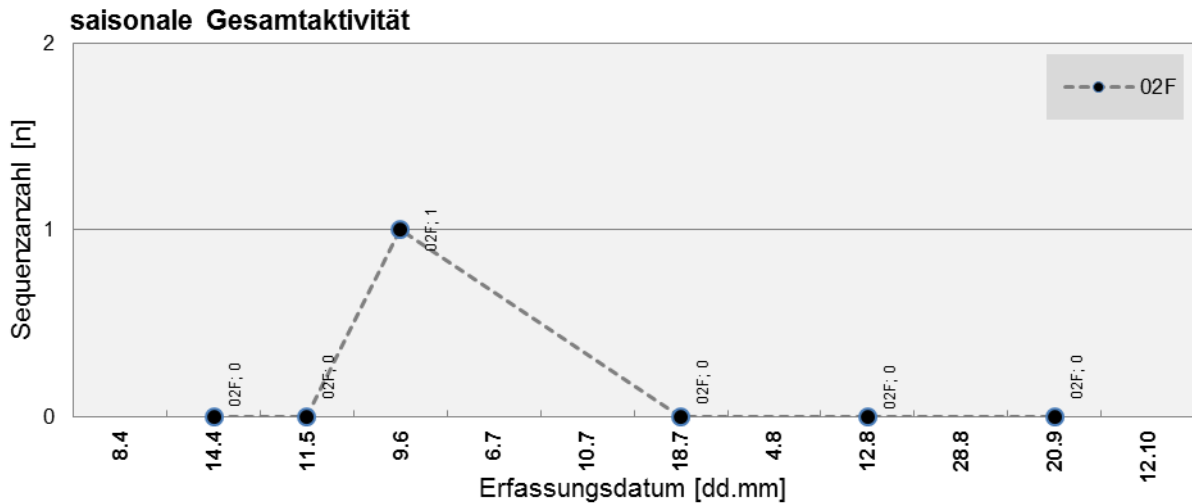


Abbildung 26.2: Darstellung der saisonalen Aktivität aller Vertreter des Ruftyps Nyctaloid (inklusive nicht auf Art- bzw. Gattungsniveau bestimmbarer Sequenzen) im Untersuchungsraum „Freudenberg“ im Erfassungsjahr 2015. Illustriert ist die absolute Sequenzanzahl pro Erhebungstermin an den *batcorder*-Standorten, an denen Tiere des Ruftyps erfasst wurden.

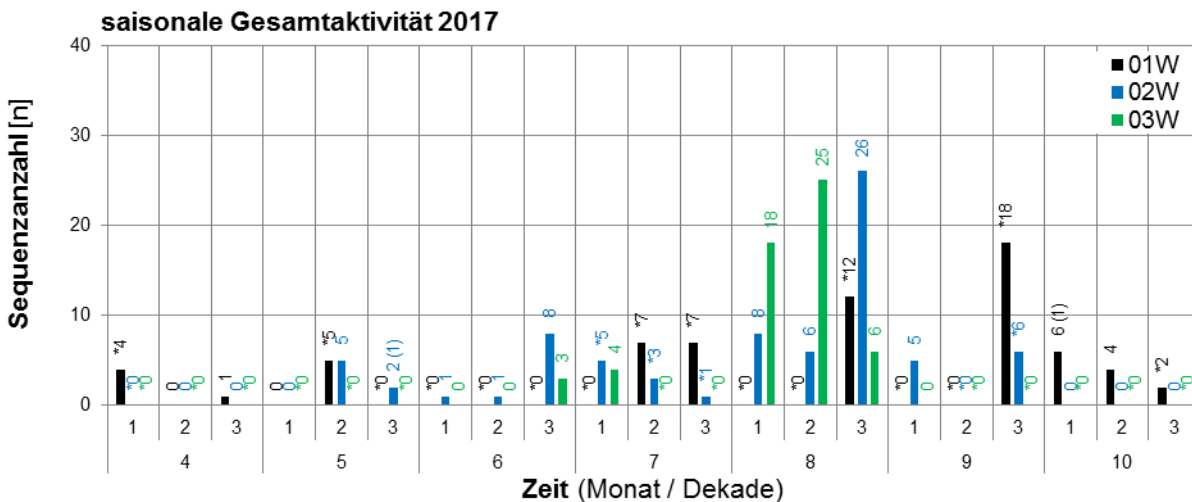


Abbildung 27: Darstellung der absoluten Sequenzanzahlen aller Vertreter des Ruftyps Nyctaloid (inklusive nicht auf Art- bzw. Gattungsniveau bestimmbarer Sequenzen) pro monatlicher Dekade im Verlauf des Erhebungsjahrs 2017 an den terrestrischen *batcorder*-Kontrollstandorten. Wertangaben in Klammern geben die Sequenzanzahl innerhalb der Hellphase an. Zeitweilige Erfassungsausfälle innerhalb einer Dekade sind mit einem * markiert.

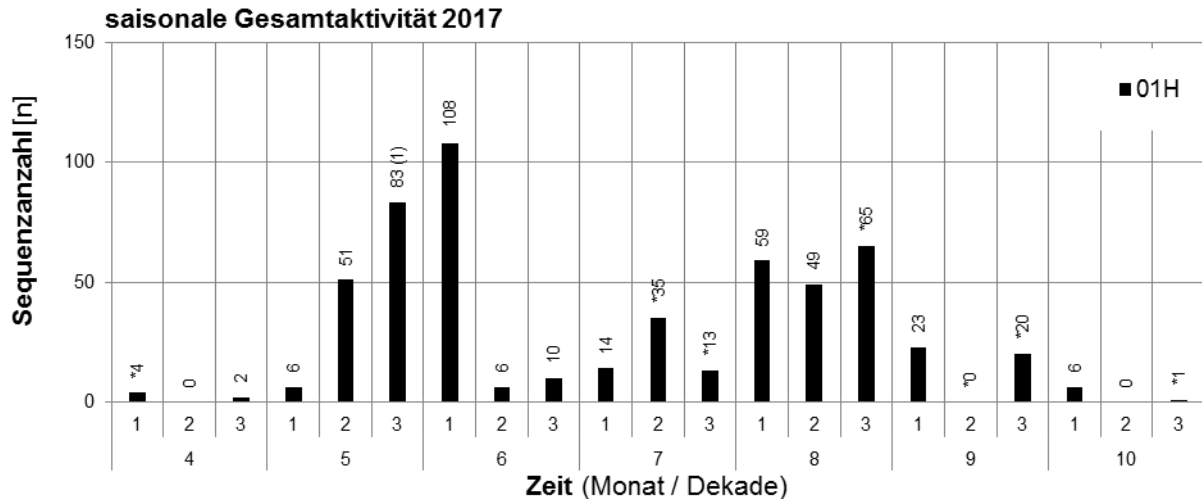
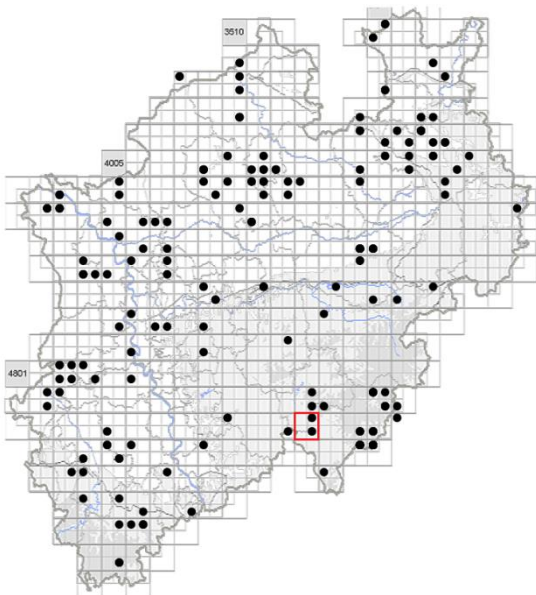


Abbildung 28: Darstellung der absoluten Sequenzanzahlen aller Vertreter des Ruftyps Nyctaloid (inklusive nicht auf Art- bzw. Gattungsniveau bestimmbarer Sequenzen) pro monatlicher Dekade im Verlauf des Erhebungsjahrs 2017 an dem *batcorder*-Kontrollstandort 01H in Höhe der Baumkronen. Wertangaben in Klammern geben die Sequenzanzahl innerhalb der Hellphase an. Zeitweilige Erfassungsausfälle innerhalb einer Dekade sind mit einem * markiert.



Der Kleine Abendsegler ist in Nordrhein-Westfalen nur punktuell verbreitet (s. Verbreitungskarte nach Atlas der Säugetiere Nordrhein-Westfalens; Stand: 16.12.2015). Die Art bevorzugt als typische Waldfledermaus insbesondere Laubwälder mit hohem Altholzbestand als Lebensraum. Als Jagdgebiete präferiert die Art ebenfalls Wälder und deren Randstrukturen, wobei oft dicht über oder auch unter den Baumkronen und entlang von Waldwegen und Schneisen gejagt wird (Dietz et al., 2007). Der Kleine Abendsegler zählt zu den Wanderfledermäusen, die saisonbedingt weite

Strecken zurücklegen (Fischer, 1999).

Etwa die Hälfte der nyctaloiden Sequenzen im USR „Freudenberg“ konnten in beiden Erfassungsjahren dem Kleinen Abendsegler zugeordnet werden.

Lokal gesehen wurden 2015 die meisten Belege der Art an dem *batcorder*-Standort (03W) im zentralen USR registriert, weitere Registrierungen fielen im Westen (01F) und im Süden des USR (02F) an (s. Abbildung 29). Im Jahr 2017 konnte der Kleine Abendsegler an allen *batcorder*-Positionen belegt werden, wenngleich zum Teil (insbesondere an 03W) in nur geringer Zahl. Die meisten Aufzeichnungen der Art erfolgten an dem Standort 01H, wo

mit durchschnittlich ca. 1,8 SPN eine Aktivität des Kleinen Abendseglers in höheren Stratenbereichen erfasst wurde.

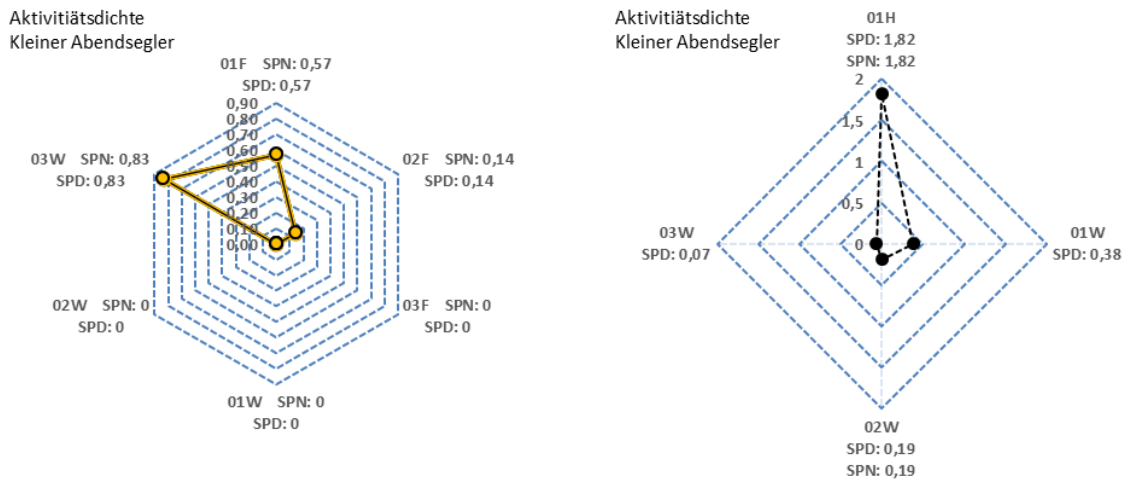


Abbildung 29: Polarplot zur Illustration der durchschnittlichen nächtlichen (SPN) und durchschnittlichen gesamten Aktivitätsdichte (SPD) an allen batcorder-Kontrollpunkten in den Erfassungsjahren 2015 (links) und 2017 (rechts).

Saisonal trat der **Kleine Abendsegler** im Jahr 2015 in der ersten Julihälfte auf, also als die Frühjahrmigration bereits abgeschlossen war und Wochenstuben gebildet waren (s. Abbildung 30). Auch über die Erfassungen im Jahr 2017 wurde die Art in den Sommermonaten im Planraum belegt (s. Abbildungen 31 und 32). Der Schwerpunkt der dokumentierten Aktivität lag jedoch innerhalb der Migrationszeiten der Art im Frühling (ab Mitte Mai) und Herbst (August).

Sowohl bezüglich der saisonalen als auch der lokalen Aktivität des kleinen Abendseglers kann davon ausgegangen werden, dass dessen Dichten etwas höher sind als erfasst, da auch diese Art nicht immer eindeutig auf Artniveau zu bestimmen ist und sich vermutlich innerhalb des Datenpools der nicht auf Artniveau bestimmten nyctaloiden Rufe noch weitere Kleine Abendsegler befanden. Zudem sind unter Beachtung der abschirmenden Wirkung des Kronendachs sowie des Flugverhaltens der Art (Nutzung offenen Flugraums in größerer Höhe über Grund) die akustischen Erfassungslimitierungen zu berücksichtigen.

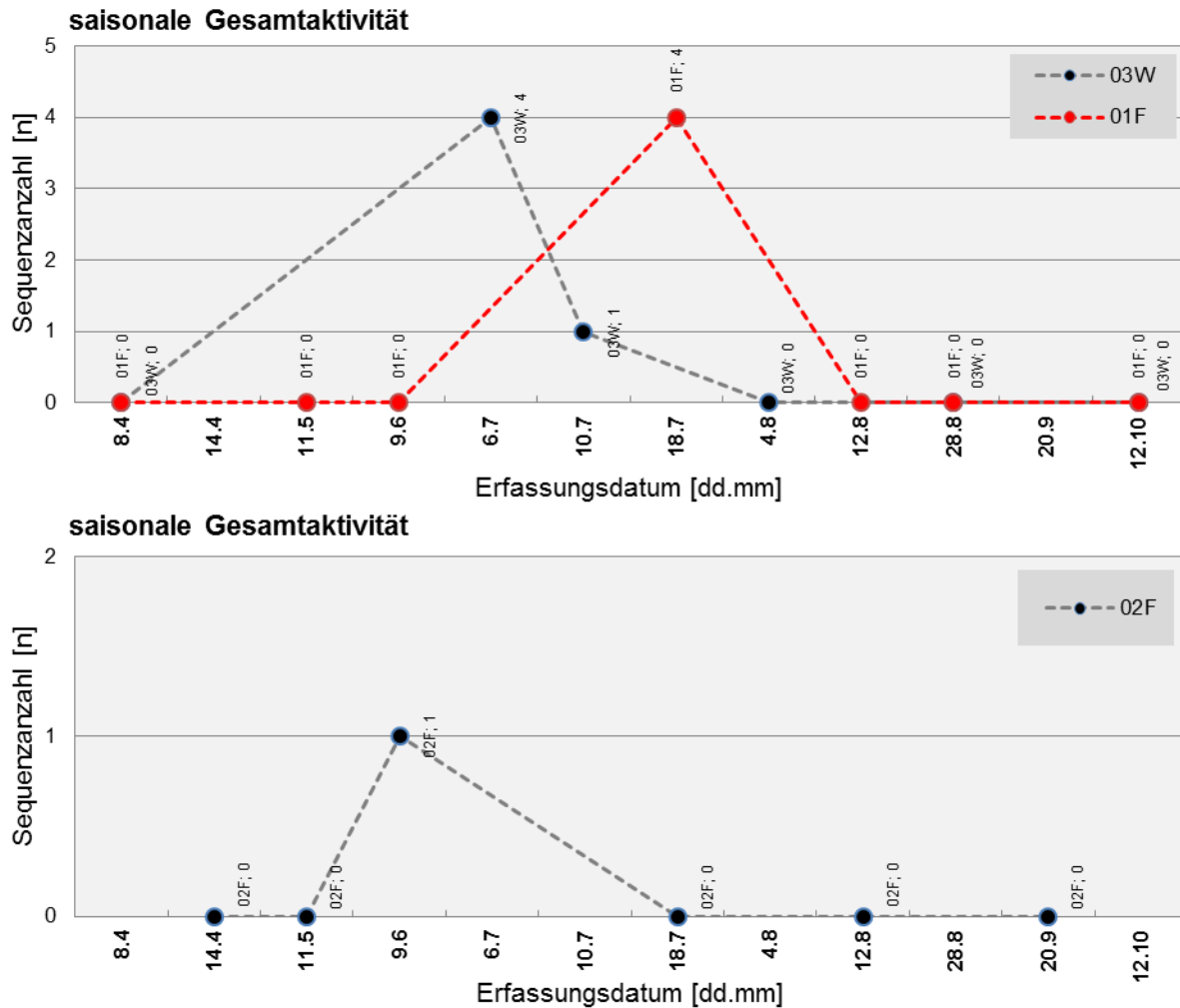


Abbildung 30: Darstellung der saisonalen Aktivität des Kleinen Abendseglers im Untersuchungsraum „Freudenberg“ im Erfassungsjahr 2015. Illustriert ist die absolute Sequenzanzahl pro Erhebungstermin an dem *batcorder*-Standort, an dem die Art registriert wurde (03W, 01F, 02F).

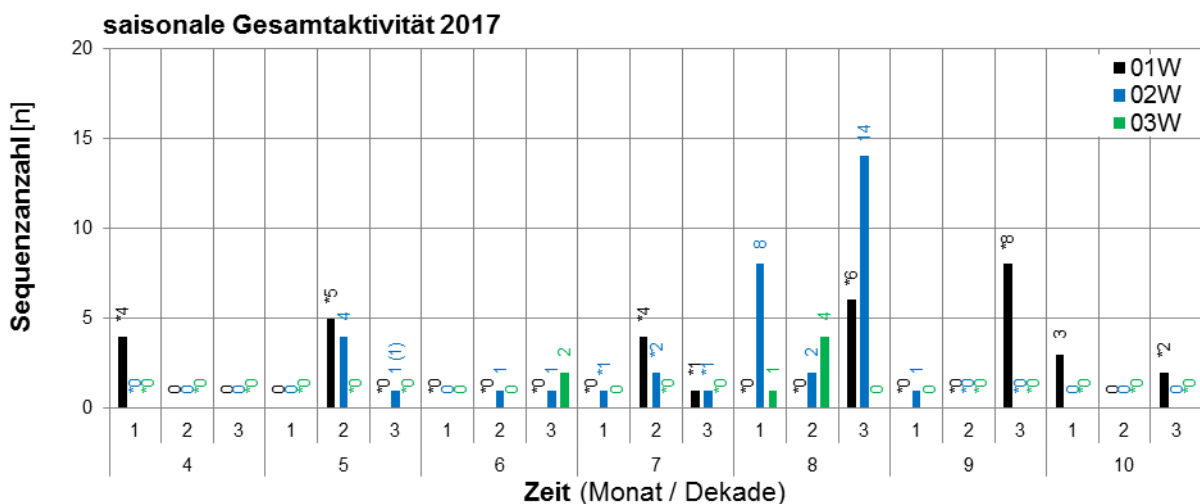


Abbildung 31: Darstellung der absoluten Sequenzanzahlen des Kleinen Abendseglers pro monatlicher Dekade im Verlauf des Erhebungsjahrs 2017 an den terrestrischen *batcorder*-Kontrollstandorten. Wertangaben in Klammern geben die Sequenzanzahl innerhalb der Hellphase an. Zeitweilige Erfassungsausfälle innerhalb einer Dekade sind mit einem * markiert.

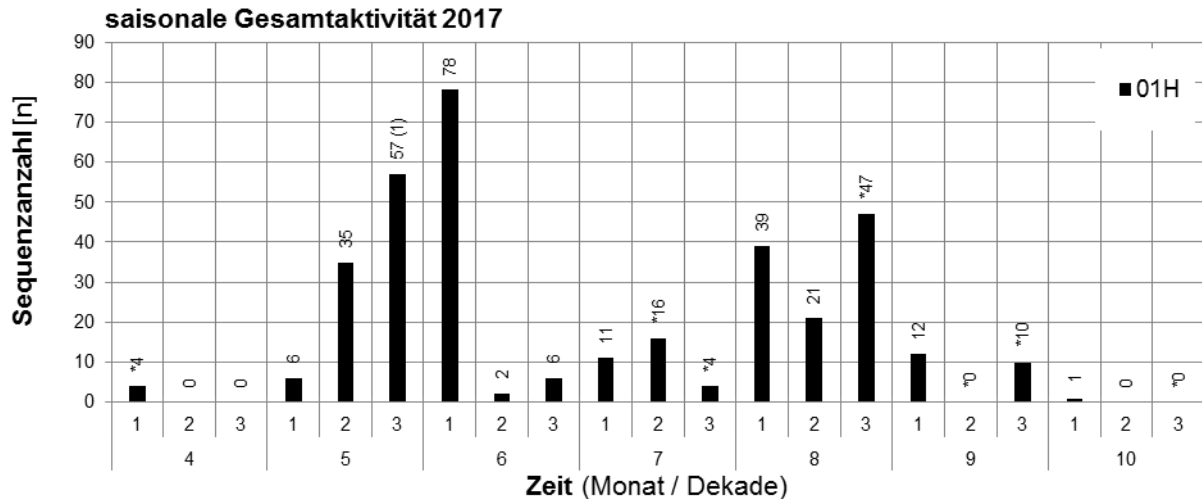
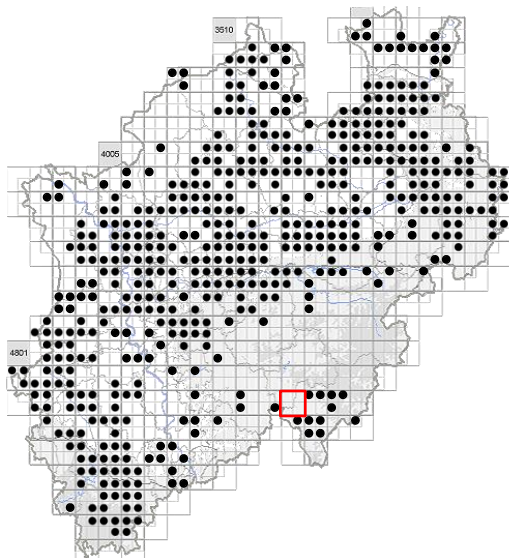


Abbildung 32: Darstellung der absoluten Sequenzanzahlen des Kleinen Abendseglers pro monatlicher Dekade im Verlauf des Erhebungsjahrs 2017 an dem *batcorder*-Kontrollstandort 01H in Höhe der Baumkronen. Wertangaben in Klammern geben die Sequenzanzahl innerhalb der Hellphase an. Zeitweilige Erfassungsausfälle innerhalb einer Dekade sind mit einem * markiert.



Der **Große Abendsegler** ist über weite Areale Nordrhein-Westfalen verbreitet, obgleich aus dem Süderbergland nur wenige Befunde vorliegen (s. Verbreitungskarte nach Atlas der Säugetiere Nordrhein-Westfalens; Stand: 19.02.2018). Bei der Art ist wie auch beim Kleinen Abendsegler zu beachten, dass es sich laut Schnitzler et al. (2003) um einen Vertreter der „*open space aerial forager*“ handelt, einer Gilde von Fledermäusen, welche vornehmlich im offenen, hindernisfreien

Luftraum nach Beuteinsekten jagt. Daher kann diese Art auch in Höhen fliegen, die weit jenseits der akustischen oder auch der optischen Erfassungsreichweiten liegen. Diese Erfassungproblematik wird aufgrund der abschirmenden Wirkung des Kronendachs auf Flächen mit Waldbeständen noch verstärkt.

Im Rahmen der Felderhebungen im Planraum „Freudenberg“ wurde die Art ausschließlich über die *batcorder*-Erfassungen 2017 belegt. Dabei ist jedoch, wie oben bereits ausgeführt, zu berücksichtigen, dass weitere Sequenzen im Datenpool der Nyctaloiden dem Großen Abendsegler zuzuordnen sein können. **Lokal** fielen zwar an allen im Jahr 2017 bedienten Kontrollpositionen Nachweise der Art an, doch handelte es sich dabei jeweils um wenige Sequenzen, wobei durchschnittlich je unter 0,1 SPN aufgezeichnet wurden (s. Abbildung 33).

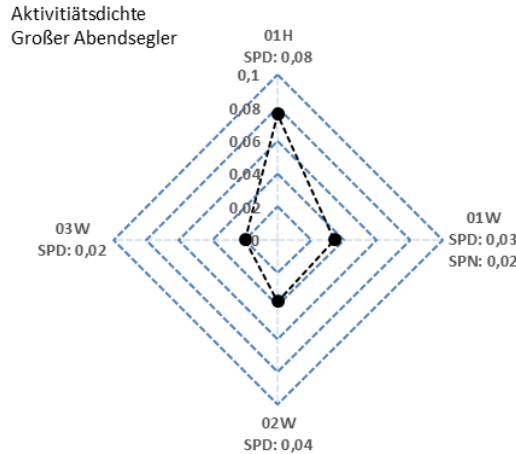


Abbildung 33: Polarplot zur Illustration der durchschnittlichen gesamten Aktivitätsdichte (SPD) sowie - im Falle einer Aktivität außerhalb der Dunkelphase von Sonnenuntergang bis Sonnenaufgang - der durchschnittlichen nächtlichen Aktivität (SPN) an allen *batcorder*-Kontrollpunkten im Erfassungsjahr 2017.

Bei Betrachtung der **saisonalen** Raumnutzungsmuster zeigte sich tendenziell ein Schwerpunkt der erfassten Aktivität während der Migrationszeit der Art im Herbst (s. Abbildungen 34 und 35). Zudem fielen vereinzelt während der Zugzeit im Frühjahr (Mai) sowie sporadisch zumindest in höheren Stratenbereichen an 01H auch im Sommer Aufnahmen des Großen Abendseglers an.

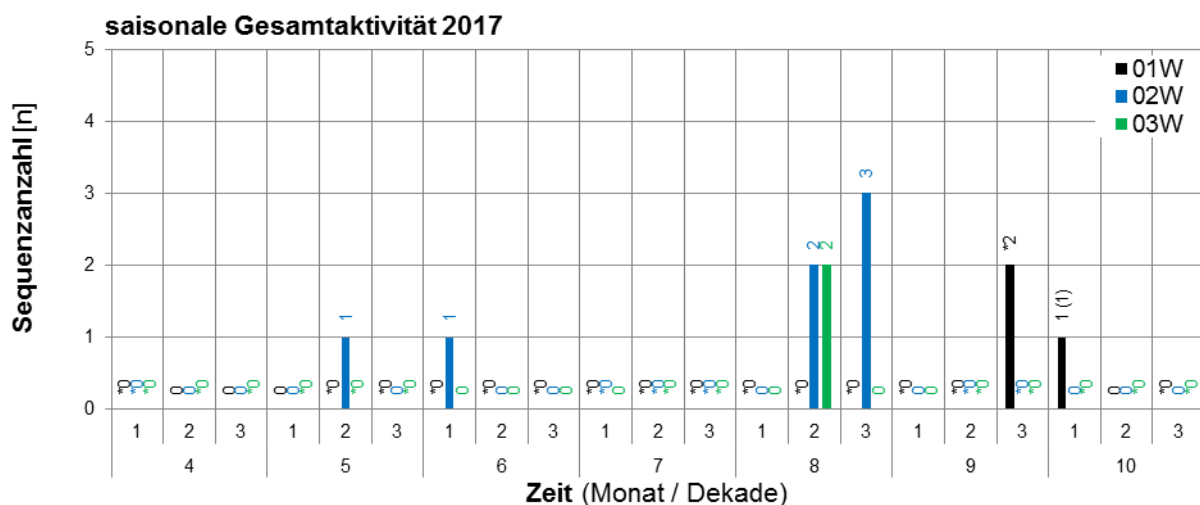


Abbildung 34: Darstellung der absoluten Sequenzanzahlen des Großen Abendseglers pro monatlicher Dekade im Verlauf des Erhebungsjahrs 2017 an den terrestrischen *batcorder*-Kontrollstandorten. Wertangaben in Klammern geben die Sequenzanzahl innerhalb der Hellphase an. Zeitweilige Erfassungsausfälle innerhalb einer Dekade sind mit einem * markiert.

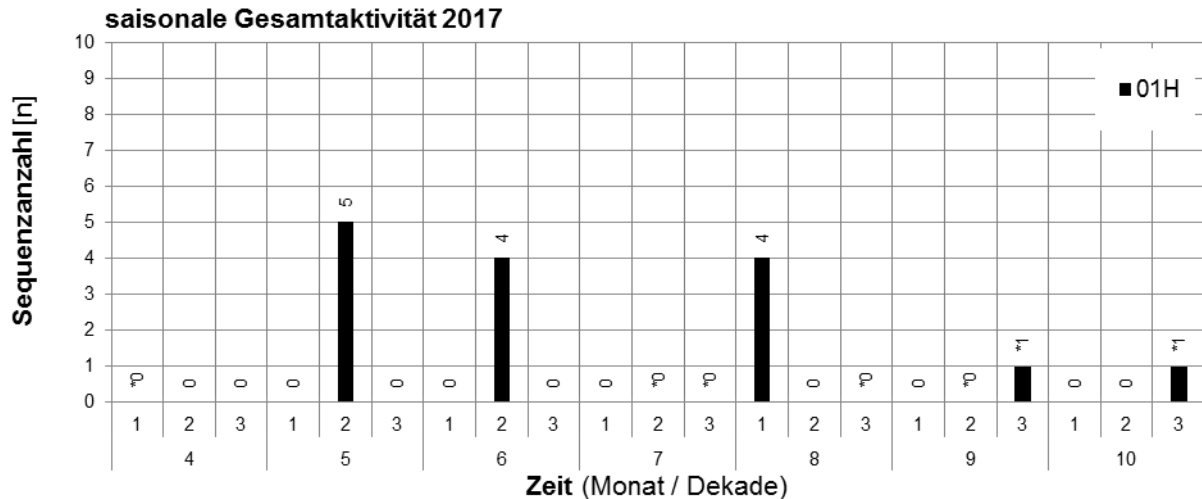
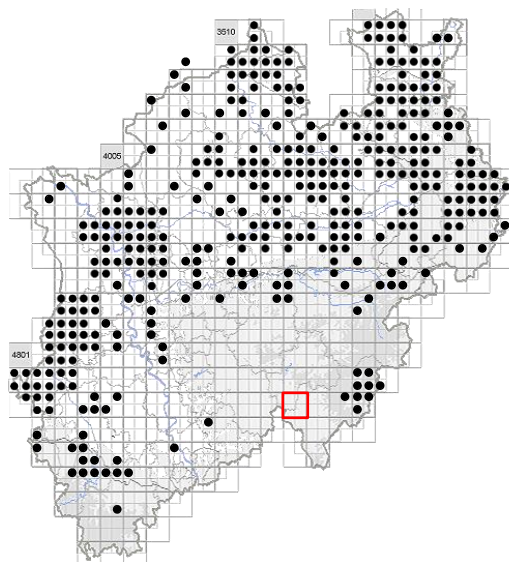


Abbildung 35: Darstellung der absoluten Sequenzanzahlen des Großen Abendseglers pro monatlicher Dekade im Verlauf des Erhebungsjahrs 2017 an dem *batcorder*-Kontrollstandort 01H in Höhe der Baumkronen. Wertangaben in Klammern geben die Sequenzanzahl innerhalb der Hellphase an. Zeitweilige Erfassungsausfälle innerhalb einer Dekade sind mit einem * markiert.



Die **Breitflügelfledermaus** ist in Nordrhein-Westfalen auf weiten Flächenbereichen nachgewiesen, doch liegen aus dem Süderbergland nur wenige Belege vor (s. Verbreitungskarte nach Atlas der Säugetiere Nordrhein-Westfalens; Stand: 19.02.2018). Die Art besiedelt ein breites Spektrum an Lebensräumen und ist weniger auf Wald angewiesen. Auch die Jagdgebiete betreffend ist diese Art nicht wählerisch, von landwirtschaftlichen Freiflächen bis zu strukturreichen Siedlungsrändern, Gewässern,

Waldrändern und -wegen und sogar dem Inneren von Siedlungen wird alles beflogen (Dietz *et al.*, 2007).

Die Breitflügelfledermaus wurde im USR „Freudenberg“ über die Erfassungen im Jahr 2015 mit drei Registrierungen am *batcorder*-Standort 03W am 06.07.2015 zentral im USR erfasst. Im Rahmen der Folgeuntersuchungen 2017 konnte die Art ebenfalls in insgesamt nur neun Sequenzen im Planraum belegt werden. Dabei fielen ausschließlich an den terrestrischen *batcorder*-Positionen 01W bis 03W Aufnahmen an, die eindeutig der Breitflügelfledermaus zuzuordnen waren, während über die Baumkronenerfassung keinerlei Nachweise erfolgen (s. Abbildung 36). Sämtliche Aufzeichnungen der Art beschränkten sich dabei auf die saisonale Phase des Herbstes (August / September; s. Abbildung 37).

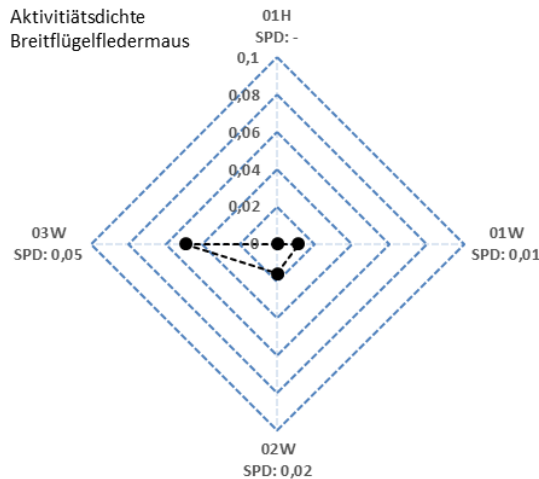


Abbildung 36: Polarplot zur Illustration der durchschnittlichen gesamten Aktivitätsdichte (SPD) sowie - im Falle einer Aktivität außerhalb der Dunkelphase von Sonnenuntergang bis Sonnenaufgang - der durchschnittlichen nächtlichen Aktivität (SPN) an allen *batcorder*-Kontrollpunkten im Erfassungsjahr 2017.

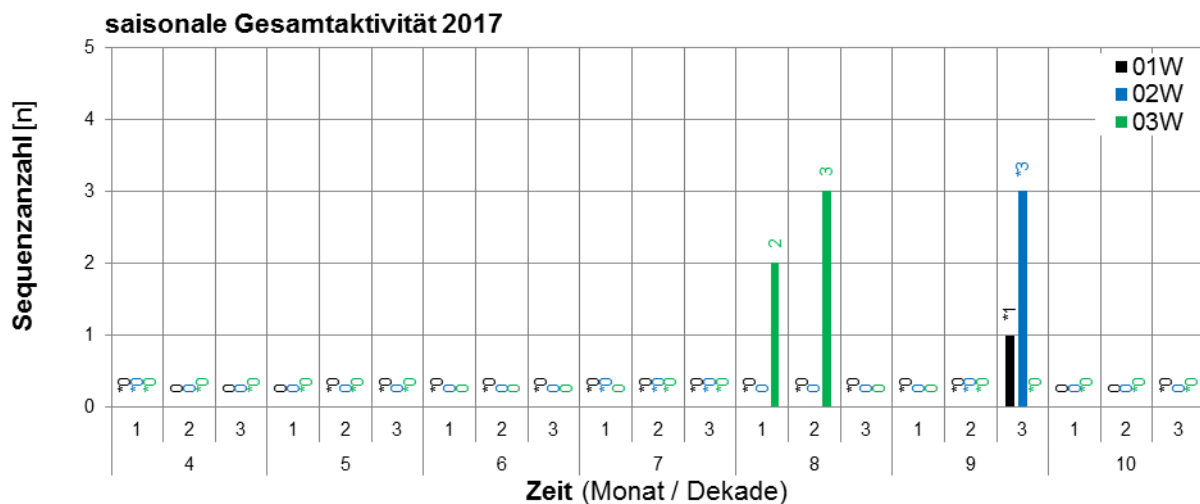


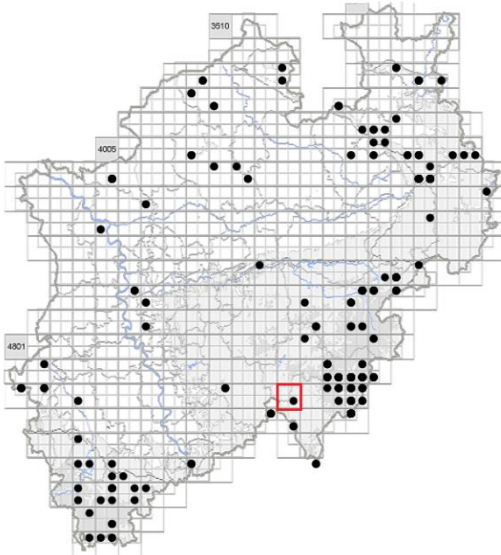
Abbildung 37: Darstellung der absoluten Sequenzanzahlen der Breitflügelfledermaus pro monatlicher Dekade im Verlauf des Erhebungsjahrs 2017 an den terrestrischen *batcorder*-Kontrollstandorten. Wertangaben in Klammern geben die Sequenzanzahl innerhalb der Hellphase an. Zeitweilige Erfassungsausfälle innerhalb einer Dekade sind mit einem * markiert.

Während der Feldbegehungen konnten weder **Quartiere** des Kleinen Abendseglers noch anderer Vertreter des nyctaloiden Ruftyps nachgewiesen werden und auch die Recherche ergab diesbezüglich keine Hinweise. Obgleich im USR für die beiden Abendseglerarten kleinräumig ein Angebot an Quartiermöglichkeiten (wie z.B. Specht- und Fäulnishöhlen) vorhanden ist, sprechen die erhobenen Befunde gegen die Existenz von Wochenstuben innerhalb des USR. Die Breitflügelfledermaus als synanthrope Art bezieht vor allem Quartiere in und an Gebäuden im Siedlungsbereich (Dietz et al., 2007), aber auch hier ist aufgrund der niedrigen Registrierungshäufigkeiten die Existenz von individuenreichen Quartieren in der näheren Umgebung des USR unwahrscheinlich.

4.1.5 Kleine Bartfledermaus (*Myotis mystacinus*)

Über folgende Methoden nachgewiesen: (DM)N

- Anh. IV FFH-RL, streng geschützte Art nach § 7 Abs. 2 Nr. 14 b BNatSchG
- RL D V, RL NW 3
- Erhaltungszustand in der kontinentalen Region (Deutschland): günstig/[FV]



Die **Kleine Bartfledermaus** ist nach aktueller Datenlage in Nordrhein-Westfalen nur punktuell verbreitet (s. Verbreitungskarte nach Atlas der Säugetiere Nordrhein-Westfalens; Stand: 19.02.2018). Bei den Bartfledermäusen ist zu beachten, dass die Artengruppe zwei rufanalytisch nicht zu unterscheidende Spezies, die Große Bartfledermaus und die Kleine Bartfledermaus, umfasst. Jedoch konnte die Kleine Bartfledermaus durch Netzfang im USR sicher nachgewiesen werden, wobei zwei Tiere gefangen wurden. Es wird daher angenommen,

dass ein nicht unerheblicher Teil des akustischen Datensatz dieser Art zuzuschreiben ist, wengleich auch mit dem Vorkommen der Großen Bartfledermaus zu rechnen ist.

Lokal wurden Bartfledermäuse im Rahmen der Detektorbegehungen 2015 nur ein einziges Mal erfasst, auf einem breiten Forstweg im Nordosten des USR (s. Abbildung 39). 2017 fielen Nachweise für Vertreter der Artengruppe an allen *batcorder*-Positionen an, wobei sich die höchste Aktivitätsdichte an den Standorten 01W und 02W ergaben (s. Abbildung 38).

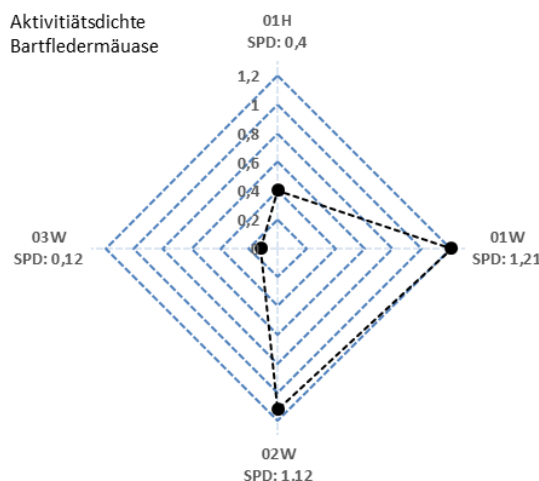


Abbildung 38: Polarplot zur Illustration der durchschnittlichen gesamten Aktivitätsdichte (SPD) sowie - im Falle einer Aktivität außerhalb der Dunkelphase von Sonnenuntergang bis Sonnenaufgang - der durchschnittlichen nächtlichen Aktivität (SPN) an allen *batcorder*-Kontrollpunkten im Erfassungsjahr 2017.

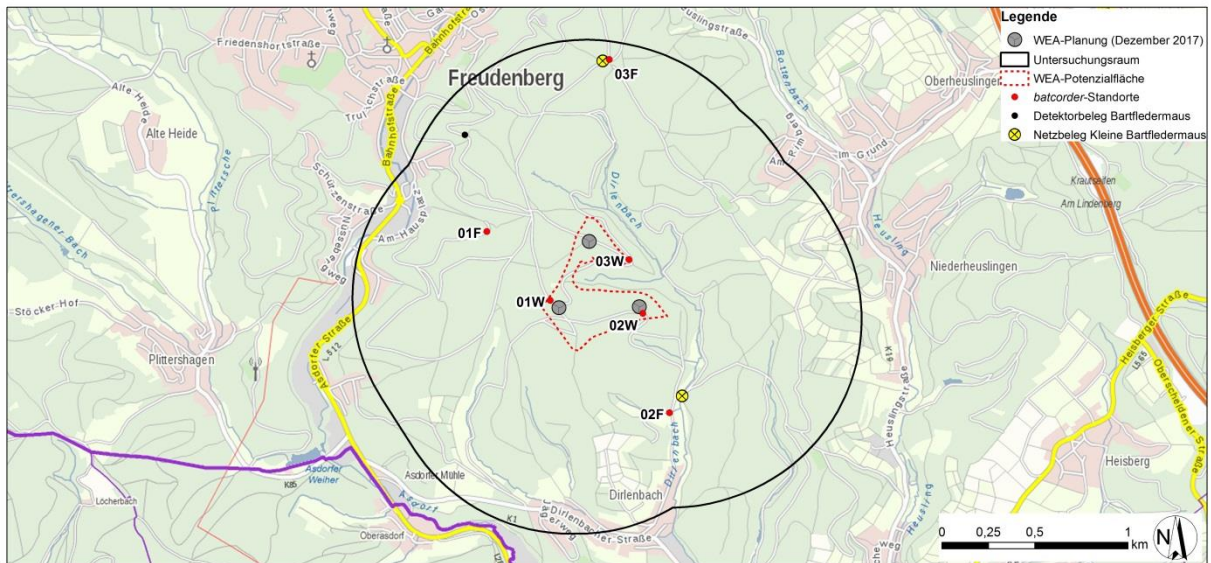


Abbildung 39: Illustration der Netzfangbelege der Kleinen Bartfledermaus, sowie der erfassten Raumnutzung der Bartfledermäuse innerhalb des Planraums. Zudem sind dargestellt der USR, die WEA-Potenzialfläche, die aktuelle WEA-Planung (Dezember 2017) und die *batcorder*-Standorte (s. Legende; maßstabsungenau 1:15.000).

Saisonal wurden Bartfledermäuse 2015 durch Einzelnachweise während einer Detektorbegehung und zwei Netzfang-Nächten von Mitte Juli bis Mitte August dokumentiert. Weitere Befunde (saisonales Auftreten von nur auf Gattungsniveau *Myotis* bestimmbarer Sequenzen) lassen den Rückschluss auf eine in den Monaten Juni bis August verstärkte Raumnutzung der Bartfledermäuse zu. Im Untersuchungsjahr 2017 wurde die Artengruppe der Bartfledermäuse über die terrestrischen Erfassungen zu allen saisonalen Phasen belegt, wobei an den beiden Kontrollstandorten 01W und 02W eine erhöhte Raumnutzung mit belegbarer Jagdaktivität im Herbst dokumentiert wurde (s. Abbildung 40). Zudem wurde über das Aufzeichnungsgerät in Baumkronenhöhe eine Aktivität von Vertretern der Artengruppe im Zeitraum Ende Mai bis Ende Oktober belegt (s. Abbildung 41). Ein kleinerer Peak zeigte sich dabei gegen Ende des Sommers (Ende Juli) nach Auflösung der Wochenstuben, wo auch vereinzelte Sequenzen auf ein Jagdverhalten schließen ließen.

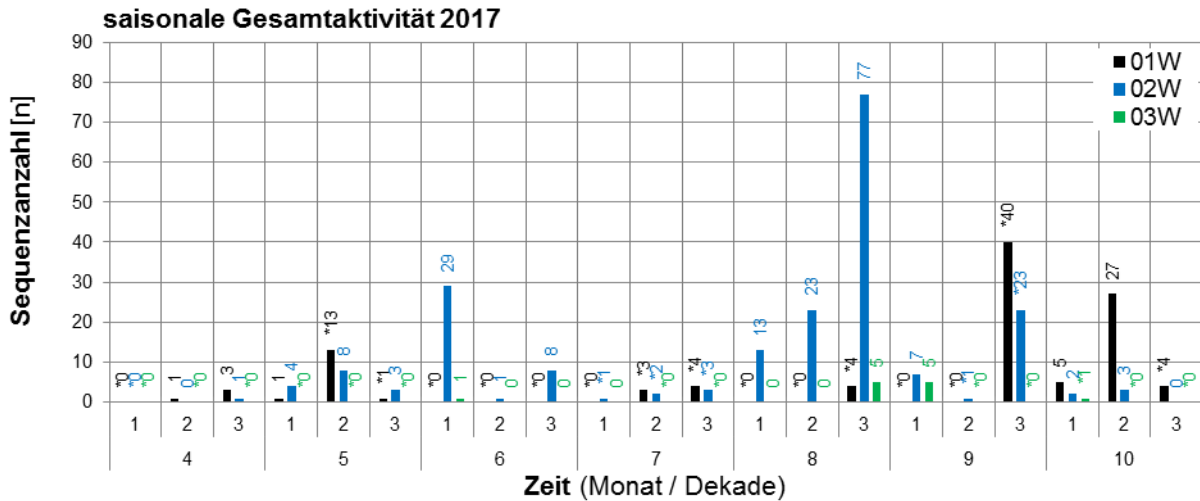


Abbildung 40: Darstellung der absoluten Sequenzanzahlen der Bartfledermäuse pro monatlicher Dekade im Verlauf des Erhebungsjahrs 2017 an den terrestrischen *batcorder*-Kontrollstandorten. Wertangaben in Klammern geben die Sequenzanzahl innerhalb der Hellphase an. Zeitweilige Erfassungsausfälle innerhalb einer Dekade sind mit einem * markiert.

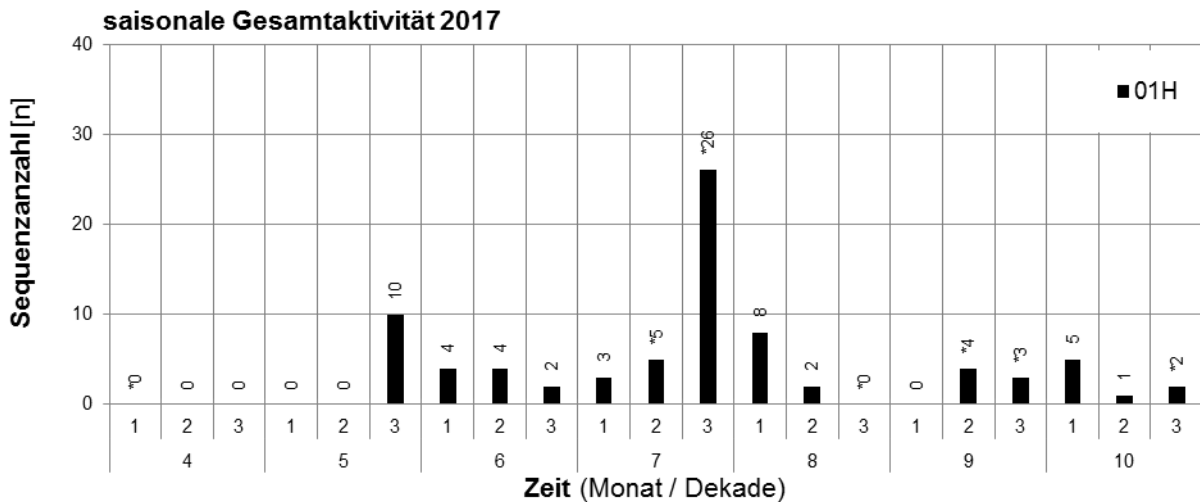


Abbildung 41: Darstellung der absoluten Sequenzanzahlen der Bartfledermäuse pro monatlicher Dekade im Verlauf des Erhebungsjahrs 2017 an dem *batcorder*-Kontrollstandort 01H in Höhe der Baumkronen. Wertangaben in Klammern geben die Sequenzanzahl innerhalb der Hellphase an. Zeitweilige Erfassungsausfälle innerhalb einer Dekade sind mit einem * markiert.

Die erhobenen Daten sowie die Ergebnisse der Recherche lieferten kein Indiz für Quartiere der Artengruppe innerhalb des USR. Jedoch sind nach den Ergebnissen des Netzfanges, insbesondere durch den Fang eines laktierenden Weibchens, Wochenstuben der Kleinen Bartfledermaus im angrenzenden Siedlungsbereich außerhalb des USR wahrscheinlich.

Tabelle 14: Zusammenfassung der Ergebnisse der im USR „Freudenberg“ durchgeführten Netzfänge sowie der Recherchen.

BARTFLEDERMÄUSE					
Netzfang (KLEINE BARTFLEDERMAUS (<i>Myotis mystacinus</i>))					
Datum [dd.mm.yyyy]	Uhrzeit [hh:mm]	Geschlecht *	Alter	Reproduktion **	Besonderung [ID-Code]
16.07.2015	22:30	w	adult	X	
23.07.2015	03:30	m	juvenil		
Recherche (BARTFLEDERMÄUSE KLEIN/GROß)					
Entfernung zum USR	Ort / Quadrant	Erfassungsjahr	Nachweis	Quelle	
ca. 2 km	Bottenberg, Wilhelmshöhe	2010	Jagdbiotop	Biologische Station Siegen-Wittgenstein	
ca. 8,8 km	Stollen bei Morsbach- Schlechtingen	2001	Winterquartier (Kleine Bartfledermaus)	LÖBF	

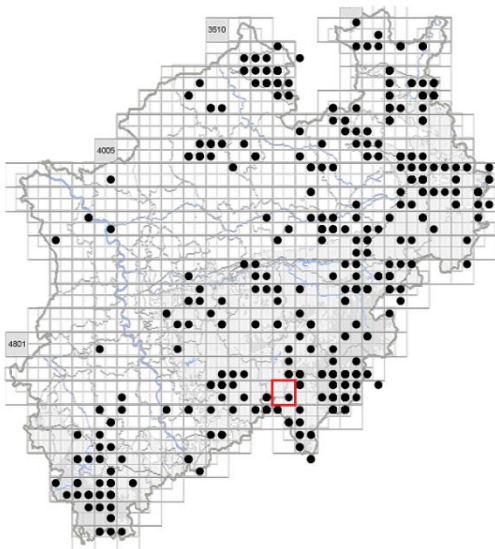
* m = männlich; w = weiblich

** laktierend / postlaktieren = X; trächtig = T; keine Reproduktionsindizien = N

4.1.6 Großes Mausohr (*Myotis myotis*)

Über folgende Methoden nachgewiesen: **DTMN**

- Anh. II und IV FFH-RL, streng geschützte Art nach § 7 Abs. 2 Nr. 14 b BNatSchG
- RL D V, RL NW 2
- Erhaltungszustand in der kontinentalen Region (Deutschland): günstig/[FV]



Das Große Mausohr, das als regional zumindest im östlichen Bundesland weit verbreitete Art anzusehen ist (s. Verbreitungskarte nach Atlas der Säugetiere Nordrhein-Westfalens; Stand: 16.12.2015), konnte sowohl mittels der Detektorkartierung als auch durch die *batcorder*-Erfassungen in beiden Untersuchungsjahren sowie über die Netzfänge im Untersuchungsraum dokumentiert werden.

Im Rahmen der Detektorkartierungen fielen 2015 **lokal** zwei Registrierungen im Osten des USR an (s. Abbildung 42). Die Daten aus den *batcorder*-

Erhebungen 2015 dokumentierten eine Aktivität im zentralen und nördlichen Untersuchungsgebiet (Standorte 03W und 03F), allerdings ebenfalls nur durch Einzelregistrierungen (s. Abbildung 43). Die erfassten Aktivitätsdichten waren damit sehr gering, deuteten aber auf eine schwerpunktmäßige Raumnutzung der Art in den Bereichen der Bachläufe hin. Im Untersuchungsjahr 2017 konnte die Art an allen Kontrollstandorten

belegt werden, wenngleich die erfasste Aktivitätsdichte auf einem relativ niedrigen Niveau von jeweils unter 0,5 SPN lag.

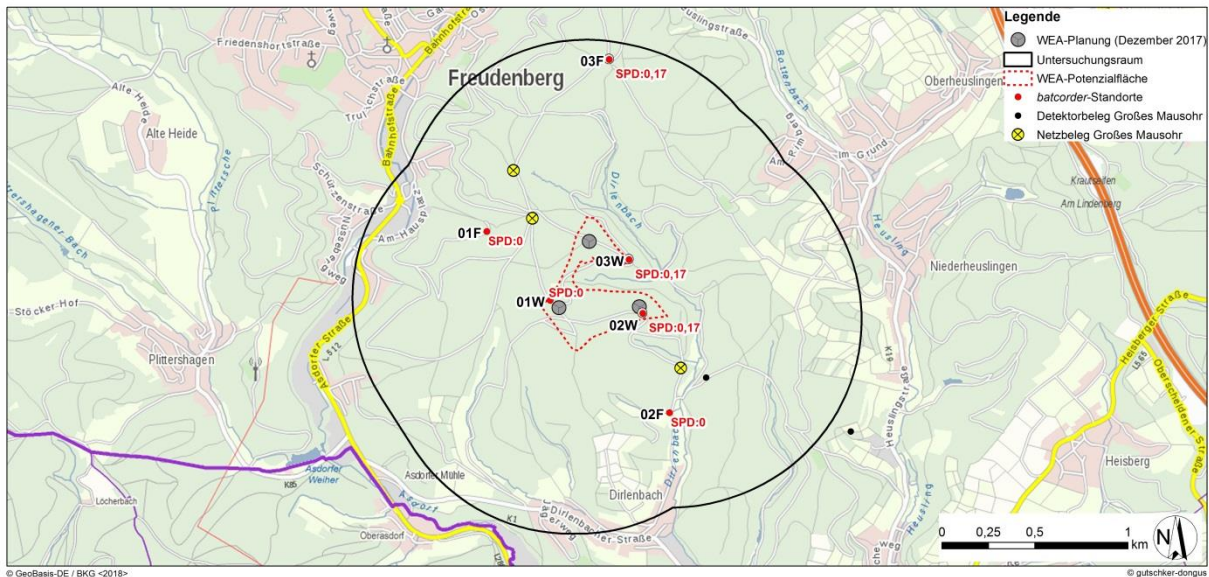
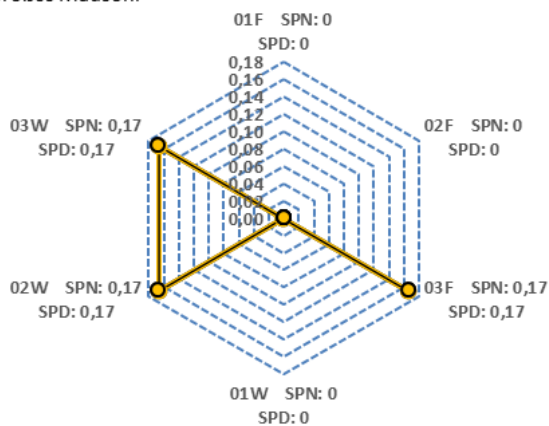


Abbildung 42: Illustration der Netzfangbelege des Großen Mausohrs, sowie der erfassten Raumnutzung der Fledermausart innerhalb des Planraums. Zudem sind dargestellt der USR, die WEA-Potenzialfläche, die aktuelle WEA-Planung (Dezember 2017) und die Aktivitätsdichte (SPD= graue Kreise) *batcorder*-Standorte (s. Legende; maßstabsungenau 1:15.000).

Aktivitätsdichte
Großes Mausohr



Aktivitätsdichte
Großes Mausohr

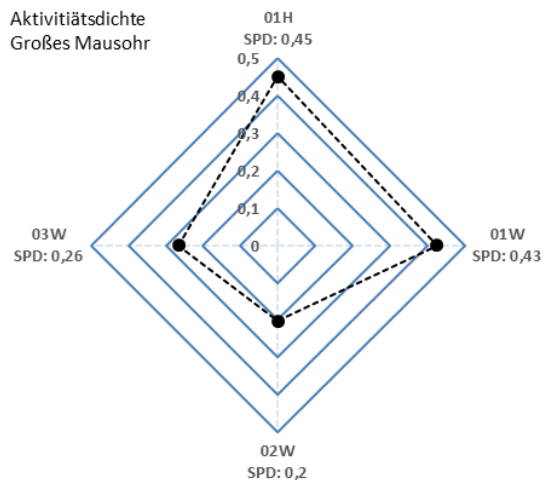


Abbildung 43: Polarplot zur Illustration der durchschnittlichen nächtlichen (SPN) und durchschnittlichen gesamten Aktivitätsdichte (SPD) an allen *batcorder*-Kontrollpunkten in den Erfassungsjahren 2015 (links) und 2017 (rechts).

Saisonal betrachtet erfolgten im Jahr 2015 Nachweise der Art bereits sehr früh im April sowie im August. In den nachfolgenden Erfassungen konnte das Große Mausohr hingegen zu allen saisonalen Phasen im Planraum belegt werden, wobei sich im späten Sommer und frühen Herbst (Mitte Juli / August) zumindest an den terrestrischen *batcorder*-Positionen ein Schwerpunkt der Raumnutzung abzeichnete (s. Abbildungen 45 und 46).

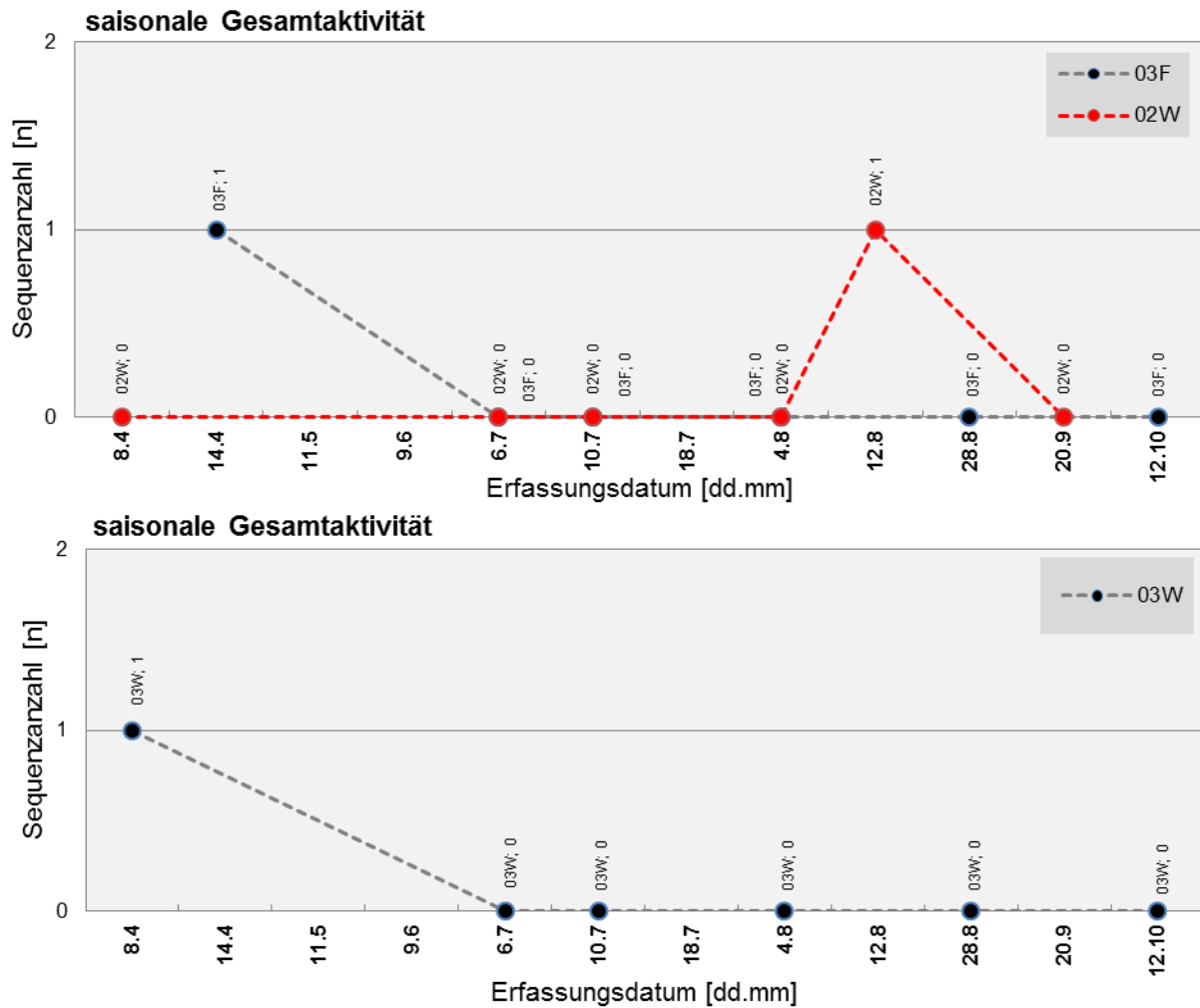


Abbildung 44: Darstellung der saisonalen Aktivität des Großen Mausohrs im Untersuchungsraum „Freudenberg“ im Erfassungsjahr 2015. Illustriert ist die absolute Sequenzanzahl pro Erhebungstermin an den *batcorder*-Standorten, an denen die Art registriert wurde (03W, 03F, 02W).

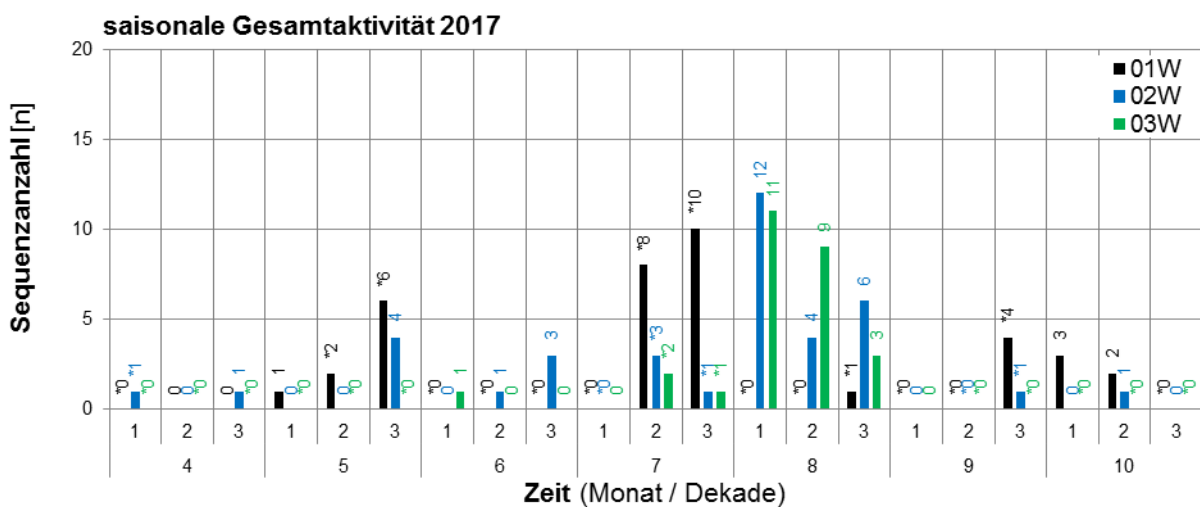


Abbildung 45: Darstellung der absoluten Sequenzanzahlen des Großen Mausohrs pro monatlicher Dekade im Verlauf des Erhebungsjahrs 2017 an den terrestrischen *batcorder*-Kontrollstandorten. Wertangaben in Klammern geben die Sequenzanzahl innerhalb der Hellphase an. Zeitweilige Erfassungsausfälle innerhalb einer Dekade sind mit einem * markiert.

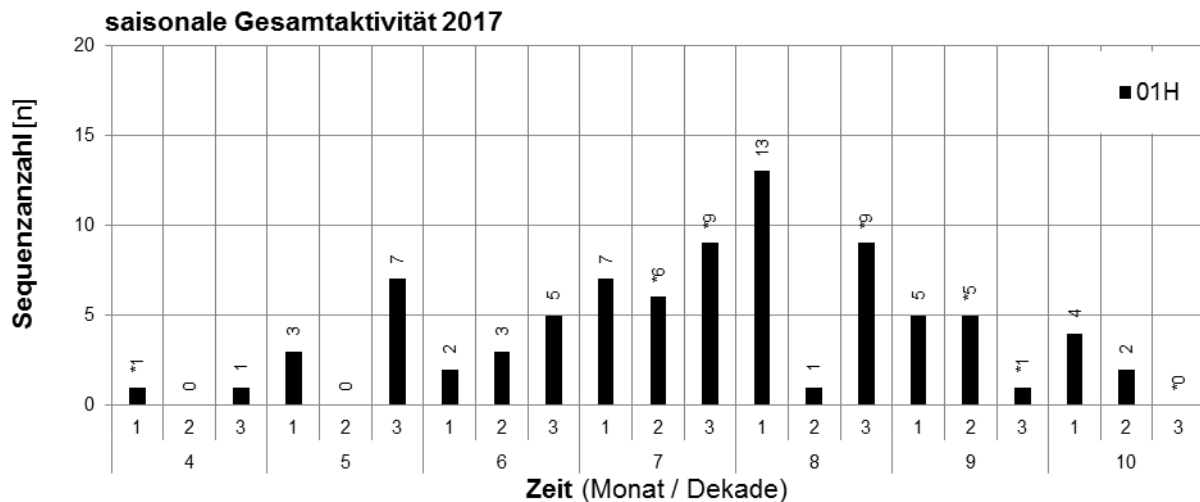


Abbildung 46: Darstellung der absoluten Sequenzanzahlen des Großen Mausohrs pro monatlicher Dekade im Verlauf des Erhebungsjahrs 2017 an dem *batcorder*-Kontrollstandort 01H in Höhe der Baumkronen. Wertangaben in Klammern geben die Sequenzanzahl innerhalb der Hellphase an. Zeitweilige Erfassungsausfälle innerhalb einer Dekade sind mit einem * markiert.

Im Rahmen der Recherche ergab sich ein Nachweis eines Sommerquartiers des Großen Mausohrs im Siedlungsbereich von „Freudenberg“ aus dem Jahr 2003 (s. Tabelle 15). Bei den **Netzfängen** konnten drei Tiere gefangen werden, allerdings ausschließlich Männchen, sodass keine Hinweise auf Wochenstuben und damit Reproduktion im USR vorliegen.

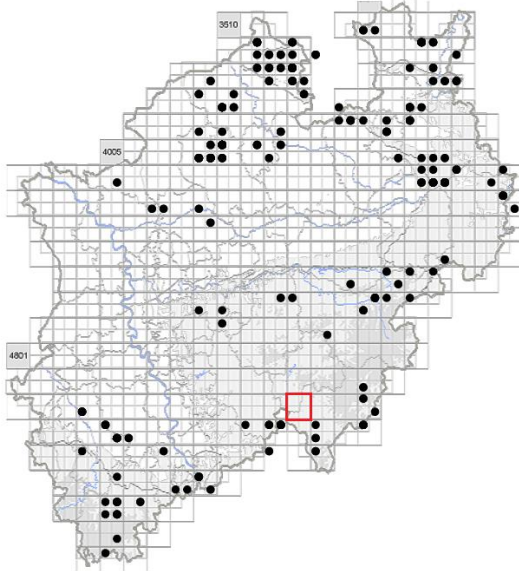
Tabelle 15: Zusammenfassung der Ergebnisse der im USR „Freudenberg“ durchgeführten Netzfänge sowie der Recherchen (* m = männlich; w = weiblich; ** laktierend / postlaktieren = X; trächtig = T; keine Reproduktionsindizes = N).

GROßES MAUSOHR (<i>Myotis myotis</i>)					
Netzfang					
Datum [dd.mm.yyyy]	Uhrzeit [hh:mm]	Geschlecht *	Alter	Reproduktion **	Besonderung [ID-Code]
25.06.2015	23:30	m	adult		
25.06.2015	04:00	m	adult		
16.07.2015	01:30	m	adult		
Recherche					
Entfernung zum USR	Ort / Quadrant	Erfassungsjahr	Nachweis	Quelle	
USR und Umgebung	Freudenberg	2003	Sommerquartier	Kreis Siegen- Wittgenstein	
0,11 km	Freudenberg-Dirlenbach, Ortslage	2007	-	LANUV	
0,43 km	Freudenberg-Dirlenbach, Fischteiche	2007	-		
ca. 2 km	Bottenberg, Wilhelmshöhe	2010	Jagdbiotop	Biologische Station Siegen-Wittgenstein	

4.1.7 Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteinii*)

Über folgende Methoden nachgewiesen: **N**

- Anh. II und IV FFH-RL, streng geschützte Art nach § 7 Abs. 2 Nr. 14 b BNatSchG
- RL D 2, RL **NW 2**
- Erhaltungszustand in der kontinentalen Region (Deutschland): ungünstig – unzureichend/[U1]



Die Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteinii*) gilt als die in Europa am stärksten an Waldlebensräume gebundene Fledermausart. Bechsteinfledermäuse nutzen im sozialen Kontext Quartierkomplexe, wobei sich Wochenstubenverbände häufig aufteilen und stetig die Quartiere innerhalb dieses Komplexes wechseln („fission-fusion-societies“, Kerth und König 1999). In Nordrhein-Westfalen ist die Art nur in wenigen Gebieten verbreitet, Hinweise liegen dabei insbesondere im Norden des Bundeslandes vor, wurden aber auch verstreut

im Zentrum und Süden erbracht (s. Verbreitungskarte nach Atlas der Säugetiere Nordrhein-Westfalens; Stand: 16.12.2015). Für den USR „Freudenberg“ konnte die Bechsteinfledermaus durch Netzfang belegt werden. Es ist zu berücksichtigen, dass die Bechsteinfledermaus wegen ihrer oft leisen Rufe anhand rein akustischer Methoden schwer zu erfassen und zu determinieren ist und die große Variabilität ihrer Echoortungsrufe sie meist nicht von anderen Vertretern der Gattung unterscheidbar macht. Daher ist es wahrscheinlich, dass sich einige Sequenzen der Art im Datenpool der Gattung *Myotis* befinden. Die erhobene Aktivitätsdichte der Gattung innerhalb des USR bewegte sich allerdings auf einem eher niedrigen Niveau.

Beim **Netzfang** wurde Ende Juli 2015 ein einzelnes juveniles männliches Tier im Norden des USR gefangen. Aufgrund des Fangs des juvenilen Individuums ist mit dem Vorhandensein einer Wochenstube der Bechsteinfledermaus innerhalb, oder zumindest im Einzugsbereich, des USR zu rechnen. Um einen negativen Einfluss auf die Entwicklung des Jungtieres zu vermeiden, wurde dieses jedoch besendert.

Im Verlauf der Feldbearbeitung konnten keine **Quartiere** von Bechsteinfledermäusen dokumentiert werden. Auch im Rahmen der Quartierrecherche sind keine Hinweise auf Quartiere der Fledermausart innerhalb des USR bekannt geworden.

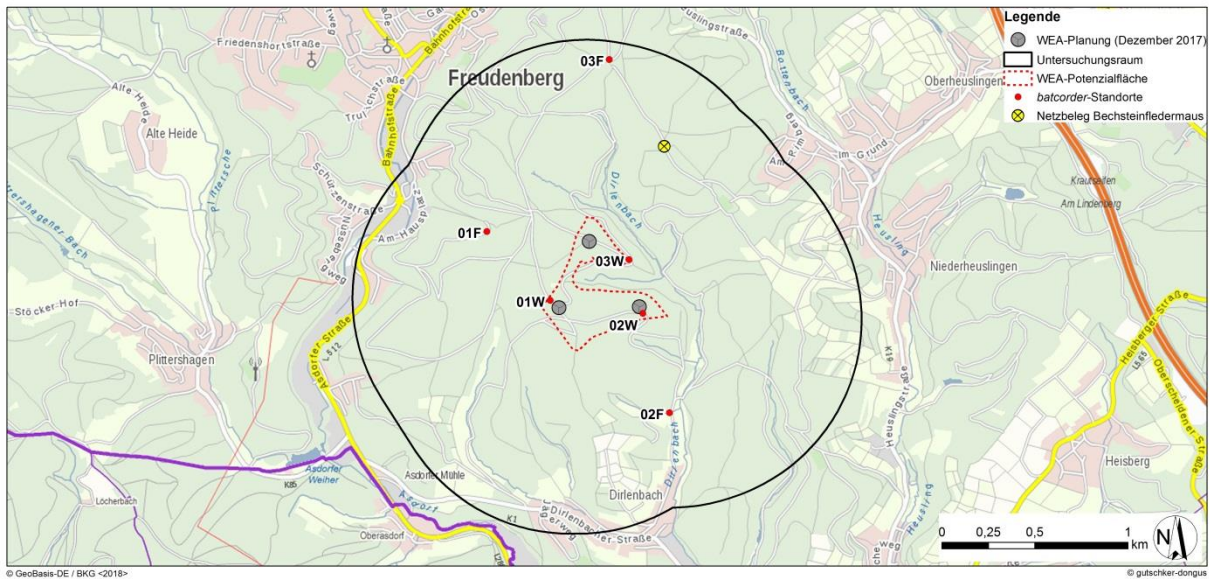


Abbildung 47: Darstellung des USR „Freudenberg“, der WEA-Potenzialfläche, der aktuellen WEA-Planung (Dezember 2017), der batcorder-Standorte und dem Netzfangbeleg der juvenilen Bechsteinfledermaus (s. Legende; maßstabsungenau 1:15.000).

Tabelle 16: Zusammenfassung der Ergebnisse der im USR „Freudenberg“ durchgeführten Netzfänge sowie der Recherchen.

BECHSTEINFLEDERMAUS (<i>Myotis bechsteinii</i>)					
Netzfang					
Datum [dd.mm.yyyy]	Uhrzeit [hh:mm]	Geschlecht *	Alter	Reproduktion **	Besonderung [ID-Code]
23.07.2015	00:00	m	juvenil		

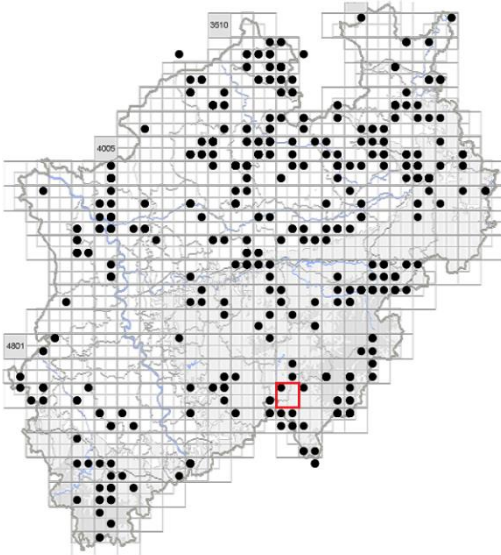
* m = männlich; w = weiblich

** laktierend / postlaktieren = X; trächtig = T; keine Reproduktionsindizien = N

4.1.8 Fransenfledermaus (*Myotis nattereri*)

Über folgende Methoden nachgewiesen: **DT**

- Anh. IV FFH-RL, streng geschützte Art nach § 7 Abs. 2 Nr. 14 b BNatSchG
- RL D *, RL NW *
- Erhaltungszustand in der kontinentalen Region (Deutschland): günstig/[FV]



Die Fransenfledermaus besiedelt in Europa nahezu alle Waldtypen von Buchen- und Eichenwäldern bis hin zu Fichten-, Tannen- oder Kiefernwäldern und weist eine sehr variable Lebensraumnutzung auf (Dietz et al., 2007).

Diese Art konnte sowohl durch die Detektorkartierung als auch durch *batcorder*-Erfassung in beiden Erhebungsjahren im USR nachgewiesen werden.

Lokal konnte die Fransenfledermaus während der Detektorerhebungen 2015 mit einer Einzelregistrierung im bewaldeten Norden des

USR nachgewiesen werden (s. Abbildung 48). Zudem wurde im selben Erfassungsjahr eine Aktivität der Art im Zentrum des USR (01W und 02W) erfasst. Die registrierte Aktivitätsdichte war dabei sehr gering. Im Rahmen der weiterführenden Untersuchungen 2017 konnte die Art an denselben terrestrischen *batcorder*-Positionen sowie zudem an 03W erfasst werden (s. Abbildung 49). Dort sowie an 01W fielen jedoch erneut nur Einzelsequenzen der Art an, lediglich an 02W wurde die Fransenfledermaus in geringfügig höherer Aktivitätsdichte erfasst.

Saisonal wurde die Fransenfledermaus von Anfang Juni bis Ende September 2015 im USR nachgewiesen, jedoch nur mit wenigen Registrierungen (s. Abbildung 50). 2017 erfolgten über eine ausgedehntere Phase hinweg Aufzeichnungen der Art, wobei von Ende April bis Ende Oktober eine Raumnutzung dokumentiert wurde (s. Abbildung 51).

Quartiere der Fransenfledermaus konnten im Zuge der Felderhebungen nicht belegt werden. Aufgrund der niedrigen erhobenen Aktivitätsmuster der Art ist die Existenz individuenreicher Wochenstuben im engeren Planraum nicht wahrscheinlich, wobei auch die Recherche keine Hinweise auf solche Lebensstätten ergab.

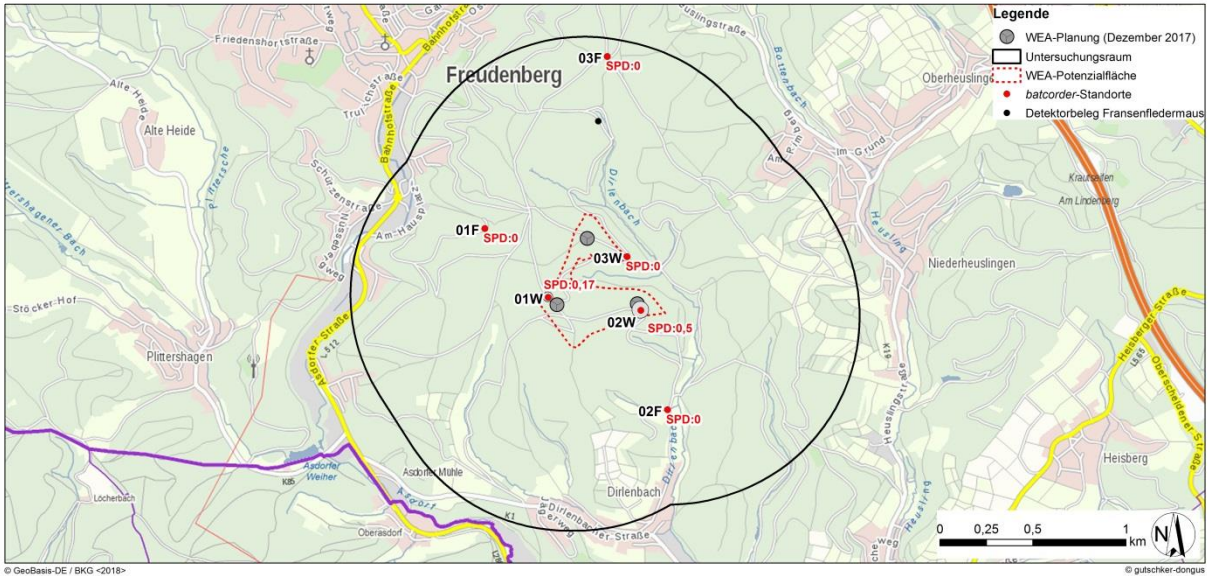
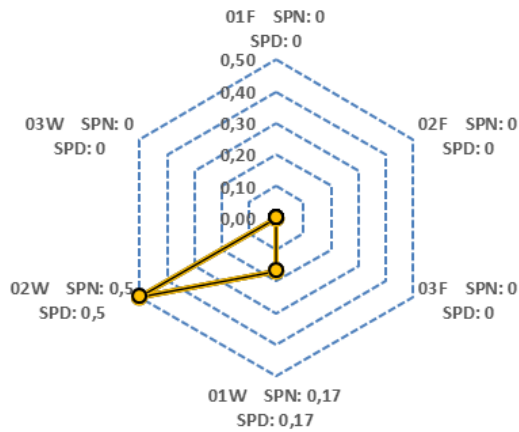


Abbildung 48: Darstellung des USR, der WEA-Potenzialfläche und der aktuellen WEA-Planung (Dezember 2017). Weiterhin illustriert sind die erfasste Raumnutzung der Fransenfledermaus, sowie die erhobene Aktivitätsdichte (SPD= graue Kreise) der Fledermausart an den jeweiligen *batcorder*-Standorte (s. Legende; maßstabsungenau 1:15.000).

Aktivitätsdichte
Fransenfledermaus



Aktivitätsdichte
Fransenfledermaus

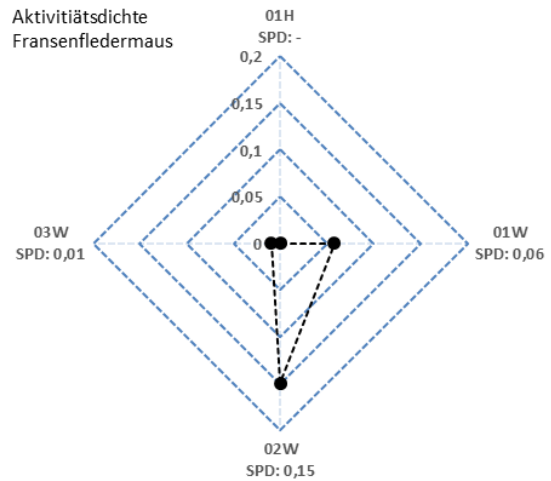


Abbildung 49: Polarplot zur Illustration der durchschnittlichen nächtlichen (SPN) und durchschnittlichen gesamten Aktivitätsdichte (SPD) an allen *batcorder*-Kontrollpunkten in den Erfassungsjahren 2015 (links) und 2017 (rechts).

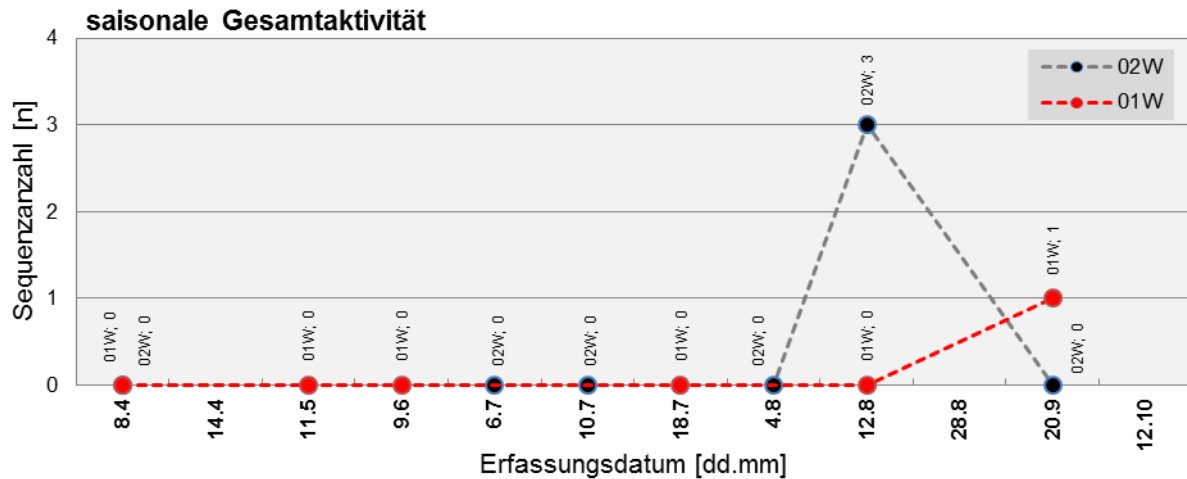


Abbildung 50: Darstellung der saisonalen Aktivität der Fransenfledermaus im Untersuchungsraum „Freudenberg“ im Erfassungsjahr 2015. Illustriert ist die absolute Sequenzanzahl pro Erhebungstermin an den *batcorder*-Standorten, an denen die Art registriert wurde (02W, 01W).

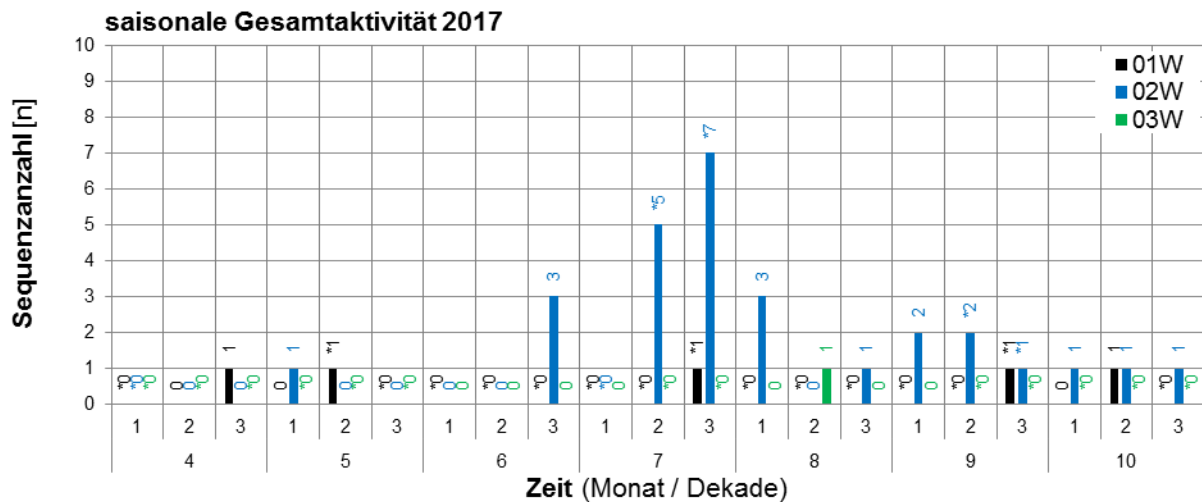


Abbildung 51: Darstellung der absoluten Sequenzanzahlen der Fransenfledermaus pro monatlicher Dekade im Verlauf des Erhebungsjahrs 2017 an den terrestrischen *batcorder*-Kontrollstandorten. Wertangaben in Klammern geben die Sequenzanzahl innerhalb der Hellphase an. Zeitweilige Erfassungsausfälle innerhalb einer Dekade sind mit einem * markiert.

Tabelle 17: Zusammenfassung der Ergebnisse der im USR „Freudenberg“ durchgeführten Netzfänge sowie der Recherchen.

FRANSENFLEDERMAUS (<i>Myotis nattereri</i>)				
Recherche				
Entfernung zum USR	Ort / Quadrant	Erfassungsjahr	Nachweis	Quelle
0,10 km	Freudenberg-Dirlenbach, Bruecherstueck	2007	-	LANUV
0,65 km	Freudenberg-Niederheuslingen, Wettelbach	2007	-	
ca. 2 km	Bottenberg, Wilhelmshöhe	2010	Jagdbiotop	Biologische Station Siegen-Wittgenstein
innerhalb des USR	Freudenberg-Dirlenbach, Bruecherstueck	2007	-	LANUV
ca. 8,8 km	Stollen bei Morsbach-Schlechtingen	2001	Winterquartier	LÖBF

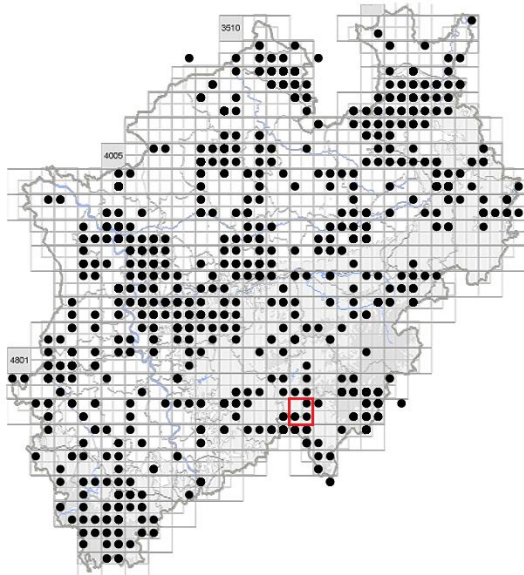
* m = männlich; w = weiblich

** laktierend / postlaktieren = X; trächtig = T; keine Reproduktionsindizien = N

4.1.9 Wasserfledermaus (*Myotis daubentonii*)

Über folgende Methoden nachgewiesen: T

- Anh. IV FFH-RL, streng geschützte Art nach § 7 Abs. 2 Nr. 14 b BNatSchG
- RL D *, RL NW G
- Erhaltungszustand in der kontinentalen Region (Deutschland): günstig/[FV]



Die Wasserfledermaus, die in Nordrhein-Westfalen weit verbreitet ist (s. Verbreitungskarte nach Atlas der Säugetiere Nordrhein-Westfalens; Stand: 16.12.2015), gilt als anpassungsfähige Fledermaus, deren Lebensraumsprüche sich nur im weitesten Sinne auf Wald und Wasser einengen lassen, da die Art auch gerne in Parks oder Streuobstwiesen jagt und Quartiere auch in Siedlungen beziehen kann (Dietz et al., 2007). Diese Art wurde nur bei den *batcorder*-Erhebungen registriert. **Lokal** fielen die beiden

Einzelregistrierungen im Zentrum (01W) und im Süden (02F) des USR „Freudenberg“ an. Mit Blick auf die regionale Verbreitung der Art in Nordrhein-Westfalen ist allerdings von einem weitläufigeren Vorkommen im USR auszugehen. Darüber hinaus ist durch die erschwerte Art-Determinierbarkeit innerhalb der Gattung *Myotis* (je nach aufgezeichnetem Ruf ist eine Verwechslungsmöglichkeit mit ein oder mehreren Arten der Gattung gegeben) eine Unterschätzung der Häufigkeit von Wasserfledermäusen denkbar.

Die Nachweise der Wasserfledermaus wurden beide am 12.08.2015 erbracht. Unter Berücksichtigung der nicht auf Artniveau bestimmbaren Sequenzen des *Myotis*-Datenpools ist es denkbar, dass eine **saisonale** Raumnutzung der Art bereits im Juni bis in den August auftrat.

Wasserfledermäuse bevorzugen Baumhöhlen und Fledermauskästen, aber auch Felsspalten als Quartiere. Ein **Quartier** der Wasserfledermaus konnte im Winter 2015 innerhalb des USR in einer Felsspalte am Siedlungsrand von „Dirlenbach“ belegt werden. Die Recherche ergab darüber hinaus einen weiteren Nachweis einer Winterquartiernutzung der Art in ca. 2,5 km Entfernung zum USR in einer Autobahnbrücke der „A45“ (s. Tabelle 18).

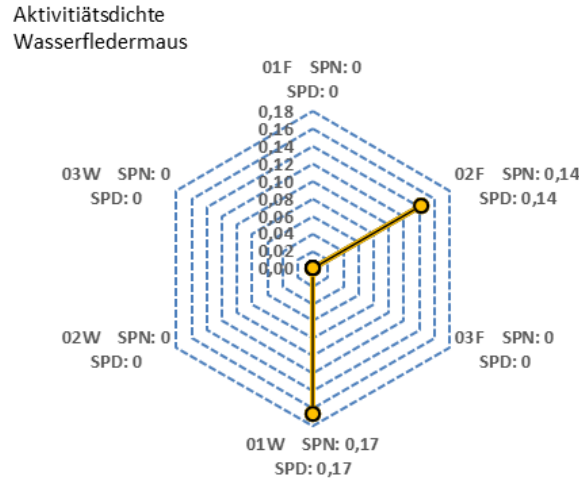


Abbildung 52: Polarplot zur Illustration der durchschnittlichen nächtlichen (SPN) und durchschnittlichen gesamten Aktivitätsdichte (SPD) an allen *batcorder*-Kontrollpunkten im Erfassungsjahr 2015

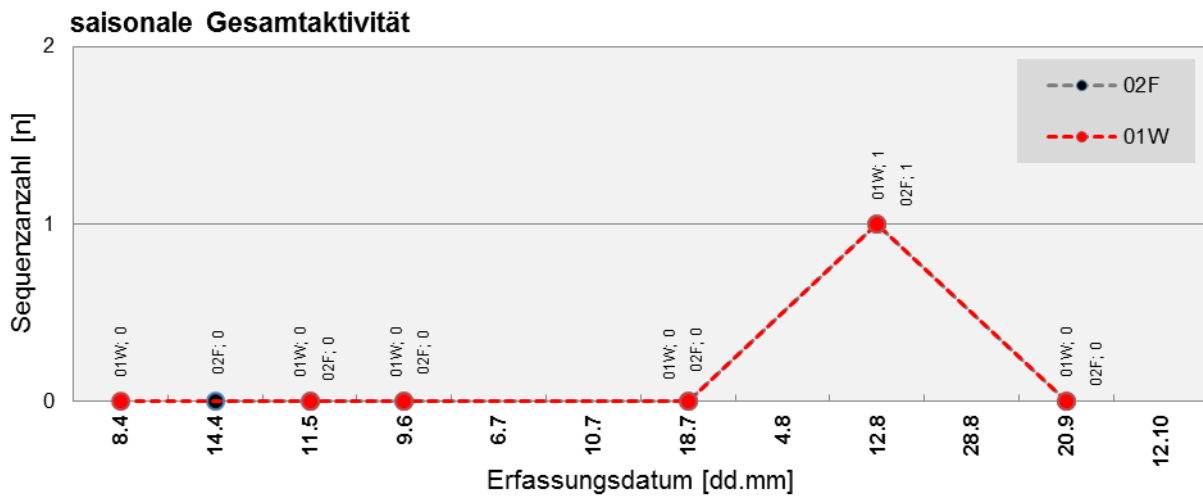


Abbildung 53: Darstellung der saisonalen Aktivität der Wasserfledermaus im Untersuchungsraum „Freudenberg“ im Erfassungsjahr 2015. Illustriert ist die absolute Sequenzanzahl pro Erhebungstermin an den *batcorder*-Standorten, an denen die Art registriert wurde (02F, 01W).

**Tabelle 18:** Zusammenfassung der Ergebnisse der im USR „Freudenberg“ durchgeführten Netzfänge sowie der Recherchen.

WASSERFLEDERMAUS (<i>Myotis daubentonii</i>)				
Recherche				
Entfernung zum USR	Ort / Quadrant	Erfassungsjahr	Nachweis	Quelle
0,33 km	Freudenberg-Dirlenbach, Fischteiche	2007	-	LANUV
0,33 km		2007	-	
0,34 km		2007	-	
0,34 km		2007	-	
0,35 km		2007	-	
0,35 km		2007	-	
0,36 km		2007	-	
0,36 km		2007	-	
0,37 km		2007	-	
0,37 km		2007	-	
0,38 km		2007	-	
0,40 km		2007	-	
0,47 km		Freudenberg-Niederheusingen, Wetzelbach	2007	
0,60 km	2007	-		
0,80 km	Freudenberg-Niederheusingen, Trausterbach	2007	-	
ca. 2 km	Bottenberg, Wilhelmshöhe	2010	Jagdbiotop / Fortpfl.	Biologische Station Siegen-Wittgenstein
ca. 2,5 km	Altkreis Siegen, Brücke-Büschergrund A45	2015	Winter- / Zwischen-Quartier	
ca. 8,8 km	Stollen bei Morsbach-Schlechtingen	2001	Winterquartier	LÖBF

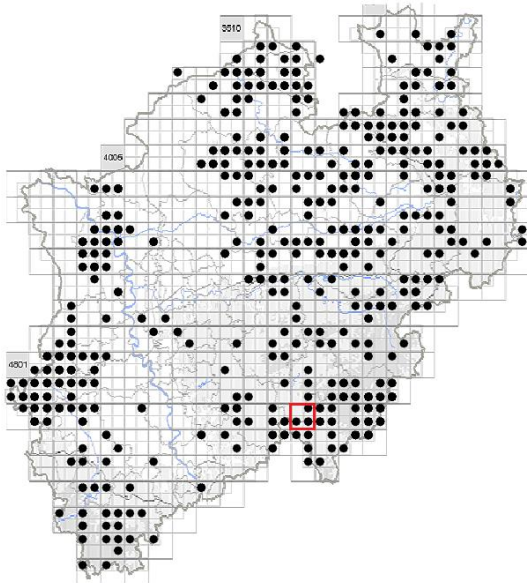
* m = männlich; w = weiblich

** laktierend / postlaktieren = X; trächtig = T; keine Reproduktionsindizien = N

4.1.10 Braunes Langohr (*Plecotus auritus*)

Über folgende Methoden nachgewiesen: (DTM)N

- Anh. IV FFH-RL, streng geschützte Art nach § 7 Abs. 2 Nr. 14 b BNatSchG
- RL D V, RL NW G
- Erhaltungszustand in der kontinentalen Region (Deutschland): günstig/[FV]



Aufgrund ihrer leisen Echoortungslaute können die Langohrfledermäuse (*Plecotus*) akustisch nur schwer und mit geringer Reichweite erfasst werden. Daher ist damit zu rechnen, dass die tatsächliche Aktivität der Gattung höher war als es die akustisch erhobenen Daten aufzeigten. Zudem ist eine Artdifferenzierung der beiden Vertreter, des Grauen Langohrs und des Braunen Langohrs, bislang anhand rein akustischer Vorgehensweise nicht möglich. Die Netzfänge belegen das Vorkommen des Braunen Langohrs im USR.

Langohrfledermäuse konnten sowohl während der Detektor- als auch über die *batcorder*-Erhebungen in beiden Erfassungsjahren im USR nachgewiesen werden. Im Rahmen der Detektorkartierungen fiel dabei jedoch nur eine einzige Registrierung im Nordosten des USR an, durch die *batcorder*-Erfassungen 2015 wurde die Gattung an zwei Standorten (02F im Süden des USR und 01W im Zentrum) mit je zwei Sequenzen erfasst. Im Süden, Norden und Nordosten erfolgten darüber hinaus **Netzbelege** von Braunen Langohren. Die erhobenen Daten zeigten somit 2015 schwerpunktmäßig eine **lokale Raumnutzung** in der nördlichen Hälfte des USR und im Süden des USR, nördlich von „Dirlenbach“. Über die nachfolgenden Erhebungen im Jahr 2017 fielen zudem an allen *batcorder*-Standorten im Zentrum des Planraums akustische Belege für eine Aktivität von Langohrfledermäusen an (s. Abbildung 55). Dabei zeigte sich an 01W, wo schon im ersten Erfassungsjahr derartige Nachweise angefallen waren, eine erhöhte Raumnutzung von Vertretern der Artengruppe.

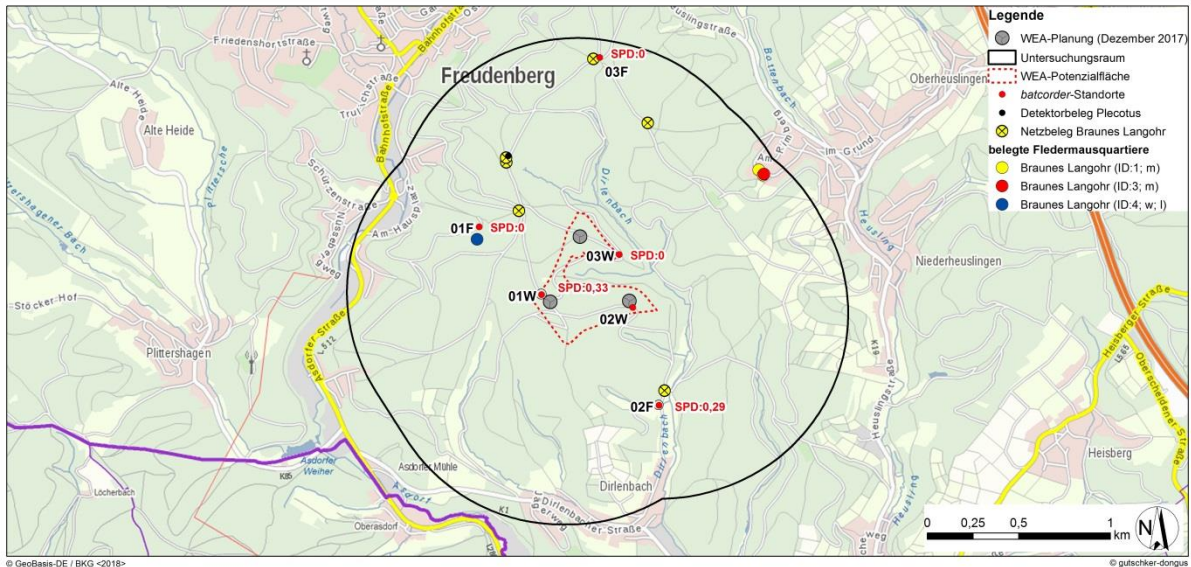
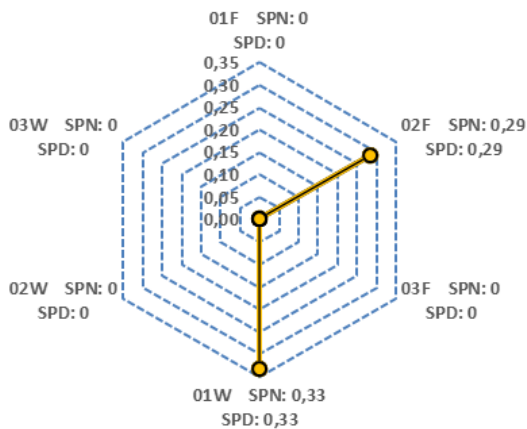


Abbildung 54: Übersicht der Erfassungen des Braunen Langohrs. Dargestellt sind die Netzfangbelege und die belegten Quartierlokalitäten der Fledermausart. Zudem sind die akustischen Nachweise der Gattung *Plecotus* illustriert; die Raumnutzung und die Aktivitätsdichte an den jeweiligen *batcorder*-Standorten. Ebenfalls abgebildet sind der USR, die aktuelle WEA-Planung (Dezember 2017) und die WEA-Potenzialfläche (s. Legende; maßstabsungenau 1:15.000).

Aktivitätsdichte
Plecotus



Aktivitätsdichte
Plecotus

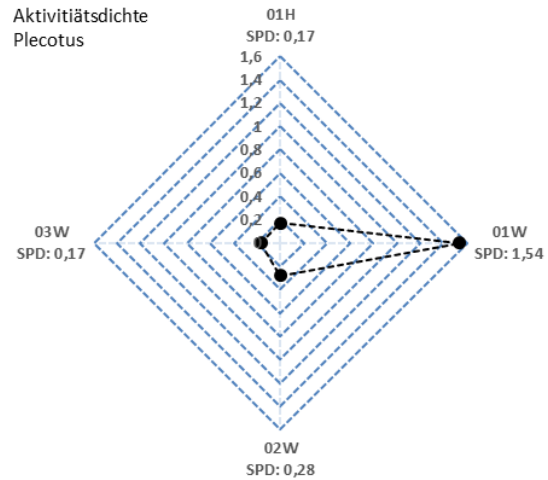


Abbildung 55: Polarplot zur Illustration der durchschnittlichen nächtlichen (SPN) und durchschnittlichen gesamten Aktivitätsdichte (SPD) an allen *batcorder*-Kontrollpunkten in den Erfassungsjahren 2015 (links) und 2017 (rechts).

Saisonal konnten Langohrfledermäuse von Anfang Mai bis Mitte August 2015 innerhalb des USR dokumentiert werden (s. Abbildung 56). Eine erhöhte Aktivität zur Wochenstubezeit im weiteren Gebiet ist anhand der erbrachten Reproduktions- und Quartiernachweise im USR absehbar. Im Zuge der Erfassungen im Jahr 2017 wurde die Artengruppe über einen ausgedehnteren saisonalen Zeitraum ab Ende April bis Ende Oktober mit einer Raumnutzung im Plangebiet belegt (s. Abbildungen 57 und 58). Während im Frühling und zeitigen Sommer nur vereinzelt artspezifische Rufsequenzen aufgezeichnet

wurden, zeigte sich anhand der terrestrisch erhobenen Daten ab dem späten Sommer (Mitte Juli) eine leicht erhöhte Aktivität. An dem *batcorder*-Standort 01W war schließlich im fortgeschrittenen Herbst (Ende September bis Oktober) ein Aktivitätspeak von Vertretern der Artengruppe ersichtlich, wobei auch vermehrt Soziallaute aufgezeichnet wurden. Über die Baumkronenerfassung wurden Langohrfledermäuse ab Ende Juni bis Oktober regelmäßig, wenngleich in vergleichsweise niedriger Sequenzzahl erfasst.

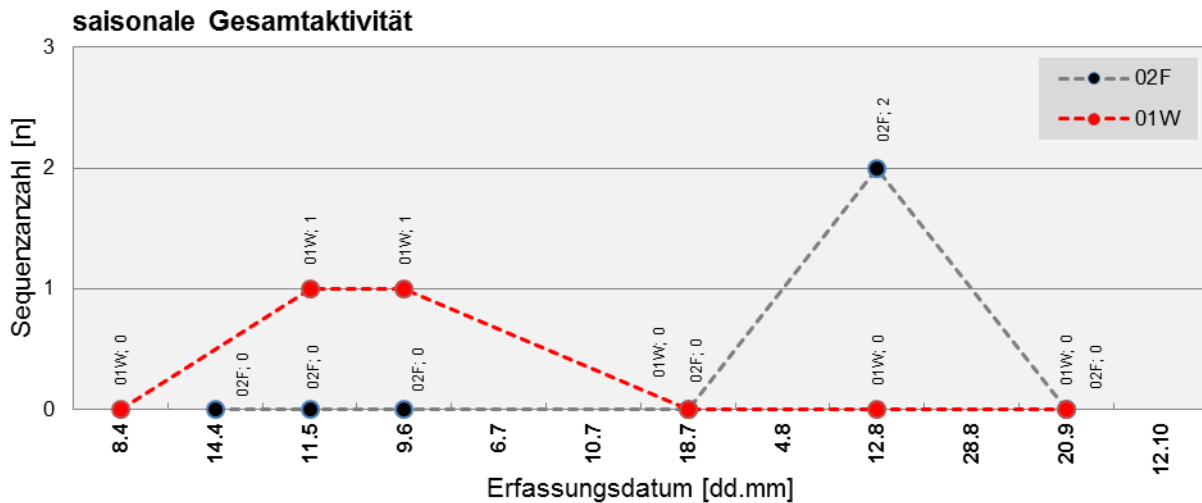


Abbildung 56: Darstellung der saisonalen Aktivität der Gattung *Plecotus* im Untersuchungsraum „Freudenberg“ im Erfassungsjahr 2015. Illustriert ist die absolute Sequenzanzahl pro Erhebungstermin an den *batcorder*-Standorten, an denen die Gattung registriert wurde (02F, 01W).

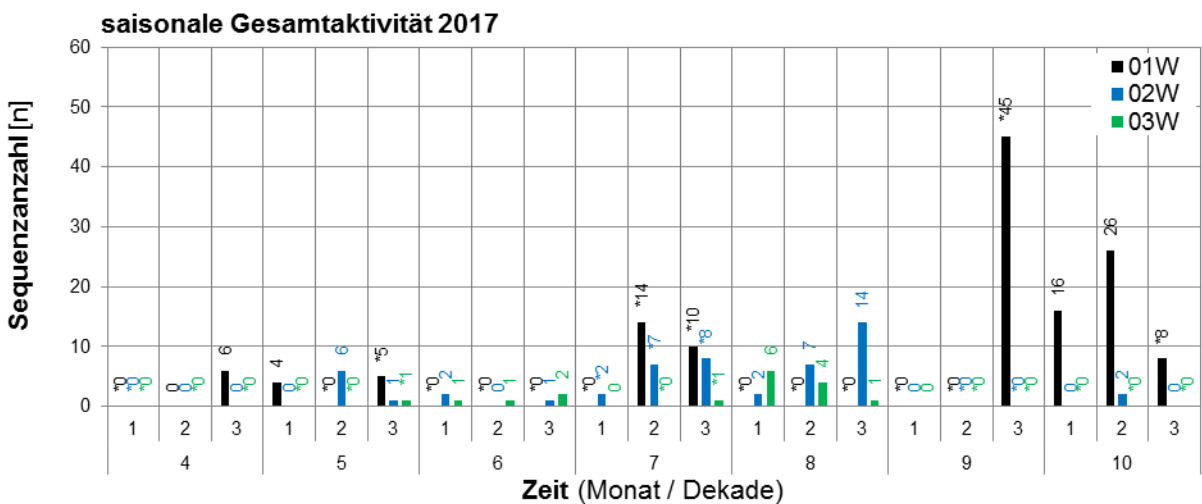


Abbildung 57: Darstellung der absoluten Sequenzanzahlen der Gattung *Plecotus* pro monatlicher Dekade im Verlauf des Erhebungsjahrs 2017 an den terrestrischen *batcorder*-Kontrollstandorten. Wertangaben in Klammern geben die Sequenzanzahl innerhalb der Hellphase an. Zeitweilige Erfassungsausfälle innerhalb einer Dekade sind mit einem * markiert.

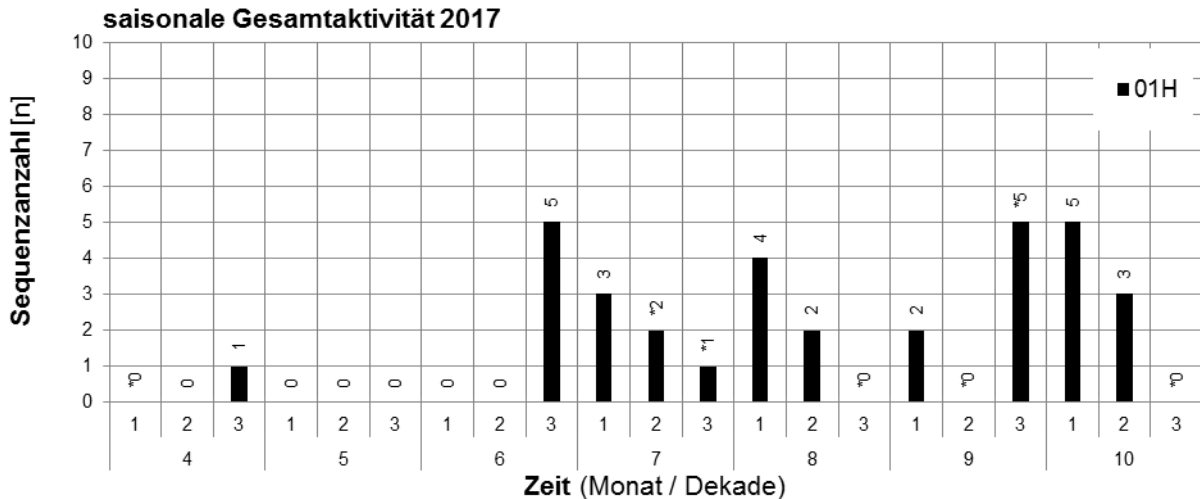


Abbildung 58: Darstellung der absoluten Sequenzanzahlen der Gattung *Plecotus* pro monatlicher Dekade im Verlauf des Erhebungsjahrs 2017 an dem *batcorder*-Kontrollstandort 01H in Höhe der Baumkronen. Wertangaben in Klammern geben die Sequenzanzahl innerhalb der Hellphase an. Zeitweilige Erfassungsausfälle innerhalb einer Dekade sind mit einem * markiert.

Quartiere von Braunen Langohren konnten durch die Telemetrie von drei besenderten Individuen gefunden werden: Zwei Quartiere befanden sich im Osten des USR in Siedlungsnähe, eines davon in einer Scheune, wo sich sowohl Männchen als auch Weibchen aufhielten, das andere Quartier in unmittelbarer Nähe wurde von einem Weibchen aufgesucht, konnte aber nicht punktgenau lokalisiert werden. Ein weiteres Quartier befand sich im Westen des USR nahe des *batcorder*-Standorts 01F, dort hielt sich ein Weibchen alleine in einer Buche auf. Die Quartierrecherche ergab darüber hinaus einen Hinweis auf ein Sommerquartier des Braunen Langohrs im Siedlungsbereich von „Freudenberg“ aus dem Jahr 2003 (s. Tabelle 19).

Tabelle 19: Zusammenfassung der Ergebnisse der im USR „Freudenberg“ durchgeführten Netzfänge sowie der Recherchen.

BRAUNES LANGOHR (<i>Plecotus auritus</i>)					
Netzfang					
Datum [dd.mm.yyyy]	Uhrzeit [hh:mm]	Geschlecht *	Alter	Reproduktion **	Besenderung [ID-Code]
25.06.2015	00:00	w	adult	X	1
25.06.2015	00:00	w	adult	X	2
25.06.2015	00:00	m	adult		3
25.06.2015	03:00	w	adult	N	
16.07.2015	01:30	w	adult	X	4
23.07.2015	03:30	m	adult		
23.07.2015	03:30	m	adult		

Fortsetzung der Tabelle s. Folgeseite



Fortsetzung der Tabelle 19

Recherche				
Entfernung zum USR	Ort / Quadrant	Erfassungsjahr	Nachweis	Quelle
USR und Umgebung	Freudenberg	2003	Sommerquartier	Kreis Siegen-Wittgenstein
0,44 km	Freudenberg-Dirlenbach, Fischteiche	2007	-	LANUV
0,47 km	Freudenberg-Niederheusingen, Wettelbach	2007	-	
ca. 2 km	Bottenberg, Wilhelmshöhe	2010	Jagdbiotop	Biologische Station Siegen-Wittgenstein
ca. 8,8 km	Stollen bei Morsbach-Schlechtingen	2001	Winterquartier	LÖBF

* m = männlich; w = weiblich

** laktierend / postlaktieren = X; trächtig = T; keine Reproduktionsindizien = N

5. Gesamtbewertung nach § 44 Abs.1 BNatSchG für den USR „Freudenberg“

Im gesamten Untersuchungsraum „Freudenberg“ wurden insgesamt **zwölf Fledermausarten** nachgewiesen (siehe nachfolgende Auflistung). Dies stellt eine flächenunabhängig (unabhängig vom USR, vergleichend mit ähnlichen Habitaten) **durchschnittliche Diversität** dar. Die artübergreifende Aktivitätsdichte hingegen erwies sich als unterdurchschnittlich, obgleich zu beachten ist, dass zum Teil eine äußerst ausgeprägte Raumnutzung der Zwergfledermaus aufgezeichnet wurde.

Unter den belegten Arten sind **sechs WEA-empfindliche Spezies** (Schlagopfergefährdung, s. unten fett dargestellt) dokumentiert. Zusammenfassend lassen sich folgende Arten nennen (zusätzlich ist angegeben, mit welchen Methoden die Art gesichert nachgewiesen wurde (D = Detektorbegehung, T = terrestrische *batcorder*- Erfassung, N = Netzfang, M = Dauermonitoring); in Klammern wird angegeben, dass über die jeweilige Methode keine Artansprache möglich wurde).

1. Zwergfledermaus	(<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)	DTMN
2. Rauhautfledermaus	(<i>Pipistrellus nathusii</i>)	DTM
3. Mückenfledermaus	(<i>Pipistrellus pygmaeus</i>)	M
4. Kleiner Abendsegler	(<i>Nyctalus leisleri</i>)	TM
5. Großer Abendsegler	(<i>Nyctalus noctula</i>)	M
6. Breitflügelfledermaus	(<i>Eptesicus serotinus</i>)	TM
7. Kleine Bartfledermaus	(<i>Myotis mystacinus</i>)	(DM)N
8. Großes Mausohr	(<i>Myotis myotis</i>)	DTMN
9. Bechsteinfledermaus	(<i>Myotis bechsteinii</i>)	N
10. Fransenfledermaus	(<i>Myotis nattereri</i>)	DTM
11. Wasserfledermaus	(<i>Myotis daubentonii</i>)	T
12. Braunes Langohr	(<i>Plecotus auritus</i>)	(DTM)N

5.1 § 44 Abs.1 Nr.1 BNatSchG (Tötungsverbot)

Unter den im USR „Freudenberg“ im Untersuchungsjahr 2015 nachgewiesenen Fledermaus-Spezies sind **sechs Arten**, die nach aktuellem Wissensstand häufig als Schlagopfer unter betriebenen WEA gefunden werden (Referenz u.a. Schlagopferstatistik des LUGV Brandenburg; s. Tabelle 1). Zu diesen WEA-empfindlichen Arten zählen die folgenden angetroffenen Spezies: **Zwergfledermaus, Rauhautfledermaus, Mückenfledermaus** sowie **Kleiner Abendsegler, Großer Abendsegler** und **Breitflügel-Fledermaus**.

In Bezug auf die Gattung *Pipistrellus* wurden die Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*), die Rauhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*) sowie die Mückenfledermaus (*Pipistrellus pygmaeus*) im USR nachgewiesen. Die **Zwergfledermaus** ist als synanthrope Art erwartungsgemäß am häufigsten von allen dokumentierten Arten erfasst worden. Dabei war die Aktivitätsdichte der Zwergfledermaus innerhalb des USR im nordwestlichen Bereich und entlang der Forstwege im zentralen USR besonders hoch. Die nachgewiesenen Raumnutzungsmuster zeigten dort ein prioritär genutztes Jagdgebiet der Zwergfledermaus. Außerdem nutzten Zwergfledermäuse die Strukturen wie Waldränder und Wege im Rest der Fläche zum Transferflug. Bei der Schaffung von Zuwegungen zu den geplanten WEA können durch Rodung neue Flugschneisen entstehen. Zwergfledermäuse, welche für ihre Neugier bekannt sind (Brinkmann et al. 2006; Horn et al. 2008), orientieren sich bei ihrem Explorationsverhalten an vorhandenen Leitelementen und können somit durch neue Flugschneisen im Wald zu WEA geleitet werden, wo sie die Masten der WEA als vertikale Strukturen nutzen, um auch oberhalb ihres normalen Jagdbereichs höhere Luftschichten zu erschließen (Zahn et al. 2014). Auf diese Weise können sie in den Einflussbereich der Rotoren geraten. Die geplanten WEA 1, WEA 2 und WEA 3 befinden sich alle an bzw. in unmittelbarer Nähe zu breiten Forstwegen, an denen eine hohe Aktivität von Zwergfledermäusen auch in höheren Stratenbereichen nachgewiesen werden konnte. Bezüglich aller geplanten WEA-Standorte wird daher ohne geeignete Vermeidungsmaßnahme von einem wahrscheinlichen Eintritt eines Verbotstatbestandes nach §44 Abs.1 Nr.1 BNatSchG ausgegangen. Daher wird für alle geplanten WEA eine nächtliche Betriebszeiteinschränkung angeraten, um den Eintritt eines Verbotstatbestandes nach §44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG für die Zwergfledermaus zu vermeiden. Hinsichtlich der Abschaltzeiträume wird es empfohlen, vorläufig eine Anpassung an die Ergebnisse der bundesweiten Studie zum Konfliktfeld zwischen den WEA und Fledermäusen (Brinkmann et al. 2011, Brinkmann et al. 2016) in die Nebenbestimmungen einer möglichen Genehmigung aufzunehmen. Somit wäre es anzuraten, die geplanten WEA nach Brinkmann et al. (2011, 2016) vorerst im

Aktivitätszeitraum von April bis Ende Oktober, basierend auf einem Algorithmus, abzuschalten (Erläuterungen siehe am Ende des Kapitels).

Die **Rauhautfledermaus** wurde während der Migrationszeiträume im Frühjahr und Herbst im Planraum in erhöhter Aktivität belegt. Dabei ist zudem zu berücksichtigen, dass es besonders in den bewaldeten Arealen der Untersuchungsfläche sowohl aufgrund der optischen und akustischen Erfassungslimitierung als auch des fluktuierenden Migrationsverlaufs (bei der Rauhautfledermaus ist ein schubweiser Ablauf in Einzelnächten mit einer erhöhten Aktivität bekannt) zu einer Unterschätzung der tatsächlichen Aktivität der Art über der Baumkronenschicht kommen kann. Auf Grundlage der in den beiden Untersuchungsjahren 2015 und 2017 erhobenen Daten muss somit damit gerechnet werden, dass es zumindest in den Migrationszeiträumen April bis Mai und August bis Oktober zu einer Tötung migrierender Individuen der Rauhautfledermaus kommen kann. Demnach ist zu den Migrationszeiten ein Konflikt nach § 44 Abs.1 Nr. 1 BNatSchG im USR „Freudenberg“ zu erwarten. Zur Vermeidung einer betriebsbedingten Tötung von den USR in Gondelhöhe geplanter WEA überfliegender Rauhautfledermäuse wird von April bis Mai und von August bis Oktober eine nächtliche Betriebszeiteinschränkung nach Brinkmann et al. (2011, 2016) aller geplanter WEA angeraten.

Als weiterer Vertreter der Gattung *Pipistrellus* wurde die **Mückenfledermaus** im Untersuchungsgebiet belegt. Die Nachweise konzentrierten sich dabei auf den Zeitraum der Migration der Art im Frühling und im Herbst, doch wird aufgrund der erfassten geringen Aktivitätsdichte an vereinzelt Tagen bei unregelmäßigem Betrieb der geplanten WEA nicht mit einer Überschreitung der Signifikanzschwelle des Tötungsrisikos gerechnet. Demnach wird für die Mückenfledermaus kein artenschutzrechtlicher Konflikt nach § 44 Abs.1 Nr. 1 BNatSchG erwartet.

Der **Kleine Abendsegler** wurde während der Erfassungen in den Jahren 2015 und 2017 zu allen saisonalen Phasen belegt. Dabei zeigte sich insbesondere während der Migrationszeiten der Art im Frühling und Herbst eine erhöhte Aktivität insbesondere in größeren Stratenbereichen, doch fielen auch während der Wochenstubezeit regelmäßig Nachweise für eine Raumnutzung der Art an. Somit ist bei unregelmäßigem Betrieb aller geplanter WEA von einem Konflikt nach § 44 Abs.1 Nr. 1 BNatSchG auszugehen. Es wird daher angeraten, auch für den Kleinen Abendsegler die oben erwähnten Betriebszeiteinschränkungen aller Anlagen in die Nebenbestimmungen eines möglichen Genehmigungsbescheids aufzunehmen und über ein Höhenmonitoring die Konfliktlage im Bereich der Gondeln der WEA zu klären, um entsprechend die Betriebszeiten nachhaltig daran anzupassen.

Neben dem Kleinen Abendsegler wurde auch der **Große Abendsegler** im Gebiet belegt. Dabei wurde die Art während der frühjährlichen und herbstlichen Migrationszeit, vereinzelt jedoch auch im Sommer, mit einer Aktivität im Planraum erfasst. Die erhobene Aktivitätsdichte war dabei gering, weshalb bei unregelmäßigem Betrieb der WEA eine Signifikanzschwellenüberschreitung hinsichtlich der Tötungswahrscheinlichkeit von Individuen des Großen Abendseglers und ein damit einhergehender artenschutzrechtlicher Konflikt (insbesondere unter Berücksichtigung der für die Zwergfledermaus, die Rauhaufledermaus und den Kleinen Abendsegler angeratene Betriebszeiteinschränkungen) als unwahrscheinlich erachtet wird. Sollte sich im Rahmen des für die anderen genannten Fledermausarten empfohlenen Höhenmonitorings ein differenziertes Bild zur Aktivität des Großen Abendseglers in größerer Höhe im Gefahrenbereich der Rotoren ergeben, wären die Abschaltalgorithmen entsprechend den lokalen Gegebenheiten unter Beachtung artspezifischer Erfordernisse nachhaltig anzupassen.

Die **Breitflügelfledermaus** (*Eptesicus serotinus*) wurde lediglich vereinzelt im Zentrum des USR belegt, eine Aktivität der Art in größerer Höhe wurde anhand der Baumkronenerfassung nicht ersichtlich. Anhand der erhobenen Daten ist demnach nicht davon auszugehen, dass beim Betrieb der geplanten WEA ein Konflikt nach §44 Abs.1 Nr. 1 BNatSchG ausgelöst wird.

Die weiteren nachgewiesenen Arten im Gebiet, das **Große Mausohr**, die **Bechsteinfledermaus**, die **Fransenfledermaus**, die **Wasserfledermaus** und die Artengruppe der **Bartfledermäuse** sowie die Gattung **Plecotus** gelten aufgrund des bisherigen biologischen Wissensstands (s. Schlagopferstatistik Tabelle 1) sowie der Biologie der Arten (Flugverhalten) als nicht durch den Betrieb von WEA betroffen. Obgleich eine Aktivität einzelner Vertreter der Gattungen *Myotis* (Großes Mausohr, Bartfledermäuse) und *Plecotus* auch über die Erfassung in Höhe der Baumkronen belegt wurden, ist bei diesen Arten nach aktueller Kenntnislage ein artenschutzrechtlicher Konflikt bei Betrieb von WEA nicht wahrscheinlich. So ist zwar besonders im Wald ein Ausschluss einer möglichen Schwellenüberschreitung, die zu einem Auslösen des Verbotstatbestands nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG führt, zumindest bei Anlagentypen, deren Rotorspitzen unter 50 m Abstand zu den Waldoberkanten aufweisen, nicht möglich (s. Hurst et al. 2017). Bei Anlagentypen, die jedoch eine höhere Distanz zwischen den Rotoren und den nächstgelegenen Strukturen aufweisen, wird nach aktuellstem wissenschaftlich Stand jedoch nicht mit einer artenschutzrechtlichen erheblichen Konfliktlage zu rechnen sein. Es kann daher davon ausgegangen werden, dass die Signifikanzschwelle für ein allgemein erhöhtes Lebensrisiko

nicht erreicht wird. Auf dieser Grundlage sind für diese Arten keine Verbotbestände durch die WEA-Planung nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG zu erwarten.

Zusammenfassend ist zu sagen, dass sich an allen geplanten WEA-Standorten Konfliktpotenziale ergaben. Dies zeigte sich zum einen durch die hohe Aktivität von Zwergfledermäusen am jeweiligen Standort. Weiterhin ist davon auszugehen, dass sich durch die mit der Erschließung in Zusammenhang stehende Nutzung neu geschaffener Randstrukturen die Aktivität von Zwergfledermäusen an den Standorten erhöht. Zum anderen ist mit einem Konflikt mit der Rauhaufledermaus und dem Kleinen Abendsegler insbesondere (wenngleich nicht ausschließlich) während der Migrationszeiten zu rechnen. Somit wird ohne geeignete Vermeidungsmaßnahmen von einem sehr wahrscheinlichen Eintritt eines Verbotstatbestandes nach § 44 Abs.1 Nr.1 BNatSchG beim Betrieb der WEA 1 bis WEA 3 ausgegangen.

Daher wird ein Abschaltalgorithmus für die geplanten WEA 1 bis WEA 3 nach der bundesweiten Studie „Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen“ (Brinkmann et al. 2011) und dem Leitfaden „Umsetzung des Arten- und Habitatschutzes bei der Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen in Nordrhein-Westfalen“ (Kaiser et al. 2017), im Zeitraum April bis Ende Oktober bei Temperaturen von über 10 °C, Windgeschwindigkeiten von unter 6 ms⁻¹ und nicht vorhandenem Starkregen von 1 h vor Sonnenuntergang bis Sonnenaufgang (01.04.-31.08.), bzw. 3 h vor Sonnenuntergang bis Sonnenaufgang (01.09.-31.10.), angeraten.

Zudem sollte ein zweijähriges Höhenmonitoring nach den Vorgaben der Studie Brinkmann et al. (2011, 2016) an zwei der drei geplanten Anlagen, z.B. WEA 1 und WEA 3, durchgeführt werden. Die Betriebszeiten der WEA können auf Ergebnisgrundlage des Monitorings im ersten Jahr nach Errichtung an die Aktivitätszeiträume der betroffenen Fledermausarten angepasst werden und in einem weiteren Kalenderjahr in Prüfung genommen werden.

§ 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG	Zu erwartende Verbotstatbestände durch den Betrieb der Anlagen (bewertet anhand vorhandener Daten der Saison 2015 und 2017):	betroffene Arten (bewertet anhand vorhandener Daten der Saison 2015 und 2017):	Mögliche Vermeidungsmaßnahmen, um einen signifikanten Effekt auf die Individuen der lokalen Populationen zu verhindern:
WEA 1 WEA 2 WEA 3	ja	Zwergfledermaus Rauhautfledermaus Kleiner Abendsegler	Betriebeinschränkung (Abschaltalgorithmus) ab Anfang April bis Ende Oktober
Vorschlag Höhenmonitoring	WEA 1 und WEA 3, behördlich abzustimmen		
Vorschlag Abschaltzeiträume im ersten Jahr der Errichtung	ab Anfang April bis Ende Oktober ab 1 h vor Sonnenuntergang bis Sonnenaufgang (01.04-31.08.) bzw. 3 h vor Sonnenuntergang bis Sonnenaufgang (01.09-31.10.) bei: T > 10 °C v < 6 ms ⁻¹ kein Starkregen		

5.2 § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG (Störungsverbot)

Ogleich durch anekdotische Informationen Verdachtsmomente von Störungen für einzelne Taxa (z.B. Breitflügelfledermaus) durch den Betrieb von Anlagen vorhanden sind, können nach bisherigem wissenschaftlichem Erkenntnisstand keine konkreten Studien oder sonstigen gesicherten Belege genannt werden, die zu einem Verbotstatbestand nach § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG führen würden.

5.3 § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG (Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten)

Im Rahmen der Feldbearbeitungen (Erfassungsjahr 2015) wurden vier Fledermausquartiere innerhalb des USR „Freudenberg“ nachgewiesen (s. Abbildung 59). Hierbei handelte es sich um drei Wochenstuben und ein Winterquartier. Die belegten Quartierlokalitäten befinden sich alle in größerem Abstand, mindestens 250 m, zu den aktuell geplanten Eingriffsflächen (Dezember 2017). Demnach wird die Empfehlung von einem Mindestabstand von 200 m (nach Hurst et al. 2016) zwischen bekannten Quartierlagen und Rodungsflächen eingehalten. Anhand der aktuellen Datenbefundlage ist demnach kein Eintritt eines Verbotstatbestandes nach § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG im Falle der Realisierung des Vorhabens (Planungsstand: Dezember 2017) ersichtlich geworden.

Aufgrund der mehrfachen Verschiebung der geplanten WEA-Lokalitäten sind die aktuellen Anlagenstandorte nur teilweise im Rahmen der Quartierpotenzialanalyse (100 m-

Radius um die Anlagenstandorte) überprüft worden. Da in einer Entfernung von ca. 250 m zur geplanten Eingriffsfläche (Zuwegung; Dezember 2017) Wochenstuben von Fledermausarten nachgewiesen worden sind, welche Quartierkomplexe und damit eine Vielzahl an Quartieren im Jahresverlauf nutzen, sollten alle von Rodungsmaßnahmen betroffenen Bäume im Rahmen der Umweltbaubegleitung (UBB) auf Fledermausbesatz überprüft werden. Zudem verlaufen Zuwegungsabschnitte durch Bereiche mit erhöhtem Quartierpotenzial (s. Abbildung 59). Im Falle eines Nachweises von Fledermäusen sind behördliche Abstimmungen zur Maßnahmenklärung vor einer Rodung zu treffen. Generell sollten Rodungsarbeiten im Winterhalbjahr erfolgen und von einem Fledermausexperten überwacht werden.

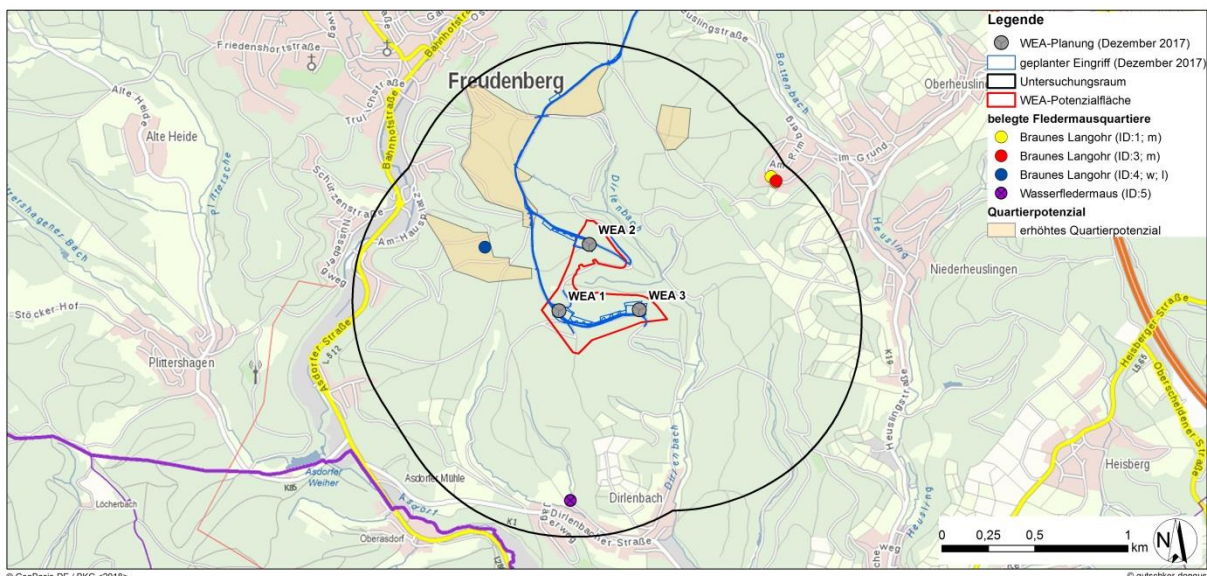


Abbildung 59: Übersicht der sich im USR „Freudenberg“ befindlichen Zonen mit erhöhtem Quartierpotenzial sowie der belegten Fledermausquartiere (=Ausschlusszonen; für ID-Code s. Tabelle 9). Dargestellt sind weiterhin die aktuelle WEA-Planung (Dezember 2017), die vorgesehenen Eingriffsflächen (Dezember 2017), sowie Potenzialfläche und Untersuchungsraum (s. Legende; maßstabsungenau 1:15.000).

6. Gesichtete und zitierte Literatur

- Ahlén, I., Bach, L., Baagøe, H.J., Pettersson, J. 2007. Bats and offshore wind turbines studied in southern Scandinavia. The Swedish Environmental Protection Agency.
- Ahlén, I. 2002. Fladdermöss och fåglar dödade av vindkraftverk. Fauna och flora 97(3): 14-21.
- Albrecht, K., Hammer, M., Holzhaider, J. 2002. Telemetrische Untersuchungen zum Nahrungshabitatanspruch der Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteinii*) in Nadelwäldern bei Amberg in der Oberpfalz. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 71: 109-130.
- Albrecht, R., Knief, W., Mertens, I., Götsche, M., Götsche, M. 2008. Empfehlungen zur Berücksichtigung tierökologischer Belange bei Windenergieplanungen in Schleswig-Holstein. Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein (LANU). Flintbeck.
- Arbeitskreis Fledermäuse Sachsen-Anhalt e.V. 2009. Vorkommen der Fledermausarten in Sachsen-Anhalt. Stand: November 2009.
- Baagøe, H.J. 2001. *Eptesicus serotinus* (Schreber, 1774) - Breitflügelfledermaus. In: Handbuch der Säugetiere Europas, Aula-Verlag 4 (I): 519-559.
- Bach, L. 2001. Fledermäuse und Windenergienutzung – reale Probleme oder Einbildung? Vogelkdl. Ber. Niedersachs. 33: 119-124.
- Bach, L., Rahmel, U. 2004. Überblick zu Auswirkungen von Windkraftanlagen auf Fledermäuse – eine Konfliktabschätzung. Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz, Band 7 (2004).
- Bach, L., Bach, P. 2009. Einfluss der Windgeschwindigkeit auf die Aktivität von Fledermäusen. *Nyctalus* (n.F.), Berlin, 14, Heft 1-2: 3-13.
- Barratt, E. M., Deaville, R., Burland, T.M., Bruford, M.W., Jones, G., Racey, P.A., Wayne, R.K. 1995. Characterization of mitochondrial DNA variability within the microchiropteran genus *Pipistrellus*: approaches and applications. *Symp. Zool. Soc. Lond.* 67: 377-386.
- Behr, O., Eder, D., Marckmann, U., Mette-Christ, H., Reisinger, N., Runkel, V., von Helversen, O. 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.), Berlin 12, Heft 2-3, S. 115-127.
- Blohm, T., Heise, G. 2009. Windkraftnutzung und Bestandsentwicklung des Abendseglers, *Nyctalus noctula* (Schreber, 1774), in der Uckermark. *Nyctalus*, Band 14, Heft 1-2, 2009.
- Boye, P., Dietz, M., Weber, M. 1999. Fledermäuse und Fledermausschutz in Deutschland. Bundesamt für Naturschutz- Schriftenvertrieb, Bonn – Münster 1999.



- Boye, P., Dietz, M. 2004. *Nyctalus noctula* (Schreber, 1774). Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000. Bundesamt für Naturschutz- Schriftenvertrieb, Bonn – Bad Godesberg 2004.
- Boye, P., Dietz, M. 2005. Development of good practice guidelines for woodland management for bats. English Nature Research Reports. Number 661.
- Braun, M., Dieterlen, F. 2003. Die Säugetiere Baden Württembergs Band 1. Eugen Ulmer GmbH & Co.
- Brinkmann, R. 2004. Welchen Einfluss haben Windkraftanlagen auf jagende und wandernde Fledermäuse in Baden-Württemberg? - Tagungsführer der Akademie für Natur- und Umweltschutz Baden-Württemberg, Heft 15.
- Brinkmann, R. 2006: Auswirkungen von Windkraftanlagen auf Fledermäuse. Naturschutz-Info 2/2006 und 3/2006: 67-69.
- Brinkmann, R., Niermann, I., Behr, O., Mages, J. 2009. Kurzfassungen der Fachtagung: Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore- Windenergieanlagen.
- Brinkmann, R., Niermann, I., Behr, O., Mages, J., Reich, M. 2011. Entwicklungen von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore- Windenergieanlagen. Cuvillier Verlag Göttingen
- Brinkmann, R., Behr, O., Korner-Nievergelt, F., Nagy, M. 2016: Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore Windenergieanlagen (RENEBAT II).
- Dietz, M., Simon, M. 2006. Artensteckbrief Breitflügelfledermaus *Eptesicus serotinus* in Hessen. Hessen-“Roth“ FENA Naturschutz.
- Dietz, M., Simon, M. 2006. Artensteckbrief Zwergfledermaus *Pipistrellus pipistrellus* in Hessen. Hessen-“Roth“ FENA Naturschutz.
- Dietz, M. Bögelsack, K. Dawo, B., Krannich, A. 2013. Habitatbindung und räumliche Organisation der Bechsteinfledermaus. In: Dietz, M. (Hrsg.) 2013: Populationsökologie und Habitatansprüche der Bechsteinfledermaus *Myotis bechsteinii*. Beiträge zur Fachtagung in der Trinkkuranlage Bad Nauheim, 25.-26.2011, S.85-103.
- Dietz, C., von Helversen, O., Nill, D. 2007. Handbuch der Fledermäuse Europas. Franckh-Kosmos Verlags GmbH & Co. KG, Stuttgart.
- Dürr, T. 2007. Die bundesweite Kartei zur Dokumentation von Fledermausverlusten an Windenergieanlagen – Ein Rückblick auf 5 Jahre Datenerfassung. *Nyctalus* (N.F.), Berlin 12, Heft 2-3, S. 108-114.
- Dürr, T., Bach, L. 2004. Bat deaths and wind turbines – a review of current knowledge, and of the information available in the database for Germany. Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz, Volume 7: 253-264.



- Fischer, J.A. 1999. Zu Vorkommen und Ökologie des Kleinabendseglers, *Nyctalus leisleri* (Kuhl, 1817), in Thüringen, unter besonderer Berücksichtigung seines Migrationsverhaltens im mittleren Europa. *Nyctalus* 7: 155-174.
- Gebhard, J. 1997. Fledermäuse. Birkhäuser Verlag, Basel.
- Gellermann, M. & Schreiber, M. 2007: Schutz wildlebender Tiere und Pflanzen in staatlichen Planungs- und Zulassungsverfahren. Schriftenreihe Natur und Recht, Band 7. Springer-Verlag.
- Grunwald, T., Schäfer, F., Adorf, A., Laar, B. 2007 (1). Neue bioakustische Methoden zur Erfassung der Höhenaktivität von Fledermäusen an geplanten und bestehenden WEA-Standorten. *Nyctalus* (N.F.), Berlin 12, Heft 2-3, S. 131-140.
- Grunwald, T., Schäfer, F. 2007 (2). Aktivität von Fledermäusen im Rotorbereich von Windenergieanlagen an bestehenden WEA in Südwestdeutschland. *Nyctalus* (N.F.), Berlin 12, Heft 2-3, S. 182-198.
- Güttinger, R., Burkhard, W.-D. 2013. Bechsteinfledermäuse würden mehr Eichen pflanzen – Jagdverhalten und Jagdhabitats von *Myotis bechsteinii* in einer stark fragmentierten Kulturlandschaft. In: Dietz, M. (Hrsg.) 2013: Populationsökologie und Habitatansprüche der Bechsteinfledermaus *Myotis bechsteinii*. Beiträge zur Fachtagung in der Trinkkuranlage Bad Nauheim, 25.-26.2011, S.105-129.
- Hammer, M., Rudolph, B.-U. 2009. Windenergie und Fledermäuse – Fachliche Empfehlungen zur Handhabung des Konfliktes in Bayern. Bayrisches Landesamt für Umwelt, Ref. 54 – Entwurf. Heft 2-3: 157-170.
- Helversen, O. von, Holderied, M. 2003. Zur Unterscheidung von Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*) und Mückenfledermaus (*Pipistrellus pygmaeus*) im Feld. *Nyctalus* (N.F.) 8: 420-426.
- Horn, J.W., Arnett, E.B., Kunz, T.H. 2008. Behavioral Responses of Bats to Operating Wind Turbines. *Journal of Wildlife Management* 72(1): 123-132.
- Hurst, J., Biedermann, M., Dietz, C., Dietz, M., Höhne, E., Karst, I., Schorcht, W., Brinkmann, R., 2015. Fledermausaktivität über dem Wald, Tagungsbeitrag BAG Erfurt.
- Hurst, J., Biedermann, M., Dietz, C., Dietz, M., Karst, I., Krannich, E., Petermann, R., Schorcht, W., Brinkmann, R., 2017. Fledermäuse und Windkraft im Wald, BfN Bonn – Bad Godesberg 2017
- Jensen, M.E., Miller, L.A., Rydell, J. 2001. Detection of prey in a cluttered environment by the northern bat *Eptesicus nilssonii*. *The Journal of Experimental Biology* 204, 199–208
- Kaiser, M., Kiel, E.-F., Fest, P. 2013. Leitfaden "Umsetzung des Arten- und Habitatschutzes bei der Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen in Nordrhein-Westfalen". Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (LANUV).
- Kaiser, M., Kiel, E.-F., Fels, B., von Hoffen, L. 2017. Leitfaden "Umsetzung des Arten- und Habitatschutzes bei der Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen in

Nordrhein-Westfalen“. Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (LANUV).

Kalko, E.K.V., Schnitzler, H.U. 1993. Plasticity in echolocation signals of European pipistrelle bats in search flight: implications for habitat use and prey detection. *Behav Ecol Sociobiol* 33: 415-428.

Kaňuch, P., Krištín, A., Krištofík, J. 2005. Phenology, diet, and ectoparasites of Leisler's bat (*Nyctalus leisleri*) in the Western Carpathians (Slovakia). *Acta Chiropterologica*, 7(2): 249-257.

Kerth, G., König, B. 1999. Fission, fusion and nonrandom associations in female Bechstein's bats (*Myotis bechsteinii*). *Behaviour* 136: 1187-1202.

Kerth, G., Melber, M 2009. Species-specific barrier effects of a motorway on the habitat use of two threatened forest-living bat species. *Biological Conservation* 142: 270-279.

Kervyn, T., Libois, R. 2007. The diet of serotine bat. A Comparison between rural and urban environments. *Bat Research News*, 38: 30-31.

Krapp, F. 2001. *Handbuch der Säugetiere Europas Bd. 4 / I.* Aula Verlag.

Kusch, J., Weber, C., Idelberger, S., Koob, T. 2004. Foraging habitat preferences of bats in relation to food supply and spatial vegetation structures in a western European low mountain range forest. *Folia Zool.* 53(2): 113–128.

Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW) 2014. Hinweise zur Untersuchung von Fledermausarten bei Bauleitplanung und Genehmigung von Windenergieanlagen.

Länderarbeitsgemeinschaft Naturschutz (LANA) 2010. Hinweise zu zentralen unbestimmten Rechtsbegriffen des Bundesnaturschutzgesetzes. Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Forsten, Umwelt und Naturschutz.

Lubeley, S. 2003. Quartier- und Raumnutzungssystem einer synanthropen Fledermausart (*Eptesicus serotinus*) und seine Entstehung in der Ontogenese. Dissertation Fachbereich Biologie, Philipps-Universität Marburg.

Lundy, M. , Montgomery, I. 2009. Summer habitat associations of bats between riparian, landscapes and within riparian areas. Springer Verlag. *Eur J Wildl Res.*

Mackie, I.J., Racey, P.A. 2007. Habitat use varies with reproductive state in noctule bats (*Nyctalus noctula*): Implications for conservation. [Volume 140, Issues 1-2](#), November 2007: 70-77.

Mayer, F., von Helversen, O. 2001. Sympatric distribution of two cryptic bat species across Europe. *Biological Journal of the Linnean Society* 74: 365-374.

Meinig, H., Boye, P. 2004. Artensteckbrief *Pipistrellus pipistrellus*. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz. BfN. Heft 69/ Band 2: 570- 573.



- Meschede, A., Heller, K.G. 2002. Ökologie und Schutz von Fledermäusen in Wäldern. Bundesamt für Naturschutz- Schriftenvertrieb, Bonn – Bad Godesberg.
- Meschede, A., Rudolph, B.U. 2004. Fledermäuse in Bayern. Verlag Eugen Ulmer GmbH & Co., Stuttgart (Hohenheim).
- Nichols, B., Racey, P.A. 2006. Contrasting home-range size and spatial partitioning in cryptic and sympatric pipistrelle bats. *Behav. Ecol. Sociobiol* 61: 131-142.
- Norberg, U. M., Rayner, J. M. V. 1987. Ecological Morphology and Flight in Bats (Mammalia; Chiroptera): Wing Adaptions, Flight Performance, Foraging Strategy and Echolocation. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences*, Vol. 316, No. 1179. (Sep. 16, 1987): 335- 427.
- Petrželková, K.J., Downs, N.C., Zúkal, J., Racey, P.A. 2006. A comparison between emergence and return activity in pipistrelle bats *Pipistrellus pipistrellus* and *P.pygmaeus*. *Acta Chiropterologica*, 8(2): 381-390.
- Pfalzer, G., Kusch, J. 2003. Structure and variability of bat social calls: implications for specificity and individual recognition. *Journal Zoology (London)* 261: 21-33.
- Richarz, K., Hormann, M., Dr. Werner, M, Simon, L., Wolf, T. 2012. Naturschutzfachlicher Rahmen zum Ausbau der Windenergienutzung in Rheinland-Pfalz. Artenschutz (Vögel, Fledermäuse) und NATURA 2000-Gebiete. Staatliche Vogelschutzwarte für Hessen, Rheinland-Pfalz und das Saarland (Frankfurt am Main) Stand: 13.09.2012.
- Richarz, K. 2014. Energiewende und Naturschutz: Windenergie im Lebensraum Wald – Statusreport und Empfehlungen. Deutsche Wildtierstiftung (Hamburg) Stand: November 2014.
- Robinson, M. F. and R. E. Stebbings. 1997. Home range and habitat use by the serotine bat, *Eptesicus serotinus*, in England. *Journal of Zoology (London)* 243:117–136.
- Rodrigues, L., Bach, L., Dubourg-Savage, M.-J., Karapandža, B., Kovač, D., Kervyn ,T., Dekker, J., Kepel, A., Bach, P., Collins, J., Harbusch, C., Park, K., Micevski, B., Mindermann, J. (EUROBATS 2016): Guidelines for consideration of bats in wind farm projects – Revision 2014. EUROBATS Publication Series No. 6 (English version). Bonn, 133 Seiten.
- Röhrig, E. et al. 2006. Waldbau auf ökologischer Grundlage. Verlag Eugen Ulmer, 7. Auflage.
- Rudolph, B.U., Hammer, M., Zahn, A. 2006. Regionalabkommen zur Erhaltung der Fledermäuse in Europa (Eurobats). Bericht für das Bundesland Bayern – 2003 bis Frühjahr 2006. Stand: 31.03.2006.
- Runkel, V. 2008. Mikrohabitatnutzung syntoper Waldfledermäuse. Ein Vergleich der genutzten Strukturen in anthropogen geformten Waldbiotopen Mitteleuropas. Dissertationsarbeit aus dem Institut für Zoologie II an der Friedrich- Alexander- Universität Erlangen- Nürnberg.
- Saur, K. 2012. Solar- und Energiepark Ochsenberg. Umwandlung von Waldflächen im Gewinn Zellerhau. Umweltverträglichkeitsprüfung.



- Scherzinger, W. 1996. Naturschutz im Wald – Qualitätsziele einer dynamischen Waldentwicklung. Verlag Eugen Ulmer.
- Schmidt, A. 1985. Beobachtungen zum Ausflugsverhalten des Abendseglers, *Nyctalus noctula* (Schreber, 1774). *Nyctalus* (N.F.) 2: 201-206.
- Schnitzler, H. U., Kalko, E.K.V. 1998. How echolocating bats search and find food. in *bat Biology and Conservation* (Kunz, T.H. and Racey, P.A.) pp. 183-196, Smithsonian Institution Press.
- Schnitzler, H. U., Kalko, E.K.V. 2001. Echolocation by insect eating bats. *Bioscience* 51, 557-569.
- Schnitzler, H. U., Kalko, C.F., Denzinger, A. 2003. From spatial orientation to food acquisition in echolocating bats. *Trends in ecology and evolution*, Vol. 18, No. 8: 386-394.
- Schober, W., Grimmberger, E. 1998. Die Fledermäuse Europas. Franckh-Kosmos Verlags GmbH & Co., 2. Auflage, Stuttgart.
- Schorcht, W. 2004. Artensteckbrief *Nyctalus leisleri* (Kuhl 1817). Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000. Bundesamt für Naturschutz- Schriftenvertrieb, Bonn – Bad Godesberg.
- Shiel, C.B., Fairley, J.S. 1998. Evening emergence of two nursery colonies of Leisler's bat (*Nyctalus leisleri*) in Ireland. *J. Zool* (London) 247: 439-447.
- Shiel, C.B., Shiel, R.E., Fairley, J.S. 1999. Seasonal changes in the foraging behaviour of Leisler's bats (*Nyctalus leisleri*) in Ireland as revealed by radio-telemetry. *J. Zool.*, Lond. 249, 347 – 358.
- Shiel, C.B., Duvergé, P.L., Smiddy, P., Fairley, J.S. 1999. Analysis of the diet of Leisler's bat (*Nyctalus leisleri*) in Ireland with some comparative analyses from England and Germany. *J. Zool.* (London) 246: 417-425.
- Skiba, R. 2003. Europäische Fledermäuse. Die Neue Brehm- Bücherei Band 648. Westarp Wissenschaften, Hohenwarsleben.
- Spada, M., Szentkúti, S., Zambelli, N., Mattei-Roesli, M., Moretti, M., Bontadina, F., Arlettaz, R., Tosi, G., Martinoli, A. 2008. Roost selection by non-breeding Leisler's bats (*Nyctalus leisleri*) in montane woodlands: implications for habitat management. *Acta Chiropterologica*, 10(1): 81-88.
- Spitzenberger, F. 1993. Angaben zu Sommerverbreitung, Bestandsgrößen und Siedlungsdichten einiger gebäudebewohnender Fledermausarten Kärntens. *Myotis* 31: 69-109.
- Spitzenberger, F. 2002. Die Säugetierfauna Österreichs. Grüne Reihe des BMLFUW Band 13, 895 Seiten (2001).
- Steinhauser, D. 2002. Untersuchungen zur Ökologie der Mopsfledermaus, *Barbastella barbastellus* und der Bechsteinfledermaus, *Myotis bechsteinii* im Süden des Landes Brandenburg. *Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz* 71: 81-98.

- Verboom, B., Huitema, H. 1997. The importance of linear landscape elements for the pipistrelle *Pipistrellus pipistrellus* and the serotine bat *Eptesicus serotinus*. *Landscape Ecology* 12 (2): 117-125.
- Wanner, T. 2006. Flugschneisenveränderungsexperimente mit Waldfledermäusen im Steigerwald. Diplomarbeit aus dem Institut für Zoologie II an der Friedrich- Alexander-Universität Erlangen- Nürnberg.
- Warren, R.D., Waters, D.A., Altringham, J.D., Bullok, D.J. 2000. The distribution of Daubenton`s bats (*Myotis daubentonii*) and pipistrelle bats (*Pipistrellus pipistrellus*) (Vespertilionidae) in relation to small-scale variation in riverine habitat. *Biological Conservation* 92: 85-91.
- Waters, D., Jones, G., Furlong, M. 1999. Foraging ecology of Leisler`s bat (*Nyctalus leisleri*) at two sites in southern Britain. *Journal Zool. (London)* 249: 173- 180.
- Windeln, H.J. 2009. Merkwürdiges Verhalten eines überwinternden Kleinabendseglers (*Nyctalus leisleri*) in Nordrhein-Westfalen. *Nyctalus (n.F.)*, Berlin, 14, Heft 1-2: 3-13.
- Zahn, A. Fledermäuse – Bestandserfassung und Schutz. Internet: http://www.fledermaus-bayern.de/content/fldmcd/schutz_und_pflege_von_fledermaeusen/bestandserfassung_und_schutz.pdf. Stand: 13.01.2010.
- Zahn, A., Lustig, A., Hammer, M. 2014. Potenzielle Auswirkungen von Windenegieanlagen auf Fledermauspopulationen. *Anliegen Natur* 36(1): 21-35.