



**Untersuchung zur Fledermausfauna des geplanten
Windparks „Werder-Zinndorf“
(Brandenburg, Landkreis Märkisch-Oderland)
2016-2017**

Auftraggeber:

LPR Landschaftsplanung Dr. Reichhoff
Zur Großen Halle 15
06844 Dessau-Roßlau

Auftragnehmer:

Dipl.-Biol. Tobias Teige
Goldsternweg 34
12524 Berlin

Bearbeiter:

Dipl.-Biol. Tobias Teige
Uwe Hoffmeister
M. sc. Juliane Bauer

Version: 1.0
12.11.2017

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung.....	
1. Einleitung	1
2. Konfliktfeld Windkraftanlagen - Fledermausfauna	1
3. Fragestellung und Erfassungsmethoden.....	2
3.1. <i>Fragestellung</i>	2
3.2. <i>Untersuchungsmethoden:</i>	3
4. Ergebnisse	7
4.1. <i>Ergebnisse zu Artnachweisen, Quartiersuche, Netzfängen, Fremddatenrecherche</i>	7
4.2. <i>Ergebnisse der bioakustischen Erfassung qualitativer und quantitativer Fledermausaktivitätsdaten</i>	11
4.2.1. <i>Festlegung von Referenzräumen für die Untersuchung</i>	11
4.2.2. <i>Bewertungskriterien zur Klassifizierung von Raumnutzungsintensitäten auf Grundlage der ermittelten bioakustischen Fledermausaktivitätsdaten</i>	12
4.2.3. <i>Ergebnisse der quantitativen Erfassung von Fledermausaktivitäten im Bereich der Batcorderstandorte BC1-BC4 (Referenzräume RBC1-RBC5)</i>	13
4.2.4. <i>Ergebnisse der Funktionsraumbewertung von Fledermausaktivitäten im Bereich der Batcorderstandorte BC1-BC4 (Referenzräume RBC1-RBC4)</i>	14
4.2.5. <i>Ergebnisse der qualitativen Erfassung von Fledermausaktivitäten im Bereich der Batcorderstandorte BC1-BC4 (Referenzräume RBC1-RBC4)</i>	18
4.2.6. <i>Ergebnisse der Funktionsraumbewertung von Fledermausaktivitäten im Umfeld der Transektbereiche TB1-TB4 (Referenzräume RTB1-RTB4)</i>	20
4.2.7. <i>Ergebnisse der Funktionsbeziehungen von Fledermäusen zu den im Untersuchungsgebiet betrachteten Referenzräumen (RTB1-RTB4), Transektbereiche TB1-TB4</i>	22
5. Bewertung der untersuchten Referenzräume RBC1-RBC4 und RTB1-RTB4 als Fledermausfunktionsraum.....	25
5.1. <i>Bewertungskriterien und -kategorien für die Einstufung der Bedeutung von Fledermausfunktionsräumen</i>	25
6. Bewertung des Gefährdungs- und Konfliktpotentials in den untersuchten Referenzräumen RBC1-RBC4 und RTB1-RTB4 des Untersuchungsgebietes.....	27
6.1. <i>Bewertungskriterien und -kategorien für die Ermittlung des Gefährdungs- und Konfliktpotentials</i>	27
6.2. <i>Betrachtung der Ergebnisse hinsichtlich der Empfehlungen und Kriterien der TAK Brandenburg (2012)</i>	29
7. Bewertung von potentiellen bau-, anlage- und betriebsbedingten Beeinträchtigungen durch die Errichtung von Windenergieanlagen im Plangebiet ..	30
8. Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung von Beeinträchtigungen	31
9. Literatur	34
10. Anhang	38

Zusammenfassung

Im Zuge der Planung zur Errichtung des Windparks „Werder-Zinndorf“ (Bundesland Brandenburg, Landkreise Märkisch-Oderland), wurde im Jahr 2016-2017 eine Untersuchung im Bereich zu artenschutzrechtlichen Belangen des Fledermausschutzes durchgeführt.

Windkraftanlagen und Erschließungsmaßnahmen stellen mögliche Stör- und Gefahrenpotentiale für die im Gebiet vorkommende Fledermausfauna dar.

Ziel der Untersuchung war die qualitative und quantitative Erfassung von Fledermäusen im Bereich des Untersuchungsgebietes und ausgewählten erweiterten Räumen. Die Ergebnisse stellen die Grundlage für weiterführende Analysen, Bewertungen und Ermittlung von potentiell artspezifischen und raumbezogenen Konflikten dar.

Es konnten im Untersuchungszeitraum 2016-2017 mit Hilfe von Fremddatenrecherche, 4 Netzfängen, bioakustischen Untersuchungen mit Batcordern, weiteren Begehungen mittels Fledermausdetektor und Telemetrie insgesamt 13 Fledermausarten im Untersuchungsraum nachgewiesen werden. Das Gebiet weist damit eine mittlere Diversität im Vergleich mit den 19 im Bereich Brandenburg/Berlin nachgewiesenen Fledermausarten auf.

Von den 13 nachgewiesenen Arten sind 5 Arten aufgrund eines hohen Kollisionsrisikos mit in Betrieb befindlichen WEA, als eingriffsrelevant anzusehen (Abendsegler, *Nyctalus noctula*, Kleinabendsegler, *Nyctalus leisleri*, Rauhhaufledermaus, *Pipistrellus nathusii*, Zwergfledermaus, *Pipistrellus pipistrellus* und Zweifarbfledermaus, *Vespertilio murinus*). Nachweise von Kleinabendsegler und Zweifarbfledermaus fielen nur vereinzelt an, Nachweise der Rauhhaufledermaus regelmäßig aber in geringen Zahlen. Überdurchschnittlich häufig im Gebiet anzutreffen sind Zwergfledermäuse und mittelhäufige Nachweise liegen für den Abendsegler vor.

Im Rahmen der bioakustischen Untersuchungen wurden im Untersuchungsgebiet insgesamt 8 definierte Referenzräume in Bezug auf quantitative und qualitative Nutzung durch Fledermäuse untersucht. Die Anzahl aufgezeichneter Fledermausrufsequenzen variierte im Mittel pro Stunde zwischen „gering“ im Bereich von Ackerflur und „sehr hoch“ im Bereich von Gehölzgruppen und Waldrändern im Übergang zu Grünland und Ackerflächen. Die Gehölzinseln haben eine hohe Bedeutung als Jagdraum für die Fledermausarten des Gebietes.

2016-2017 wurden 2 **Wochenstubenquartiere** des **Abendseglers** (*Nyctalus noctula*) und 1 Wochenstubenquartier des **Braunen Langohrs** (*Plecotus auritus*) nachgewiesen. Weiterhin liegen Nachweise von **Paarungs- bzw. Einzelquartieren** der Arten **Abendsegler**, **Braunes Langohr**, **Rauhhaufledermaus** (*Pipistrellus nathusii*) und **Mopsfledermaus** (*Barbastella barbastellus*) aus dem Untersuchungsraum vor. Die Anzahl nachgewiesener Individuen pro Quartier liegt deutlich unter 50 Individuen. Hinweise auf Wochenstubenquartiere der **Zwergfledermaus** liegen aus den Ortschaften Zinndorf, Werder und Lichtenow vor, dazu kommen Hinweise auf Reproduktion, durch den Fang juveniler Tiere oder laktierender Weibchen der Arten **Brandtfledermaus**, **Breitflügel-fledermaus** und **Mückenfledermaus** (*Pipistrellus pygmaeus*).

Von den ermittelten Fortpflanzungsstätten befinden sich keine Quartiere im Plangebiet. Quartiere oder Quartierverdacht im 1km-Radius zum Plangebiet liegen für die Arten Abendsegler, Braunes Langohr, Mopsfledermaus, Rauhhaufledermaus und Zwergfledermaus vor.

Auf der Grundlage von definierten Bewertungskriterien für die Ermittlung von Bedeutungen der untersuchten Fledermausfunktionsräume wurden die Wertigkeiten der 8 untersuchten Referenzräume ermittelt und anschließend erfolgte eine Bewertung des Konfliktpotenzials für Fledermäuse. Die **Fledermausfunktionsräume** im Untersuchungsgebiet wurden in die Kategorien „mittlere“ bis „sehr hohe“ Bedeutung eingestuft. Fledermausfunktionsräume mit „sehr hoher“ Bedeutung befinden sich hauptsächlich in den Bereichen der Gehölzinseln, den Heckenstrukturen und den Randzonen der Waldbereiche im Osten des Untersuchungsgebietes. Die Konfliktermittlung erfolgte sowohl raumbezogen als auch artspezifisch unter Berücksichtigung der potenziellen Konfliktfelder Kollision, Quartierverlust, Jagdgebiets-, Transfergebiets- und Migrationsgebietsverlust sowie Zerschneidungs- und Barriereeffekte, deren Wirksamkeiten bau-, anlage- und betriebsbedingt analysiert und bewertet wurden.

Bereiche, die speziell als **Migrationsräume** von einzelnen Fledermausarten genutzt werden, konnten **nicht nachgewiesen** werden. Das Gebiet wird aber von Abendsegler und Flughörnchen als Migrationsgebiet genutzt.

Bei Planungen von Windenergieanlage-Standorten außerhalb von Waldgebieten, werden keine Schädigungsverbote nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 i.V.m. Abs. 5 BNatSchG und Störungsverbote nach § 44 Abs. 1 Nr. 2 i.V.m. Abs. 5 BNatSchG durch den Betrieb möglicher WEA prognostiziert.

Das Eintreten von Tatbeständen nach § 44 Abs. 1 Nr. 1-3, hier der Verlust von Fortpflanzungs- und Ruhestätten, kann durch geeignete Maßnahmen vermieden werden.

Konfliktbereiche für das Untersuchungsgebiet ergeben sich aus den temporär hohen bis sehr hohen Aktivitäten, insbesondere der als „schlagopfergefährdet“ geltenden Arten Zwergfledermaus und Abendsegler im Umfeld der Gehölzinseln und Heckenstrukturen sowie in den Randzonen der Waldbereiche. Zu diesen beiden häufigsten Arten im Untersuchungsraum kommen Aktivitäten der Mückenfledermaus und Nachweise für Flughörnchen, Kleinabendsegler, Zweifarbfledermaus und Breitflügelfledermaus. Es wird ein Abstand von möglichen Windenergieanlagen-Standorten zu den vorhandenen Gehölzinseln, Heckenbereichen und Waldrändern von mindestens 300m empfohlen.

Empfehlungen für konfliktvermeidende und -mindernde Maßnahmen werden in abschließenden Betrachtungen dargelegt. Es ergeben sich Restriktionen, die im Rahmen von konkreten Standortplanungen zu berücksichtigen sind, Ausschlusskriterien nach den TAK des Landes Brandenburg ergeben sich nicht.

1. Einleitung

Im Zuge der Planung zur Errichtung des Windparks „Werder-Zinndorf“ durch die UKA Projektentwicklung GmbH & Co. KG wurde im Jahr 2016-2017 eine Untersuchung zu möglichen artenschutzrechtlichen Belangen des Fledermausschutzes, im Bereich des Plangebietes durchgeführt.

Das Errichten von Windenergieanlagen stellt einen Eingriff in Natur und Landschaftsraum dar, so dass im Rahmen der Planung auch die Belange von Naturschutz und Landschaftspflege zu berücksichtigen sind. Grund dafür sind die Auswirkungen, die von Windkraftanlagen auf die Fledermausfauna ausgehen. Windkraftanlagen sind exponierte und dynamische Bauwerke, die den Natur- und Landschaftshaushalt beeinflussen. Neben Stör- und Gefahrenpotenzialen, die auf die Fledermausfauna einwirken, gehen weitere Störungen von infrastrukturellen Erschließungsmaßnahmen aus. Daher ist nach den geltenden, vorsorgeorientierten, gesetzlichen Vorschriften der Eingriffsregelung (§ 18 BNatSchG), der Schutz von Arten und natürlichen Lebensräumen (§ 21a BNatSchG), FFH-Verträglichkeitsprüfung (§ 34 BNatSchG), Umweltverträglichkeitsprüfung (§ 6 UVP) und der baurechtlichen Genehmigung privilegierter Vorhaben (§ 35 BauGB) von einer Beeinträchtigung dieser streng geschützten und vom Aussterben bedrohten Säugetiergruppe (Anlage 1 BArtSchV) auszugehen, solange keine wissenschaftlich abgesicherten Kenntnisse darüber vorliegen, dass lokale Fledermauspopulationen nicht durch den Bau, die Anlage und den Betrieb von WEA beeinträchtigt werden.

Das Vorhabengebiet befindet sich im Landkreis Märkisch-Oderland, zwischen den Ortslagen Rehfelde, Werder im Nordosten und Zinndorf im Osten. Die Fläche des Untersuchungsgebietes mit einem Radius von 1,0 km ist gekennzeichnet durch große Bereiche landwirtschaftlich genutzter Ackerflur und geringen Anteilen an Intensivgrasland, und Brachflächen mit eingestreuten Gehölzinseln (Kiefern, Laubbäume) Feldgehölzstreifen und einzelnen Baumgruppen. Im Westen grenzt das FFH Gebiet „Rotes Luch Tiergarten“ an, im Nordosten der Naturpark und das SPA-Gebiet „Märkische Schweiz“ und im Osten das Zinndorfer Mühlenfließ. Größere Wasserflächen befinden sich mit dem Maxsee und dem im Liebenberger See im Süden des Untersuchungsgebietes. Im Osten bei Groß Muckrow grenzt der Naturpark „Schlaubetal“ an. Im Osten des Vorhabengebietes befindet sich ein großes Windfeld mit 30 WEA.

Das Plangebiet ist umgeben und dominiert von großen Waldgebieten, die weitestgehend aus Kiefern-Mischforst bestehen, sowie Grünland und Ackerflächen.

2. Konfliktfeld Windkraftanlagen - Fledermausfauna

Nach gegenwärtigem Kenntnisstand bestehen unterschiedliche Konfliktfelder zwischen dem Schutz von Fledermäusen und der Nutzung von Windenergie. Grundsätzlich muss davon ausgegangen werden, dass der Betrieb von Windenergieanlagen Einflüsse auf Fledermäuse ausübt. Als Einflüsse gelten Beeinträchtigungen von Quartieren, von Jagd- und Transfergebieten und von Migrationsräumen. Weiterhin können betriebsbedingte Kollisionen von Fledermäusen mit Windenergieanlagen und Zerschneidungs- und Barriereeffekte auftreten. Kollisionen und zu starke Annäherung an WEA, die sich in Betrieb befinden, kann zum Tod (Kollision, Barotrauma) von Individuen führen. Ausführliche Darstellung der einzelnen Konfliktfelder sind in den Arbeiten folgende Autoren wie z.B. Voigt et al. (2015), Rahmel et al. (1999), Bach et al. (1999, 2004), Bach (2001), Dürr & Bach (2004), Brinkmann (2006), Dürr (2002, 2007a, b), Grundwald et al. (2007a, b), Seiche et al. (2007), Behr et al. (2007), Niermann et al. (2007), Kuvlesky et al. (2007), Kunz et al. (2007), Arnett et al. (2007), Horn et al. (2008) und Rodrigues et al.

(2008) betrachtet worden. Darüber hinaus werden die Ergebnisse des Forschungsvorhabens „Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen“, das durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit gefördert wurde, maßgeblichen Einfluss auf zukünftige Untersuchungsstandards und die Bewertung von einzelnen Konfliktfeldern haben. Die folgende Zusammenfassung gibt einen Überblick über die einzelnen potenziellen Konfliktfelder zwischen Windenergienutzung und Fledermäusen.

3. Fragestellung und Erfassungsmethoden

3.1. Fragestellung

Die Ergebnisse des Forschungsvorhabens „Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen“ (Brinkmann et al. 2011), der „Leitfaden für die Berücksichtigung von Fledermäusen bei Windenergieprojekten“ (Rodrigues et al. 2008), die „Arbeitshilfe Naturschutz und Windenergie“ (Niedersächsischer Landkreistag 2011) sowie die Empfehlungen der „Tierökologischen Abstandskriterien für die Errichtung von Windenergieanlagen in Brandenburg“ (MUGV 2012), kurz TAK Brandenburg, bilden die Voraussetzungen für folgende Grundlagen zum Schutz von Fledermäusen und für Fragestellungen der fledermauskundlichen Standortuntersuchungen und Bewertungsparameter für die mögliche Errichtung des Windparks „Werder-Zinndorf“.

1. Das Einhalten eines Abstandes vom mindestens 200 m von WEA zu:
 - Fledermausfunktionsräumen, hier Jagd- und Transfergebieten, mit hohen und sehr hohen Bedeutungen eingriffsrelevanter Fledermausarten der Offenlandschaft (Abendsegler, Kleinabendsegler, Breitflügelfledermaus, Rauhhautfledermaus, Mausohr, Zweifarbflieger),
 - Fledermausfunktionsräumen, hier Jagd- und Transfergebieten, mit hohen und sehr hohen Bedeutungen eingriffsrelevanter Fledermausarten, die über dem Kronendach des Laubwaldes jagen (Abendsegler, Kleinabendsegler, Zweifarbflieger, Bechsteinfledermaus, Mopsfledermaus, Fransenfledermaus),
 - Flugstraßen mit hohen und sehr hohen Bedeutungen von eingriffsrelevanten Fledermausarten (Abendsegler, Kleinabendsegler, Rauhhautfledermaus, Breitflügelfledermaus, Zweifarbflieger).
2. Das Einhalten eines Abstandes vom mindestens 200 m von WEA zu:
 - Fortpflanzungs- und Ruhestätten (Wochenstubenquartiere, Balzquartiere) der baumhöhlen bewohnenden Fledermausarten (z.B. Abendsegler, Kleinabendsegler, Rauhhautfledermaus)
 - Ruhestätten (Winterquartiere) der Fledermausarten Abendsegler und Kleinabendsegler,
 - Migrationsräumen (Zugkorridoren) von Fledermäusen.
3. Das Einhalten eines Abstandes vom mindestens 1000 m von WEA zu:
 - Fortpflanzungsstätten (Wochenstubenquartieren) mit mehr als 30 adulten ♀♀ von Arten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie oder zu Wochenstuben von Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie (unabhängig von deren Größe),
 - Fledermausnahrungshabitaten mit Konzentrationen von regelmäßig mehr als 30 zeitgleich jagenden Tieren hoch fliegender, ziehender oder besonders durch

Rotorschlag gefährdeter Fledermausarten (Großer Abendsegler, Kleiner Abendsegler, Breitflügel-, Nord-, Rauhhauf-, Zwerg- und Mückenfledermaus)
• und „bedeutsamen Winterquartieren“ des Landes Brandenburg, die regelmäßig von mehr als 3 Arten, mehr als 10 Individuen oder mindestens einer der im Anhang II der FFH-Richtlinie aufgeführten Arten (Mausohr, Teichfledermaus, Bechsteinfledermaus und Mopsfledermaus) aufgesucht werden.

4. Das Einhalten eines Abstandes vom mindestens 3-5000 m von WEA zu:
- Gebieten mit Winterquartieren, der besonders durch Rotorschlag gefährdeten Arten Abendsegler, Kleinabendsegler, Breitflügel-, Nord-, Rauhhauf-, Zwerg- und Mückenfledermaus, ab mindestens 50 Individuen,
 - Reproduktionsschwerpunktgebieten, die sich durch Vorkommen von mindestens 10 Fledermausarten definieren, die in besonders struktur-, altholz- und höhlenreichen Wäldern, Parks, Feuchtgebieten und auf ehemaligen Truppenübungsplätzen zu erwarten sind,
 - und bedeutsamen Flugkorridoren zwischen Teillebensräumen (z.B. Quartieren, Jagdgebieten etc.).

Aus den genannten Empfehlungen und Richtlinien resultieren für die Ermittlung von möglichen Konflikten zwischen Fledermäusen und einer möglichen Windparkerweiterung folgende Fragestellungen:

- Welche Fledermausarten kommen im Untersuchungsgebiet (UG) vor?
 - Gibt es planungsrelevante Fortpflanzungs- und Ruhestätten sowie Jagd-, Transfer- und Migrationsgebiete im UG?
 - Wie hoch sind die Fledermausaktivitäten im Bereich definierter planungsrelevanter Referenzräume (=Fledermausfunktionsräume) im UG?
 - Welche funktionalen Bedeutungen haben definierte planungsrelevante Referenzräume (=Fledermausfunktionsräume) für die einzelnen sie nutzenden Fledermausarten im UG?
- Aus den Antworten auf diese Fragen lassen sich einerseits die Bedeutungen des UG für Fledermäuse im Allgemeinen sowie andererseits die Bedeutungen von Fledermausfunktionsräumen (Fortpflanzungs- und Ruhestätten, Jagd-, Transfer und Migrationsräumen) und definierten Referenzräumen für einzelne Fledermausarten im Speziellen ableiten.

Konfliktfelder mit folgenden Fragestellungen werden betrachtet:

- Welche eingriffsrelevanten Fledermausarten kommen im UG vor und wie stellt sich deren artspezifische Betroffenheit dar?
- Werden durch die geplanten WEA bau-, anlage- und betriebsbedingte Beeinträchtigungen von Fortpflanzungs- und/ oder Ruhestätten, Jagd-, Transfer- und Migrationsgebieten im UG verursacht?
- Werden durch die geplanten WEA erhebliche Beeinträchtigungen von lokalen Fledermauspopulationen und migrierenden Tieren zu erwarten sein?

3.2. Untersuchungsmethoden:

Für die Erfassung von Fledermäusen werden eine Reihe unterschiedlicher feldbiologischer Methoden, die sich an den Empfehlungen Bachs & Dietz (2003) bzw. Rodrigues et al. (2008) orientieren und deren Ergebnisart und -umfang differieren, angewandt.

- Fremddatenrecherchen,
- stichprobenartige Erfassungen von Fortpflanzungs- und Ruhestätten von Fledermäusen,
- Erfassung von potenziellen Fledermausfunktionsräumen und –elementen,
- Erfassung und Aufzeichnung von Fledermausultraschalllauten (= bioakustische Methoden):

Einsatz von Batcordern des Typs 2.0 und 3.0 zur bodengestützten Erfassung von Fledermausultraschalllauten im Bereich von definierten Referenzräumen (=Fledermausfunktionsräumen),

Transektkartierung mit Hilfe des Fledermausdetektors (Batlogger, Firma elekon AG) zur Erfassung von Fledermausultraschalllauten im Bereich von definierten Referenzräumen zur Erfassung von Fledermausarten, artspezifischen Verhaltensmustern, Fortpflanzungs- und Ruhestätten, Jagd-, Transfer- und Migrationsgebieten

- Netzfänge zur Erfassung der im UG vorkommenden Fledermausarten
- Erfassung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten der im UG vorkommenden Fledermausarten unter Einsatz der Telemetrie.

Batcorder-Erfassung

Das automatische Aufzeichnen von Fledermausultraschalllauten zur Ermittlung von Aktivitätsindices in definierter Referenzräumen und die Erfassung von Fledermausarten, -gattungen und -artengruppen erfolgte bodengestützt mit Hilfe von Batcordern 2.0, 3.0 der Firma ecoObs (Nürnberg, Deutschland). Der Batcorder 3.0 ermöglicht eine vollautomatische, lückenlose und ereignisgenaue Erfassung und Aufzeichnung von Fledermausultraschalllauten in Echtzeit, die computergestützt mit Hilfe des Programms bcAdmin 3.6.14 verwaltet und vermessen werden (Einstellungen: Quality: 20, Threshold: -36, Posttrigger: 400-600ms, Critical Frequency: 16kHz). In einem weiteren Schritt werden mit Hilfe der Software bcIdent 1.5 die vermessenen Fledermausrufe auf der Grundlage von ermittelten Messwerten unter Anwendung des randomForest-Verfahren einzelnen Arten, Gattungen und Artengruppen zugeordnet (s. Abb. 1 und 2). Es können bis zu drei Arten je Aufnahme gespeichert und von bcAdmin übernommen werden. Eine Überprüfung einzelner Rufsequenzen durch das Programm bcAnalyse2 1.13. dient einer weiteren Validierung der Untersuchungsergebnisse. Bei den ermittelten Rufsequenzen handelt es sich nicht um absolute Individuenzahlen, da jede neue Rufsequenz als neue Aktivität gewertet wird. Die Verwendung von „Batcordern“ ermöglicht die Ermittlung von Fledermausaktivitäten und -arten in Bereichen definierter Referenzräume. Der Vergleich von Aktivitätsabundanzen und Fledermausarten in unterschiedlichen beprobten Referenzräumen wird durch das parallele Aufstellen einer größeren Anzahl an „Batcordern“ möglich und dient als eine Grundlage für die Analyse und Bewertung von Referenzräumen innerhalb eines Untersuchungsgebiets. Die Rufaktivitäten werden über Präsenz-Absenz-Ergebnisse ermittelt, d.h. die Konflikte werden über relative Aktivitätsänderungen ermittelt.

Transektkartierung und Lokalisation von Fortpflanzungs- und Ruhestätten unter Einsatz des Fledermausdetektors

Die Transektkartierung mit Hilfe eines Fledermausdetektors dient der Erfassung von Fledermausarten, Fortpflanzungs- und Ruhestätten, Jagd-, Transfer- und Migrationsgebieten, und artspezifischen Verhaltensmustern. Es werden dabei unterschiedlich lange Transekte nach der Punkt-Stop-Methode langsam zu Fuß begangen und Fledermausarten sowie das Verhalten von Einzelindividuen aufgenommen (Russ et al. 2003, Jüdes 1987). Diese Methode hat im Gegensatz zur Erfassung und Aufzeichnung von

Fledermausultraschalllauten mit Hilfe von Voiceboxen den Vorteil, dass eine Ermittlung von Fledermausarten mit Hilfe von Rufaufzeichnungen und anschließender Computerauswertung erfolgen kann. Der Nachteil dieser Methode liegt im Vergleich zu den zum Einsatz kommenden „Batcordern“ darin, dass kein direkter zeitlich übereinstimmender Vergleich von Aktivitätsabundanzen zwischen den Transekten möglich ist. Die Ermittlung von einzelnen Fledermausarten auf Grundlage von aufgenommenen Rufsequenzen erfolgte mit der Software Batsound Version 4.0 (Peterson Elektronik AB, Schweden) und bcAnalyze2 1.13. (ecoObs, Nürnberg, Deutschland). Die Artbestimmung erfolgt über die Analyse von Spektr- und Oszillogrammen sowie deren Vergleich mit Referenzrufen einer Datenbank. Es wurden die Fledermausdetektoren „Batlogger“ der Firma elekon AG und D 240X der Firma Peterson (Uppsala, Schweden) im Rahmen der Feldarbeiten eingesetzt, die sowohl nach dem Prinzip der Zeitdehnung als auch nach dem Prinzip der Frequenzmischung arbeiten, um Fledermäuse bioakustisch zu erfassen. Die Artanalyse mit Hilfe von Computerprogrammen ist oft mit Schwierigkeiten verbunden, da die ausgesendeten Rufsequenzen einer Fledermausart an unterschiedliche Faktoren bei der Orientierung im Raum angepasst werden und somit auch intraspezifisch variieren können (Benk 1999). Es werden deshalb im Rahmen der bioakustischen Feldarbeiten weitere Parameter, die Habitate, die Silhouetten der fliegenden Fledermäuse, das Flugverhalten und -höhen etc. beschreiben, protokolliert, um den sich anschließenden Rufanalyseprozess zu unterstützen. Rufsequenzen oder Einzelrufe, die eindeutig Fledermäusen oder einzelnen Gattungen aber keiner Art zugeordnet werden können, finden ihren Eingang in die Kategorien *Chiroptera spec.* oder *Myotis spec.* bzw. *Pipistrellus spec.*. Die Problematiken der bioakustischen Artbestimmungen von Fledermäusen werden u.a. von Weid (1988), Zingg, (1990) und Barataud (1996) dargelegt. Des Weiteren ist anzumerken, dass eine nur mit Hilfe des Fledermausdetektors durchgeführte Erfassung jedoch zwangsläufig kein repräsentatives Artenspektrum ergeben muss, da „leise“ rufende Arten (z.B. *Plecotus auritus*, *Myotis nattereri*) gegenüber den „laut“ rufenden Arten (z.B. *Eptesicus serotinus*, *Nyctalus noctula*) unterrepräsentiert sind. Es wurden auf der Grundlage der Erfassung von potenziellen Fledermausfunktionsräumen 5 Transektbereiche innerhalb des Untersuchungsgebiets ausgewählt, die pro Nacht 1,0 -2,0 Std. im rotierenden Rhythmus innerhalb von 12 Nächten in den Monaten März bis Oktober 2016 beprobt wurden (s. Karte 2). Daneben erfolgte im Frühjahr und Herbst, mittels Fledermausdetektor, eine Suche nach Winterquartieren des Abendseglers im Baumbestand des Untersuchungsgebietes.

Tab. 1: relative „Hörweite“ von Fledermausrufen aufgrund der Empfindlichkeit und Richtcharakteristik der in Batcorder, Batdetektor ö.ä. eingesetzten Mikrofone (nach Skiba 2009)

Art	wiss. Artname	Hörweite in m
Abendsegler	<i>Nyctalus noctula</i>	120-150
Kleiner Abendsegler	<i>Nyctalus leisleri</i>	70-100
Zweifarbflödermaus	<i>Vespertilio murinus</i>	90-120
Breitflügelflödermaus	<i>Eptesicus serotinus</i>	70-90
Nordflödermaus	<i>Eptesicus nilssonii</i>	60-80
Rauhhaufflödermaus	<i>Pipistrellus nathusii</i>	50-60
Zwergflödermaus	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	30-40
Mückenflödermaus	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	20-30
Teichflödermaus	<i>Myotis dasycneme</i>	50-60
Wasserflödermaus	<i>Myotis daubentonii</i>	40-50
Großes Mausohr	<i>Myotis myotis</i>	30
Fransenflödermaus	<i>Myotis nattereri</i>	20-30
Brandtflödermaus	<i>Myotis brandtii</i>	20-30
Kleine Bartflödermaus	<i>Myotis mystacinus</i>	20-30

Bechsteinfledermaus	<i>Myotis bechsteinii</i>	20
Mopsfledermaus	<i>Barbastella barbastellus</i>	20-40
Graues Langohr	<i>Plecotus austriacus</i>	15-35
Braunes Langohr	<i>Plecotus auritus</i>	3-7

Die Anwendung des Fledermausdetektors eignet sich neben der Artbestimmung von Fledermäusen sehr gut für die Lokalisation von Fortpflanzungs- und Ruhestätten, da diese in bestimmten Funktionszeiträumen schwärmend vor ihren Quartieren beobachtet werden können (von Helverson 1989).

Netzfang

Der Fang von Fledermäusen wird mit einem gespannten Japan- oder Puppenhaarnetz durchgeführt. Mit Hilfe dieser Methode kann an allen gefangenen Tieren eine zweifelsfreie Artbestimmung durchgeführt werden. Darüber hinaus werden das Geschlecht, das Alter, biometrische Daten und Reproduktionsaktivitäten registriert. Die Methode des Netzfanges ist als selektiv zu betrachten, weil einzelne Fledermausarten in unterschiedlichen Habitaten, zu unterschiedlichen Zeiten und in unterschiedlichen Flughöhen jagen. Des Weiteren kann durch das Fangen von Fledermäusen mit Hilfe von Stellnetzen nicht gewährleistet werden, dass das gesamte Artenspektrum erfasst wird. Es lassen sich in Abhängigkeit vom beprobten Habitat einige Fledermausarten leichter fangen als andere, so dass die aus den Ergebnissen hervorgehende Häufigkeitsverteilungen nicht den tatsächlichen Realitäten entspricht. Es besteht darüber hinaus die Möglichkeit, dass Fledermausarten, die nie mit Hilfe des Netzes gefangen werden, z.B. weil sie zu genau orten, zu hoch fliegen, den Netzfangstandort nicht frequentieren etc., dennoch im Untersuchungsgebiet vorkommen. Aus den beschriebenen Gründen ist es mit dieser Methode nicht möglich, genaue Aussagen zu Häufigkeiten oder gar Bestandsdichten von Fledermausarten im Untersuchungsgebiet zu treffen.

Es wurden 2017 insgesamt 4 Netzfänge im Untersuchungsraum durchgeführt. Alle Standorte wurden zwischen Sonnenuntergang und -aufgang, d.h. über die gesamte Nacht, befangen. Die Netzlängen betragen in der Summe zwischen 100 und 140 m.

Telemetrie zur Quartierfindung und Feststellung der Individuenzahl eines Quartiers

Für die Erfassung von Quartieren relevanter Fledermausarten wurden 6 Tiere der Arten Abendsegler (2 Weibchen, ad), Breitflügelfledermaus (1 Weibchen ad), Braunes Langohr (1 Weibchen, ad), Rauhhautfledermaus (1 Männchen ad) und Mopsfledermaus (1 Männchen ad) besendet. Die Quartierfindung erfolgte am Tag. Die Ausflugszählung erfolgte, wenn möglich, vom Boden aus unter Einsatz einer starken Taschenlampe (Daten zu Individuen und zu Quartieren, siehe Tabelle 4).

Für die telemetrischen Untersuchungen wurden kristallkontrollierte Sender des Typs V1 und V5 (Telemetrieservice Dessau) mit einem Gewicht von ca. 0,35g eingesetzt. Die Sender werden mit einem Hautkontaktkleber (Manfred Sauer GmbH, Deutschland) im Nackenfell der Tiere fixiert. Durch einen beschleunigten Fellwechsel ist das Lösen des Senders nach eigenen Erfahrungen nach ca. 10 Tagen, spätestens aber nach 20 Tagen, garantiert. Die Telemetrie wird mit zwei Funkempfängern des Typs Yaesu FT-290, die für den wildbiologischen Einsatz von Andreas Wagener, Telemetrieanlagen HS+NF Technik Köln, Deutschland modifiziert wurden, durchgeführt. Als Antennen dienen zwei H-Antennen PH4K und eine Kreuzyagi Antenne 2 x 5 Elemente der Firma Andreas Wagener, Köln.

4. Ergebnisse

4.1. Ergebnisse zu Artnachweisen, Quartiersuche, Netzfängen, Fremddatenrecherche

Im Verlauf der in 2016-2017 durchgeführten Untersuchung konnten insgesamt 13 Fledermausarten im Untersuchungsgebiet nachgewiesen werden.

In Tabelle 2 sind die nachgewiesenen Fledermausarten mit dem jeweiligen Schutzstatus der Arten aufgeführt. Auf der Grundlage der Schlagopferdatenbank des MUGV Brandenburg (Stand: 08.2017) werden die Gefährdungspotenziale für die nachgewiesenen Fledermausarten analysiert und im Rahmen einer dreistufigen Skala (gering, mittel, hoch) für weiterführende Konfliktanalysen und -bewertungen beurteilt.

In Tabelle 3 werden die Ergebnisse, der in den Nächten vom 27.06 zum 28.06., vom 30.07. zum 31.07., vom 01.08. zum 02.08. und 06.08. zum 07.08.2017, durchgeführten Netzfänge dargestellt.

Tab. 2: Fledermausarten im Untersuchungsgebiet mit Schutzstatus und Art des Nachweises, Gebietsstatus und Einstufung Konfliktpotential in Bezug auf Windkraftanlagen.

(Legende: D: Detektornachweis, N: Netzfang, EQ: Einzelquartier, PQ: Paarungsquartier, S: Sichtnachweis, WsQ: Wochenstubenquartier, Arten des Anhangs II, IV = FFH-RL ; RL D = Rote Liste Deutschland (BfN 2009); RL BB = Rote Liste Brandenburg (Altenkamp et al. 2005); 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, 4 = potentiell gefährdet, V = Vorwarnliste, D = Daten unzureichend, G = Gefährdung anzunehmen aber Status unbekannt, R = extrem seltene Arten oder Arten mit Restriktionen)

Art	RL BB	RL D	FFH-Anhang	Nachweis	Gebietsstatus	Konflikt mit Windkraft
Wasserfledermaus (<i>Myotis daubentonii</i>)	4	-	IV	D	potentielles Quartiergebiet Jagdgebiet	gering
Brandtfledermaus (<i>Myotis brandtii</i>)	2	V	IV	D, N	Quartiergebiet Jagdgebiet	gering
Fransenfledermaus (<i>Myotis nattereri</i>)	2	-	IV	D, N	Wochenstuben-Quartiergebiet Jagdgebiet	gering
Mausohr (<i>Myotis myotis</i>)	1	V	II	D	Jagdgebiet	gering
Abendsegler (<i>Nyctalus noctula</i>)	3	V	IV	D, N, PQ, S, WsQ	Wochenstuben-Quartiergebiet, Reproduktionsgebiet Jagdgebiet	hoch
Kleinabendsegler (<i>Nyctalus leisleri</i>)	2	D	IV	D	Jagdgebiet, Baumquartiere möglich	hoch
Breitflügel-fledermaus (<i>Eptesicus serotinus</i>)	3	Gefährdung unbekanntes Ausmaßes	IV	D, N, S	Wochenstuben-Quartiergebiet Jagdgebiet	mittel
Zweifarb-fledermaus (<i>Vespertilio murinus</i>)	1	D	IV	D	Jagdgebiet	hoch
Zwergfledermaus (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)	3	-	IV	D, N, S	Wochenstuben-Quartiergebiet Jagdgebiet	hoch
Rauhhaufledermaus (<i>Pipistrellus nathusii</i>)	3	-	IV	D, EQ, N	Quartiergebiet Jagdgebiet	hoch
Mückenfledermaus (<i>Pipistrellus pygmaeus</i>)	D	D	IV	D	potentielles Quartiergebiet Jagdgebiet	mittel

Mopsfledermaus <i>Barbastella barbastellus</i>	1	2	II	D, N, EQ	Quartiergebiet Jagdgebiet	gering
Braunes Langohr (<i>Plecotus auritus</i>)	3	V	IV	D, N, WSQ	Wochenstuben- Quartiergebiet Jagdgebiet	gering

Im Zuge der durchgeführten Netzfänge, zur Erfassung des Artenspektrums im Gebiet, konnten insgesamt 58 Tiere in 8 Arten gefangen werden (Tab. 3). Für die Ermittlung von Fledermausquartieren im Untersuchungsraum wurden ausgewählte Tiere mit Sendern bestückt und zur Quartierermittlung telemetriert. Auf diesem Wege gelangen für die Arten Abendsegler (2W, ad.), Braunes Langohr (1W, ad) Flughautfledermaus (1M, ad) und Mopsfledermaus (1M, ad), Nachweise von Wochenstuben- und Einzelquartieren im Untersuchungsgebiet (Daten, siehe Tabelle 4). Die besenderte Breitflügelfledermaus konnte im Umfeld von 5km nicht wieder gefunden werden. Es wird aber nicht ausgeschlossen, dass sich in den angrenzenden Siedlungsstrukturen Quartiere dieser Art befinden. Detektornachweise liegen z.B. aus den Ortschaften Zinndorf und Lichtenow vor. Neben den Wochenstubenquartiernachweisen für die Arten Abendsegler und Braunes Langohr (Tabelle 4) werden auch die Fänge juveniler Tiere oder laktierender Weibchen der Arten Brandtfledermaus, Breitflügelfledermaus, Fransenfledermaus, und Zwergfledermaus als Reproduktionsnachweis dieser Arten gewertet. Es wird nicht ausgeschlossen, dass sich diese Reproduktionsquartiere im nahen Umfeld zum Untersuchungsgebiet befinden können. Die Reproduktionsnachweise der genannten Fledermausarten lassen Rückschlüsse auf Fortpflanzungsstätten zu, die sich sowohl in nahegelegenen Siedlungsbereichen als auch in den Waldbereichen befinden können. Dazu gehören auch Paarungsquartiere, die indirekt durch den Fang von, in Paarungskondition befindlicher Männchen, erfolgten (Abendsegler, Flughautfledermaus, Zwergfledermaus). Dazu kommen Quartierfunde von balzenden Abendseglermännchen, die durch Verhören nachgewiesen wurden. Neben den, durch Telemetrie ermittelten Quartieren, wurden erreichbare Baumhöhlen, mittels Endoskop auf Fledermausbesatz kontrolliert.

Tab. 3: Netzfangdaten Fledermäuse „Werder-Zinndorf“ 2017 (Legende: ad: adult, dj: diesjährig, m: Männchen, w: Weibchen)

Standort 1	UTM 33 431019 5817567		
Fangdatum	27.06.2017		
Anzahl Netze	5 Netze Gesamtlänge 120m		
nachgewiesene Arten	Anzahl/Geschlecht	Alter	Reproduktionsstatus
Fransenfledermaus (<i>Myotis nattereri</i>)	1w	ad	laktierend
Abendsegler (<i>Nyctalus noctula</i>)	2/w 1/m	ad ad	laktierend/ 2 besendert
Breitflügelfledermaus (<i>Eptesicus serotinus</i>)	1/w	ad	laktierend / 1 besendert
Zwergfledermaus (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)	5/w 3/m	ad ad	laktierend
Braunes Langohr (<i>Plecotus auritus</i>)	1/w 2/m	ad ad	laktierend / 1 besendert
Fangdatum	06.08.2017		
Anzahl Netze	5 Netze Gesamtlänge 120m		
nachgewiesene Arten	Anzahl/Geschlecht	Alter	Reproduktionsstatus

Brandtfledermaus (<i>Myotis brandtii</i>)	2/m 1/w	ad dj	
Abendsegler (<i>Nyctalus noctula</i>)	2/w 2/w 2/m	ad dj dj	
Fransenfledermaus (<i>Myotis nattereri</i>)	1/m	ad	
Zwergfledermaus (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)	3/w 4/m	ad	
Rauhhaufledermaus (<i>Pipistrellus nathusii</i>)	1/m	ad	besendert
Braunes Langohr (<i>Plecotus auritus</i>)	5/w 3/m	ad ad	
Standort 2	UTM 33 429388 5817682		
Fangdatum	01.08.2017		
Anzahl Netze	5 Netze Gesamtlänge 100m		
nachgewiesene Arten	Anzahl/Geschlecht	Alter	Reproduktionsstatus
Brandtfledermaus (<i>Myotis brandtii</i>)	1/w	ad	laktierend
Abendsegler (<i>Nyctalus noctula</i>)	1/m	ad	
Zwergfledermaus (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)	4/w 2/m	ad ad	laktierend
Braunes Langohr (<i>Plecotus auritus</i>)	1/m	ad	
Standort 3	UTM 33 430165 5818935		
Fangdatum	30.07.2017		
Anzahl Netze	5 Netze Gesamtlänge 140m		
nachgewiesene Arten	Anzahl/Geschlecht	Alter	Reproduktionsstatus
Fransenfledermaus (<i>Myotis nattereri</i>)	1/m	ad	
Breitflügelfledermaus (<i>Eptesicus serotinus</i>)	1/m	ad	
Zwergfledermaus (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)	2/w	ad	laktierend
Mopsfledermaus (<i>Barbastella barbastellus</i>)	1/m	ad	besendert
Braunes Langohr (<i>Plecotus auritus</i>)	2/m	ad	

Im Zuge von mehreren Begehungen (12) über das Jahr (März-Oktober) verteilt wurden in den Waldbereichen, den Randbereichen der Offenlandflächen und den angrenzenden Siedlungsbereichen Zinndorf, Werder, Lichtenow und Heidekrug mit Hilfe von visuellen Methoden, des Fledermausdetektors und Nachtsichtgeräten nach Fledermausquartieren gesucht. Diese Methode der Untersuchung ist nicht mit zeitlich aufwendigen systematischen Quartiersuchen, wie z.B. unter Einsatz von Telemetrie gleich zu setzen. Im Untersuchungsjahr 2017 erfolgten innerhalb der umliegenden Ortschaften keine direkten Nachweise von Fledermausquartieren, aber die Häufigkeit der Nachweise, insbesondere am Beginn der Ausflugs- und Einflugzeiten von Zwergfledermäusen, in den Ortschaften Zinndorf und Werder, spricht für das Vorhandensein von Quartieren dieser Art in diesen

Siedlungsräumen. Weiterhin liegen aus Zinndorf Detektornachweise der Breitflügelfledermaus und von einer *Plecotus*-Art (Braunes oder graues Langohr) vor, die auf Quartiere in diesem Siedlungsbereich hindeuten. Hier zu berücksichtigen ist immer, dass sich die Quartiere meist in/an privaten Gebäuden befinden, was eine direkte Nachsuche nur selten möglich macht. Für den Abendsegler gelang ein Nachweis eines Wochenstubenquartiers in zwei Roteichen innerhalb von älterem Laubmischbaumbestand (Roteiche, Kiefer) im westlich angrenzenden Forst. Bei der erfolgten Ausflugszählung an beiden Quartierbäumen, am 04.07.2017, wurden insgesamt 12 ausfliegende Tiere gezählt. Weitere Abendseglerquartiere (Männchenquartiere, Paarungsquartiere) befanden sich in einer Birke und einer Kiefer im selben Waldbereich.

Darüber hinaus wird eingeschätzt, dass grundsätzlich die Möglichkeit besteht, dass alle im Bundesland Brandenburg vorkommenden Arten das Untersuchungsgebiet unterschiedlich im Jahresverlauf nutzen könnten.

Tab. 4: Quartiere, Anzahl Individuen (ermittelt durch Ausflugszählung, oder Taschenlampe/Endoskop) und Standortkoordinaten (Legende: EQ: Einzelquartier, PQ: Paarungsquartier WQS: Wochenstubenquartier im Wochenstubenquartierverbund)

Art	Quartier	Koordinaten (ETRS 89)	Quartiertyp	Anzahl ermittelter Individuen
<i>Nyctalus noctula</i>	WSQ	UTM 33 453631 5767751 UTM 33 453606 5767723	Baumhöhlen Roteiche	12, aus beiden Bäumen 04.07.2017
<i>Nyctalus noctula</i>	EQ/PQ	UTM 33 455010 5769388	Baumhöhle Birke	1 Männchen, 20.08.2017
<i>Nyctalus noctula</i>	EQ/PQ	UTM 33 455010 5769388	Baumhöhle Kiefer	1 Männchen, 10.09.2017
<i>Pipistrellus nathusii</i>	EQ	UTM 33 454860 5767436	Rinde, Pappel	1M, 12.08.2017
<i>Plecotus auritus</i>	WsQ	UTM 33 454761 5767197	Baumhöhle, Pappel	4, 30.06.2017
<i>Barbastella barbastellus</i>	EQ	UTM 33 453159 5767569	Rinde Kiefer	1M, 31.07.2017

Tab. 5: Nachweise aus Fremddatenrecherche Übersicht Ergebnisse Fremddaten von Fortpflanzungs- und Ruhestätten sowie Einzelnachweisen von Fledermäusen im Umfeld des geplanten Windparks „Werder-Zinndorf“ (Quelle: Naturwacht Brandenburg, LfU Brandenburg)

Art	Anzahl Tiere	Ort	Quartiertyp	Abstandsbereich
<i>M. myotis</i> <i>M. nattereri</i> <i>M. daubentonii</i> <i>B. barbastellus</i> <i>P. auritus</i>	39	Ringofen Lichtenow	Winterquartier Gebäude	2km
<i>P. auritus</i>	3	Garzau-Garzin	Winterquartier Gebäude	2km
<i>P. auritus</i>	15	Liebenhof	Winterquartier Gebäude	4km
<i>N. noctula</i>	k.A.	bei Moorhof	k.A.	4km
<i>E. serotinus</i>	k.A.	bei Moorhof	k.A.	4km
<i>P. pipistrellus</i>	k.A.	Werder	k.A.	1-2km

Weiterhin wurde eine Prüfung des in östlicher Richtung gelegenen FFH-Gebiets Rotes Luch Tiergarten (DE 3450-305, 172) anhand des Standarddatenbogens vorgenommen. Es konnten keine Nachweise von Fledermäusen ermittelt werden. Der Übersicht von Dürr ist fernerhin zu entnehmen, dass in den Windparks Werder-Rehfelde Schlagopfersuchen

durchgeführt wurden, die Nachweise von Kollisionsopfern der Fledermausarten Rauhhaufledermaus und Mückenfledermaus erbrachten (Schlagopfer-Datei Dürr, 08.2017). Eine Darlegung der Methodik und Auswertung der Funde ist aus der Datenübersicht nicht zu abzuleiten.

4.2. Ergebnisse der bioakustischen Erfassung qualitativer und quantitativer Fledermausaktivitätsdaten

4.2.1. Festlegung von Referenzräumen für die Untersuchung

Im Rahmen von ersten Gebietsbegehungen im Jahr 2016 wurden 8 planungsrelevante Biotope des Planungsgebiets, die potenzielle Fledermausfunktionsräume darstellen können, als zu untersuchende Referenzräume für die Bioakustik (Batcorderstandorte und Transektbereichsbegehungen) erfasst, um deren Bedeutung für die Fledermausfauna des Untersuchungsgebietes zu ermitteln (Racey & Swift 1985, Limpens 1991, Walsh & Harris 1996 a, b, Verboom & Huitema 1997, Grindal & Brigham 1998, Verboom & Spoelstra 1999, Dürr 2007). Die Beprobungen von unterschiedlichen Referenzräumen ermöglichen quantitative und qualitative Vergleiche als Grundlage für abschließende Analysen und Bewertungen von potenziellen Konflikten. Es wurden innerhalb von 12 Untersuchungs Nächten Aufnahmen von Fledermausultraschalllauten und Verhaltensbeobachtungen durchgeführt, um funktionale Beziehungen zu ermitteln. In Tabelle 6 und 7 werden die ausgewählten Referenzräume kurz charakterisiert und auf Karte 2 dargestellt.

Tab. 6: Batcorder, Standort, Referenzbereich und Standortkoordinaten

Referenzbereich	Batcorder Standort	Koordinaten (ETRS 89)	Standortbeschreibung
RBC1	BC1	UTM 33 429350 5817575	Gehölzinsel im Übergang zu Ackerfläche und Brache
RBC2	BC2	UTM 33 430186 5819052	Gehölzstruktur/Hecke im Übergang zu Ackerfläche
RBC3	BC3	UTM 33 431026 5817647	Waldrand Kiefernforst im Übergang zu Ackerfläche
RBC4	BC4	UTM 33 428564 5816456	Gehölzinsel im Übergang zu Ackerfläche

Tab. 7: Transektbereiche, Standortkoordinaten (ungef. Mittelpunkt des Transektes)

Referenzbereich	Transekt (Länge)	Koordinaten (ETRS 89)	Standortbeschreibung
TRB1	TB1 (800m)	UTM 33 430892 5819471	Feldweg mit kleiner Gehölzinsel, Ackerfläche Getreide
TRB2	TB2 (800m)	UTM 33 430293 5818451	Feldweg mit Heckenstruktur durch Ackerflächen (Raps, Mais)
TRB3	TB3 (800m)	UTM 33 429898 5816951	Ackerflur (Raps, Getreide) mit geringer Heckenstruktur
TRB4	TB4 (800m)	UTM 33 428934 5816056	Ackerflur (Getreide, Mais)

4.2.2. Bewertungskriterien zur Klassifizierung von Raumnutzungsintensitäten auf Grundlage der ermittelten bioakustischen Fledermausaktivitätsdaten

Die Darlegungen der quantitativen Untersuchungsergebnisse, d.h. der Aktivitätsabundanzen im Bereich von definierten Referenzräumen, werden nachfolgend mit gleichzeitigen Bewertungen der Anzahl an aufgezeichneten Fledermausrufsequenzen auf der Grundlage von festgelegten Klassifizierungskategorien verbunden. Es muss an dieser Stelle ergänzend hinzugefügt werden, dass mit keiner Methode der Fledermauserfassung auf den Raum bezogene absolute Individuenzahlen zu ermitteln sind. Die Beprobungen von planungsrelevanten definierten Referenzräumen unter standardisierten Bedingungen ermöglichen, und das ist für die vorliegenden Untersuchungen als hinreichend zu betrachten, die registrierten Beobachtungen als relative Häufigkeiten im Vergleich von Räumen und Arten auszuwerten. Des Weiteren gilt es anzumerken, dass einerseits die tatsächliche Anzahl an Tieren, die beprobte Referenzräume zum Zeitpunkt der Untersuchungen nutzten, aufgrund selektiver Faktoren des verwendeten Materials und der angewandten Methode deutlich höher liegen kann. Andererseits kann die tatsächliche Anzahl an Tieren auch deutlich niedriger liegen, da Individuen, die den Referenzraum mehrfach befliegen haben, unter Umständen immer wieder als ein neues Überflugeignis aufgezeichnet wurden. Die Ursache liegt in der fehlenden Individualerkennung durch diese Methode begründet. Fernerhin verweisen neue Veröffentlichungen und eigene Untersuchungen auf die Tatsache, dass die Anzahl von aufgezeichneten Fledermausrufen sich höhenpezifisch unterscheiden kann. Bach stellte auf der Fachtagung „Fledermausschutz im Zulassungsverfahren für Windenergieanlagen“ in Berlin am 30.03.2009 dar, dass im Wald generell die Fledermausaktivitäten am Boden (59%) wesentlich höher sind als im Kronenbereich (30%) und dort noch wesentlich höher als oberhalb der Baumkronen (11%). Göttische und Matthes gehen auf der genannten Fachtagung in Berlin darüber hinaus auf die artspezifischen Unterschiede in unterschiedlichen Höhen ein. Das Verhältnis von registrierten Aktivitäten in Gondelhöhe zu Aktivitäten in Bodenhöhe beträgt demnach bei den eingriffsrelevanten Fledermausarten Abendsegler (*Nyctalus noctula*) 1:12, bei Rauhhaufledermäusen (*Pipistrellus nathusii*) 1:19 und bei Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*) 1:815. Es lassen sich unter Berücksichtigung aktueller Forschungsergebnisse und eigener Erfahrungen folgende grundlegenden Aussagen zu aufgezeichneten Fledermausrufsequenzen ableiten:

1. Die Aufzeichnungen, Analysen und Bewertungen von Fledermausrufen ermöglichen erste Aussagen über die quantitative Nutzung von planungsrelevanten Referenzräumen.
2. Die Anzahl an Fledermausrufen kann sich höhenpezifisch unterscheiden.
3. Die Nutzung von unterschiedlichen Höhen als Jagd- und Transferräume ist abhängig von jeweiligem Biotop, vom Angebot an Nahrung und den Funktionszeiträumen im Jahresverlauf. Darüber hinaus sind artspezifische Verhaltensmuster und Ortswechselstrategien zu berücksichtigen.
4. Die in den beprobten Referenzräumen ermittelten Aktivitätsindices sind im Zusammenhang mit funktionalen Bezügen von einzelnen Fledermausarten in Form von ermittelten Fortpflanzungs- und Ruhestätten, Jagd-, Transfer und Migrationsgebieten zum untersuchten Referenzraum zu sehen.

Die folgenden Kriterien dienen als Grundlage für die Bewertungen von aufgezeichneten Fledermausrufsequenzen. Sie ermöglichen die Umrechnung von absoluten Werten in gemittelte Werte pro Zeiteinheit, hier „aufgezeichnete Fledermausrufsequenzen pro Std“. Es können somit Datenreihen ausgewertet werden, die zeitlich nicht von Sonnenuntergang bis Sonnenaufgang aufgenommen worden sind. Fernerhin können Fledermausaktivitäten innerhalb definierter Zeiträume (Monatsdekaden) oder Funktionszeiträume

(Wochenstundenzeit, Migration etc.) extrahiert und bewertet werden. Es ist abschließend anzumerken, dass derzeit keine allgemein anerkannten Schwellenwerte für die Einstufungen von aufgezeichneten Fledermausrufsequenzen gibt, die zu rechtsverbindlichen Konsequenzen bei der Planung oder dem Betrieb von WEA führen. Die registrierten Fledermausaktivitäten werden innerhalb von definierten Referenzräumen in nachfolgende 5 Bewertungskategorien eingeteilt (s. Tab. 8).

Tab. 8: Bewertungskriterien für die aufgezeichneten Fledermausaktivitätsdaten („Fledermausrufe“) ermittelt durch Batcorder oder Batdetector

Bedeutung der Bewertungskriterien für Fledermausaktivitäten	Kriterien
5 sehr hohe Fledermausaktivität	>35 Fledermausrufsequenzen pro Stunde oder >50 Tiere, die regelmäßig am Standort jagen
4 hohe Fledermausaktivität	>25-35 Fledermausrufsequenzen pro Stunde oder 10-50 Tiere, die regelmäßig am Standort jagen
3 mittlere Fledermausaktivität	>15-25 Fledermausrufsequenzen pro Stunde oder 3-10 Tiere, die regelmäßig am Standort jagen
2 geringe Fledermausaktivität	>5-15 Fledermausrufsequenzen pro Stunde oder 1-2 Tiere, die regelmäßig am Standort jagen
1 keine oder sehr geringe Fledermausaktivität	0-5 Fledermausrufsequenzen pro Stunde

4.2.3. Ergebnisse der quantitativen Erfassung von Fledermausaktivitäten im Bereich der Batcorderstandorte BC1-BC4 (Referenzräume RBC1-RBC5)

Im Zuge der akustischen Fledermausaktivitätserfassung, im Bereich der Batcorderstandorte BC1-BC4, konnten insgesamt 34988 Fledermausrufsequenzen registriert werden. Die Tabellen 9 und 10 geben einen zusammenfassenden Überblick zu den, an den einzelnen Untersuchungsterminen, erfassten Aktivitäten an den Einzelstandorten und deren Bewertung im Bereich der Referenzräume der RBC1-RBC4.

An den unterschiedlichen Standorten unterscheiden sich die ermittelten Aktivitäten relativ stark. So konnten am Standort BC4 nur lediglich 2701 Fledermausrufsequenzen aufgezeichnet werden, deutlich weniger im Vergleich zum Standort BC1 und BC2, wo über 13000 Fledermausrufsequenzen aufgezeichnet worden sind.

Tab. 9: Aktivitätsdaten (absolut) ermittelt aus Langzeitaufzeichnung mittels Batcorder, Untersuchungstermin und Untersuchungsdauer (Stunden)

Zeitraum/Datum / Anzahl Stunden (h)	Batcorder Standort 1 Anzahl Aktivitäten	Batcorder Standort 2 Anzahl Aktivitäten	Batcorder Standort 3 Anzahl Aktivitäten	Batcorder Standort 4 Anzahl Aktivitäten
April 2017 / 11h	6	2	1	6
Mai 2017 / 9h	108	20	96	32

Juni 2017 / 9h	540	86	20	22
Juni 2017 / 8h	1774	87	352	243
Juli 2017 / 8h	3411	3926	213	506
Juli 2017 / 8h	502	62	1930	1016
August 2017 / 8h	115	1430	2139	403
August 2017 / 8h	1734	1622	95	114
September 2017 / 10h	685	1430	54	68
September 2017 / 12h	2114	4503	71	190
Oktober 2017 / 12h	100	20	30	97
Oktober 2017 / 13h	2727	166	116	4
Aktivitäten gesamt 115h/BC-Standort	13816	13354	5117	2701
Fledermausaktivität gesamt	34988			

Die absoluten Werte wurden in gemittelte Werte pro Stunde umgewandelt (Tabelle 9) und entsprechend den definierten Bewertungskriterien für aufgezeichnete Fledermausrufsequenzen pro Stunde (s. Tabelle 8) eingestuft und bewertet.

Tab. 10: Aktivitätsdaten (gemittelte Werte pro Stunde) ermittelt aus Langzeitaufzeichnung im Bereich der Batcorderstandorte BC1-BC4

Zeitraum/Datum / Anzahl Stunden (h)	Batcorder Standort 1 Anzahl Aktivitäten	Batcorder Standort 2 Anzahl Aktivitäten	Batcorder Standort 3 Anzahl Aktivitäten	Batcorder Standort 4 Anzahl Aktivitäten
April 2017 / 11h	0,5	0,2	0,1	0,5
Mai 2017 / 9h	12	2,2	10,7	3,6
Juni 2017 / 9h	60	9,6	2,2	2,4
Juni 2017 / 8h	221,8	10,9	44	30,4
Juli 2017 / 8h	426,4	490,8	26,7	63,3
Juli 2017 / 8h	62,3	7,8	221,3	127
August 2017 / 8h	14,4	178,5	267,4	50,4
August 2017 / 8h	216,8	202,8	11,9	14,3
September 2017 / 10h	68,5	143	5,4	6,8
September 2017 / 12h	176,2	375,3	5,9	15,8
Oktober 2017 / 12h	8,3	1,7	2,5	8,1
Oktober 2017 / 13h	227,3	13,8	9,7	0,3
Aktivitäten gemittelt 115h/BC-Standort	120,5	116,1	44,5	23,5

Daraus folgt folgende Einstufung:

Für die Referenzstandorte RBC1, RBC2 und RBC3 sind die ermittelten Aktivitäten in die Kategorie 5 = „sehr hohe Fledermausaktivität“ einzustufen. Für die Referenzstandorte RBC4 ergibt sich die Einstufung in die Kategorie „mittlere Fledermausaktivitäten“.

4.2.4. Ergebnisse der Funktionsraumbewertung von Fledermausaktivitäten im Bereich der Batcorderstandorte BC1-BC4 (Referenzräume RBC1-RBC4)

Die nachfolgenden Analysen und Bewertungen der in den Referenzräumen aufgezeichneten Fledermausaktivitäten berücksichtigen folgende definierte Funktionszeiträume. Die nachfolgenden zeitlichen Einordnungen stellen eine allgemeine Aussage dar, die sich artspezifisch unterscheiden können. Es sind Überschneidungen der

dargestellten Zeiträume möglich. Der Funktionszeitraum, der Überwinterung von November bis Februar wurde auf Grund nicht erhobener Daten nicht berücksichtigt:

- Der **Funktionszeitraum I** betrachtet die aufgezeichneten Fledermausrufe im Zeitraum der Auflösung der Überwinterungsgesellschaften, der Frühjahrsmigration, den Zeitraum der Nutzung von Ruhestätten (Zwischenquartieren) in den Monaten März bis April.
- Der **Funktionszeitraum II** betrachtet die Phase der Konstituierung der Wochenstuben (Fortpflanzungsstätten) im Monat Mai.
- Der **Funktionszeitraum III** berücksichtigt die registrierten Fledermausrufe während der Wochenstubenzeit und deren beginnende Auflösung im Zeitraum Juni bis Juli.
- Der **Funktionszeitraum IV** betrachtet die registrierten Fledermausrufe in der Phase der sich auflösenden Wochenstuben, der Zeit der Zwischenquartiere, der Zeit des Schwärmens vor den Winterquartieren und die spätsommerlichen/ herbstlichen Migrationsphasen in der Zeit zwischen August bis Oktober.

Die aufgezeichneten Fledermausrufsequenzen (gemittelte Werte) variieren in den untersuchten Referenzräumen RBC1-RBC4 zwischen „sehr geringen“ und „sehr hohen“ Fledermausaktivitäten (s. Tab. 11 und Abbildungen 1-6).

Die Einzelergebnisse werden nachfolgend betrachtet:

Funktionszeitraum I: Im Funktionszeitraum I konnten für alle Referenzbereiche RBC1-RBC4 ausschließlich „sehr geringe“ Fledermausaktivitäten nachgewiesen werden.

Funktionszeitraum II: Die aufgezeichneten Fledermausrufe steigen im Vergleich zum Funktionszeitraum I in den Referenzbereichen RBC1 und RBC3 deutlich an, in den Bereichen RBC2 und RBC4 ist nur ein geringer Anstieg zu verzeichnen.

Funktionszeitraum III: Es ist ein deutlicher Anstieg in allen Bereichen festzustellen. Für alle Bereiche RBC1 und RBC2 konnten in diesem Zeitraum „sehr hohe“ Fledermausaktivitäten verzeichnet werden, die Fledermausaktivitäten in den Bereichen RBC1 und RBC2 sind hierbei noch einmal deutlich höher als in RBC3 und RBC4. Der Anstieg wird auf die höhere Anzahl an Individuen während der Wochenstubenzeit zurückgeführt. Vor allem die sehr hohen Aktivitäten von jagenden Zwergfledermäusen sind für die Einstufung verantwortlich.

Funktionszeitraum IV: Die Anzahl der durchschnittlich pro Std. aufgezeichneten Fledermausrufsequenzen verringert sich zum Oktober hin grundsätzlich in allen beprobten Referenzräumen (Abbildung 1-4), dabei ist der Rückgang im Bereich RBC3 deutlich geringer. Hier waren aber im Funktionszeitraum III, im Gegensatz zu den anderen Bereichen, deutlich geringere Aktivitäten vorhanden. Die hohen Aktivitätszahlen beruhen auf Vorkommen der Zwergfledermaus von Anfang August aber auch Anfang und Ende September, Ende Oktober lassen sich sehr hohe Zwergfledermausaktivitäten feststellen. Für diese Bereiche wird von einem hohen Nahrungsinsektenvorkommen ausgegangen. dazu kommen höhere Aktivitätszahlen, hauptsächlich durch das Balzverhalten von Zwergfledermäusen und in geringerem Maße von Rauhhaufledermäusen. Ein erhöhtes Migrationsaufkommen ist nicht erkennbar. Die Aktivitätszahlen des Abendseglers verringern sich zu Mitte September und lassen keinen Rückschluss auf ein stärkeres Migrationsverhalten der Art zu. Migrationsgeschehen von Rauhhaufledermäusen wurde

auch nicht festgestellt. Das lässt den Schluss zu, dass das UG zwar teilweise als Migrationsgebiet dient, aber im Jahr 2017 kein bedeutend frequentiertes Migrationsgebiet darstellte. Es muss jedoch an dieser Stelle darauf hingewiesen werden, dass durch die zeitlich punktuellen Beprobungen temporäre Migrationsaktivitäten nicht erfasst werden könnten und die Migration der europäischen Arten eher ein Breitfrontenzug ist.

Tab. 11: Auflistung der Fledermausaktivitäten (gemittelte Werte) in den Referenzräumen RBC1-RBC5 in den Funktionszeiträumen I-IV

Referenzbereich Batcorderstandort	Fledermausrufsequenzen pro Stunde in den unterschiedlichen Funktionszeiträumen (Median)			
	I (März-April) n=1	II (Mai) n=1	III (Juni-Juli) n=4	IV (August- Oktober) n=6
RBC1	0,5	12	192,6	118,6
RBC2	0,2	2,2	129,8	152,5
RBC3	0,1	10,7	73,6	50,5
RBC4	1	3,6	55,8	16

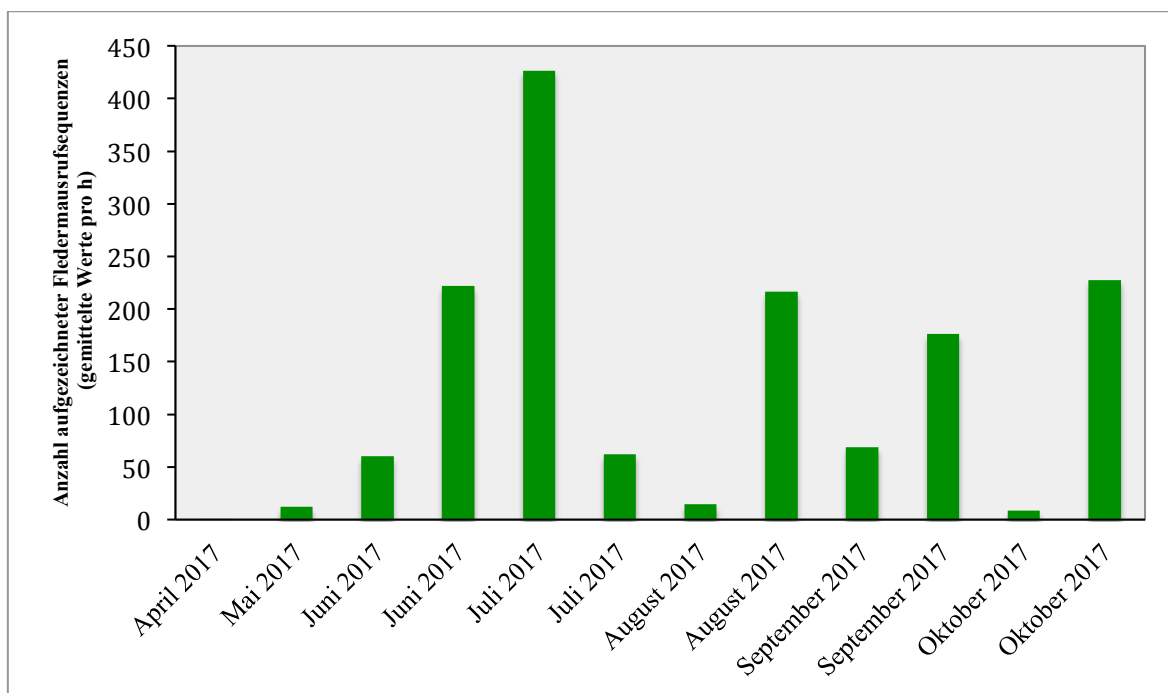


Abbildung 1: Fledermausrufsequenzen (gemittelte Werte pro h) im Bereich des Batcorderstandortes **BC1** im Jahresverlauf 2017

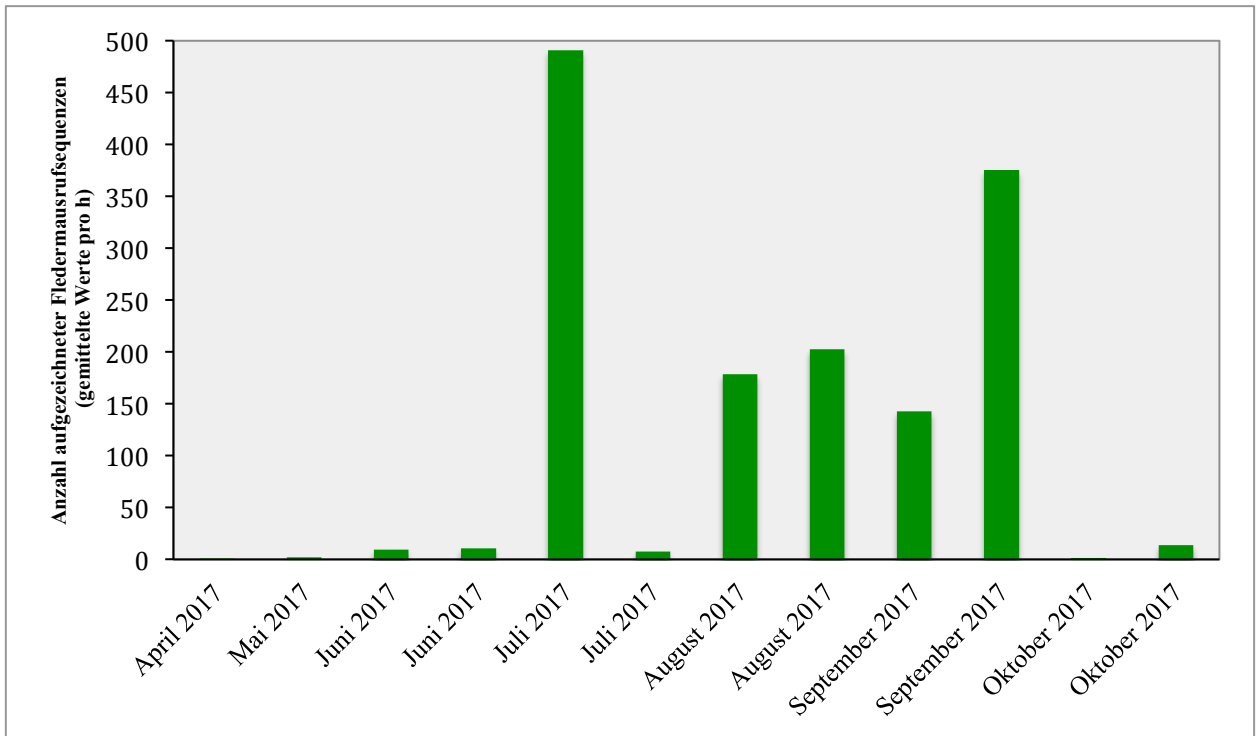


Abbildung 2: Fledermausrufsequenzen (gemittelte Werte pro h) im Bereich des Batcorderstandortes **BC2** im Jahresverlauf 2017

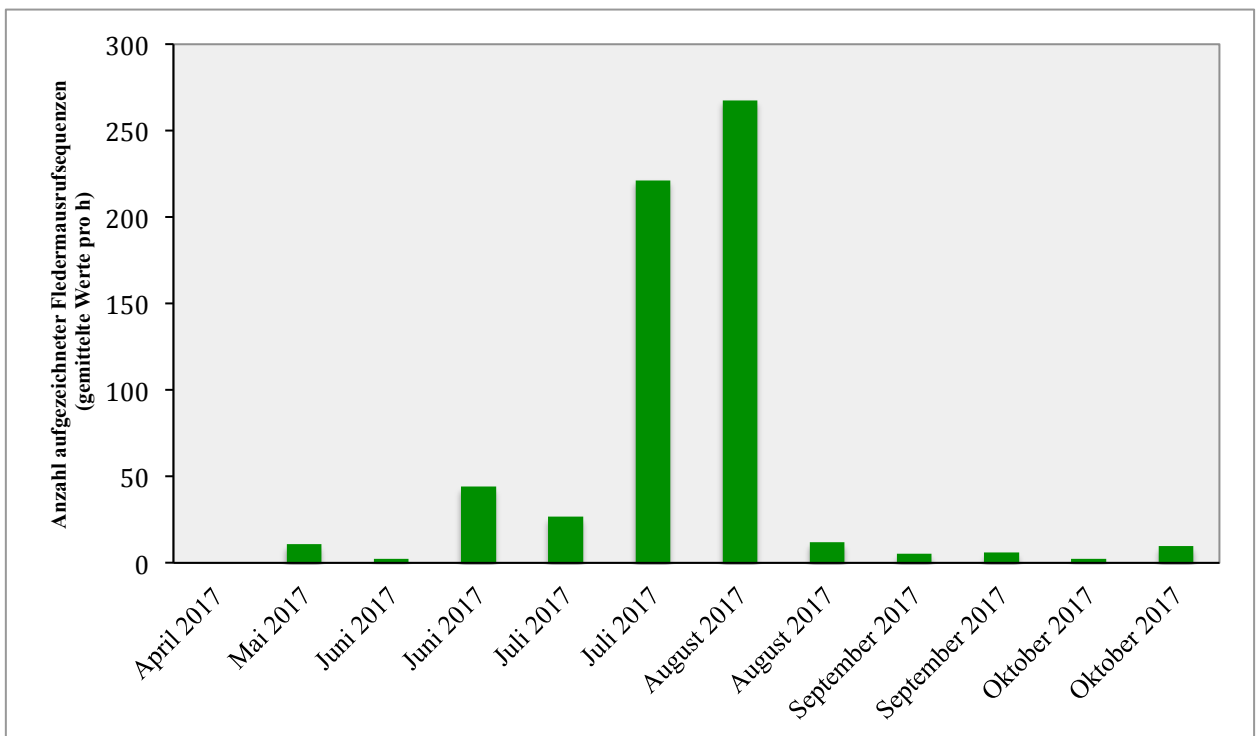


Abbildung 3: Fledermausrufsequenzen (gemittelte Werte pro h) im Bereich des Batcorderstandortes **BC3** im Jahresverlauf 2017

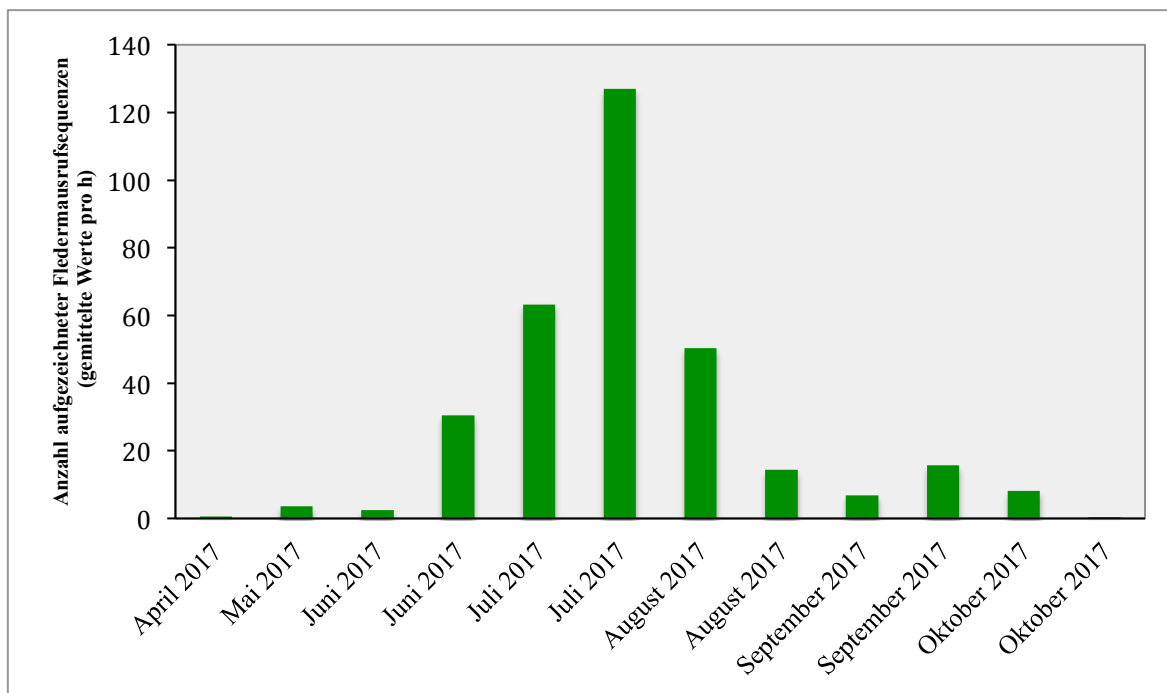


Abbildung 4: Fledermausrufsequenzen (gemittelte Werte pro h) im Bereich des Batcorderstandortes BC4 im Jahresverlauf 2017

4.2.5. Ergebnisse der qualitativen Erfassung von Fledermausaktivitäten im Bereich der Batcorderstandorte BC1-BC4 (Referenzräume RBC1-RBC4)

Es konnten im Rahmen von 7665 im Bereich der untersuchten Referenzräume RBC1-RBC4 (Batcorderstandorte BC1-BC4) aufgezeichneten und ausgewerteten Rufsequenzen insgesamt 13 Fledermausarten (Abendsegler, Kleinabendsegler, Zweifarbfledermaus, Breitflügelfledermaus, Zwergfledermaus, Rauhhautfledermaus, Mückenfledermaus, Fransenfledermaus, Brandtfledermaus, Wasserfledermaus, Mausohr, Mopsfledermaus, dazu Bartfledermaus spec.), 2 Gattungen (Myotis, Plecotus) und 3 Artengruppen (Nyctaloid= *Nyctalus noctula*, *N. leisleri*, *Eptesicus nilssonii*, *E. serotinus*, *Vespertilio murinus*, Pipistrelloid= *Pipistrellus pipistrellus*, *P. nathusii*, *P. pygmaeus*, ermittelt werden. Rufsequenzen, die nicht bestimmt werden konnten, wurden in die Kategorie Spec. eingeordnet. Die folgenden dargelegten Daten stellen nur teilweise eine Übernahme der Ergebnisse der Software batIdent dar, sondern wurden auch auf der Grundlage eigener biokausischer Erfahrungen im Abgleich mit einer Referenzdatenbank besonders bei Rufsequenzen von Arten, die schwierig zu determinieren sind, qualitativ überarbeitet.

Tab. 11: Übersicht der an den Batcorderstandorten ermittelten Fledermausarten mit Angaben zum prozentualen Anteil am Gesamtartenspektrum (Klassifizierung folgt weitestgehend der Einstufung der Software batIdent, ecoobs)

Fledermausart, Gattung oder Artengruppe	Abk.	Anzahl Rufsequenzen	prozentualer Anteil am Gesamtartenspektrum (%)
Fledermausart			
<i>Nyctalus noctula</i>	Nnoc	2888	8,2
<i>Nyctalus leisleri</i>	Nleis	68	0,2
<i>Eptesicus serotinus</i>	Eser	466	1,3
<i>Vespertilio murinus</i>	Vmur	16	0,1
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Ppip	19054	54,5
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Pnath	681	1,9

<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	<i>Ppyg</i>	161	0,5
<i>Myotis nattereri</i>	<i>Mnatt</i>	6	0,0
<i>Myotis „bart“= brandtii/mystacinus</i>	<i>Mbart</i>	38	0,1
<i>Myotis daubentonii</i>	<i>Mdau</i>	13	0,0
<i>Myotis myotis</i>	<i>Mmyo</i>	6	0,0
<i>Barbastella barbastellus</i>	<i>Bbarb</i>	28	0,1
Gattung			
Plecotus	<i>Pleensp</i>	55	0,2
Myotis	<i>Myosp</i>	59	0,2
Artengruppe			
Nyctaloid	<i>Nyctoid</i>	3833	11,0
Pipistrelloid	<i>Pipoid</i>	6307	18,0
Spec.	<i>Spec</i>	1309	3,7
Rufsequenzen gesamt		34988	

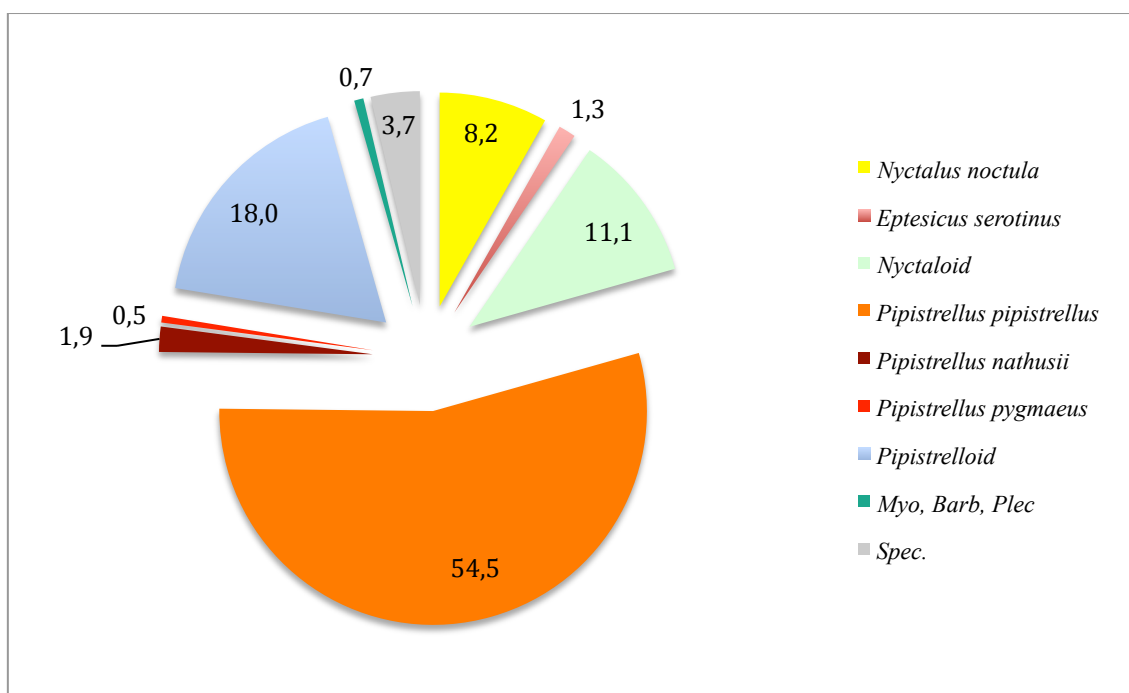


Abbildung 5: 2017 an Batcorderstandorten **BC1-BC4** ermittelten Fledermausarten oder Fledermausartengruppen mit Angaben des prozentualen Anteils am Gesamtartenspektrum.

Aus den Abbildung 5 und 6 wird relativ deutlich, dass sich die Aktivitätsfeststellungen zu über 90% aus den Gruppen Pipistrelloid (75%) und Nyctaloid (21%) zusammensetzen. Die weiteren Artengruppen sind mit 4% sehr schwach erfasst. Den größten Anteil an den Gesamtaktivitäten nimmt dabei die Zwergfledermaus mit über 54% ein. Der Abendsegler dagegen ist nur mit knapp über 8% vertreten. Alle anderen, bis auf Artniveau bestimmbar Arten stellen einen verschwindend geringen Anteil dar. Ein sehr hoher Anteil nehmen dann noch die Artengruppen Pipistrelloid und Nyctaloid ein. Es muss auch hier davon ausgegangen werden, dass sich darin ebenfalls noch hohe Zahlen Zwergfledermäuse und Abendsegler zu verzeichnen sind.

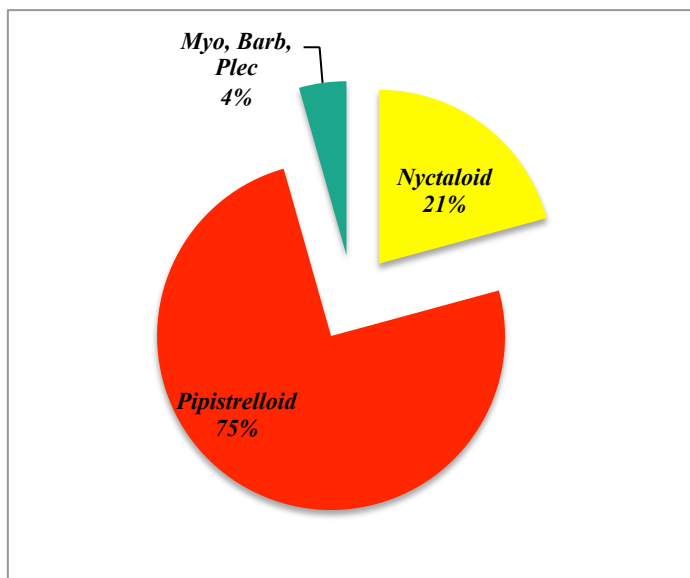


Abbildung 6: 2017 an Batcorderstandorten **BC1-BC4** ermittelten Fledermausarten oder Fledermausartengruppen mit Angaben des prozentualen Anteils am Gesamtartenspektrum.

4.2.6. Ergebnisse der Funktionsraumbewertung von Fledermausaktivitäten im Umfeld der Transektbereiche TB1-TB4 (Referenzräume RTB1-RTB4)

Es wurden 4 Referenzräume RTB1-RTB4 (Transektbereiche TB1-TB4) in Bezug auf die Erfassung von Fledermausarten, Fledermausaktivitäten, Fortpflanzungs- und Ruhestätten, Jagd-, Transfer- und Migrationsgebieten, im Rahmen von Transektbegehungen mit Hilfe von Fledermausdetektoren beprobt. Transektbegehungen haben gegenüber Batcorderaufzeichnungen, die synchrone Beprobungen mehrerer Referenzräume über eine oder eine größere Anzahl von Nächten ermöglichen, den Nachteil, dass sie nur einen kurzen Ausschnitt einer Nacht darstellen. Die Möglichkeit, dass die dabei gewonnenen Ergebnisse einen Referenzraum über- oder unterrepräsentieren ist somit gegeben. Die Untersuchungsdauer pro Transektbereich betrug ca. 1,0 Std. in einer Untersuchungsnacht. Lage und Beschreibungen der Transektbereiche sind der Karte 2 und der Tab. 6 zu entnehmen.

Es konnten insgesamt 1025 Rufsequenzen aufgezeichnet und ausgewertet werden. Die nachfolgende Tab. 12 und Abb. 7 geben einen Überblick über die der Anzahl der Fledermausaktivitäten (absolute Werte) und der durchschnittlichen Aktivitäten pro Std. (gemittelte Werte) im Bereich der Referenzräume RTB1-RTB4 (Transektbereich TBI-TB4) sowie der Gesamtsumme der Fledermausaktivitäten.

Tab. 12: Ergebnisse der Transektbegehungen (1h pro Untersuchungstermin pro Transekt), aufgezeichnete Fledermausrufsequenzen pro Stunde (absolute und gemittelte Werte)

Referenzbereich	Transekt	Fledermausrufsequenzen aus 12 Stunden/Transekt (absolute Werte)	Fledermausrufsequenzen pro Stunde (gemittelte Werte)
RTB1	TB1	365	30,4
RTB2	TB2	277	23,1
RTB3	TB3	184	15,3
RTB4	TB4	199	16,6
gesamt		1025	

Die Analyse und Auswertung der 1025 aufgezeichneten Fledermausrufsequenzen erbrachte insgesamt Hinweise auf 9 Fledermausarten und 4 Gattungen. Die Zwergfledermaus ist mit 461 (58,1%) ausgewerteten Rufsequenzen die weitaus häufigste nachgewiesene Fledermausart im Untersuchungsgebiet. Die zweithäufigste Art ist mit 223 Rufsequenzen (28,1%) der Abendsegler gefolgt von der Rauhhautfledermaus und der Breitflügelfledermaus mit 37 Rufsequenzen (4,7%) bzw. 35 Sequenzen (4,4%). Für die „Bartfledermäuse“ (mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit stammen die Aufnahmen von der Brandtfledermaus) und der Wasserfledermaus, bzw. unbestimmter Myotis-Arten, liegen 18 Rufsequenzen vor (2,0%). Weitere im Bereich der Transekte nachgewiesene Arten waren der Kleinabendsegler (0,3%) und die Mopsfledermaus (0,8%) mit 58 bzw. 19 Rufsequenzen (7,3% bzw. 2,8%) sowie Plecotus sp. (vermutlich Braunes Langohr) mit 0,4% aller ermittelten Sequenzen. 131 (16,5%) und 60 (7,6%) wurden in die Kategorien „*Pipistrellus sp.*“ und „*Nyctalus sp.*“ eingeordnet, was den Offenlandcharakter des Untersuchungsgebietes widerspiegelt. 35 Rufsequenzen (4,4%) konnten nicht determiniert werden und wurden in die Kategorie „Chiroptera sp.“ eingeordnet.

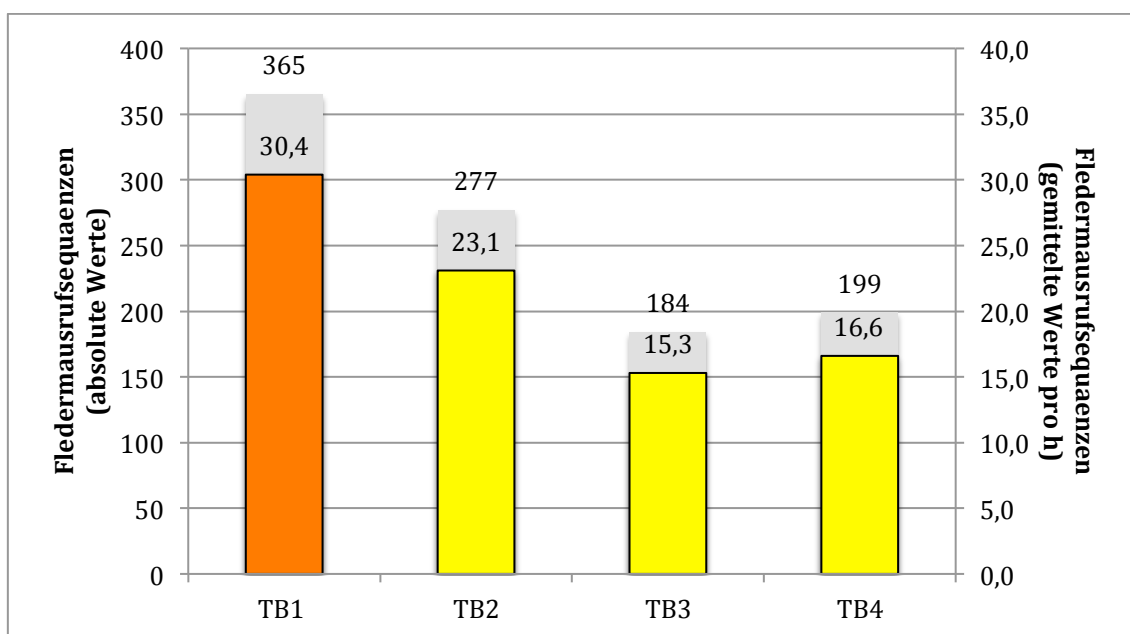


Abbildung 7: Darstellung absoluter und gemittelter Werte der auf den einzelnen Transekten

Tab. 13: Nachweis einzelner Fledermausarten oder Fledermausgattungen in den Referenzbereichen RTB1-RTB4 (Transekte TB1-TB4)

Fledermausart Fledermausgattung	Referenzbereich				Summe der Rufsequenzen pro Fledermausart oder-gattung	
	RTB1	RTB2	RTB3	RTB4	Summe	Anteil %
	Abendsegler	58	52	59		
Kleinabendsegler			2		2	0,3
Breitflügelfledermaus	6	8	7	14	35	4,4
Zwergfledermaus	206	120	55	80	461	58,1
Rauhhautfledermaus	7	11	11	8	37	4,7
Mückenfledermaus	9	2		6	17	2,1
Wasserfledermaus			1	1	2	0,3

„Bartfledermaus“ (Große/Kleine Bartfledermaus)	1		1	1	3	0,4
Mopsfledermaus	5			1	6	0,8
Nyctalus sp.	9	15	21	15	60	7,6
Pipistrellus sp.	46		16	13	131	16,5
Myotis sp.	3	1	2	4	10	1,3
Plecotus sp.	2		1		3	0,4
Chiroptera sp.	13	12	7	3	35	4,4
Summe der Rufsequenzen pro Referenzraum	365	221	184	199	1025	100

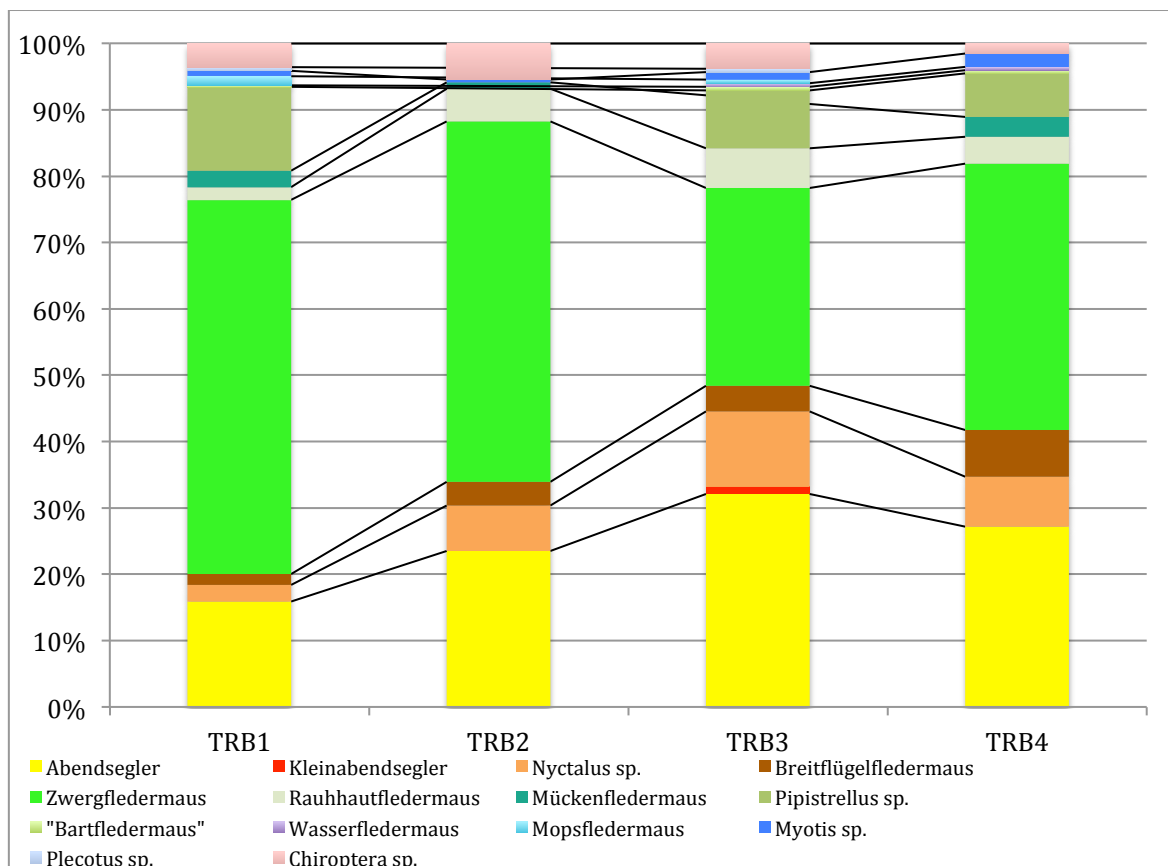


Abb. 8: Prozentualer Anteil der ermittelten Fledermausarten auf den Transektbereichen (TB1-TB4)

4.2.7. *Ergebnisse der Funktionsbeziehungen von Fledermäusen zu den im Untersuchungsgebiet betrachteten Referenzräumen (RTB1-RTB4), Transektbereiche TB1-TB4*

Auf der Grundlage der Detektorbegehungen im Bereich der definierten Referenzräume RTB1-RTB4 können nachfolgende artspezifische Aussagen zu Aktivitäts- und Verhaltensmustern sowie Funktionsbeziehungen der in den einzelnen Referenzräumen nachgewiesenen Fledermausarten abgeleitet werden. Es stehen somit die funktionalen Bedeutungen der untersuchten Referenzräume für einzelne Fledermausarten im Vordergrund. Ein Funktionsraum kann für Fledermäusen als Quartierstandort (Sommer-, Winter-, Paarungs- und Zwischenquartier etc.) sowie als Jagd-, Transfer- und Migrationsgebiet dienen. Die nachfolgenden Unterscheidungen der aufgezeichneten

Rufsequenzen als „Ruftypen“ ermöglicht einerseits Aussagen über das Verhalten der verschiedenen erfassten Fledermausarten, andererseits können über sie artspezifische funktionale Bedeutungen der beprobten Referenzräume herausgearbeitet werden. Es wurden im Rahmen der vorliegenden Untersuchungen folgende 4 verschiedene „Ruftypen“ definiert und unterschieden:

1. **Ruftyp „Jagd“:** Sequenzen, die einen „final buzz“ (Ortungslaute, die bei Annäherung an ein Beutetier in kürzer werdenden Abständen ausgestoßen werden) am Rufende zeigen.
2. **Ruftyp „Suchflug“:** Sequenzen, die im Sonagramm eine Annäherung an Objekte wie z.B. Beutetiere erkennen ließen. In der Regel geschieht dies bei den cf-Arten durch einen Anstieg der Frequenzmodulation am Ende der Sequenz. Sequenzen, die diesem Ruftyp zugeordnet wurden weisen keinen „final buzz“ auf.
3. **Ruftyp „Ortung“:** Sequenzen, die weder einen „final buzz“ noch eine Frequenzmodulation aufweisen.
4. **Ruftyp „Sozialruf“:** Sequenzen im unteren Frequenzbereichen (<20 Khz), die kommunikative Funktionen wie z.B. Balzrufe haben.

Auf der Grundlage der Ruftypendefinitionen wurden für die vorliegenden Untersuchungen 2 Typen von Fledermausfunktionsräumen definiert. Das beobachtete Verhalten einer Fledermaus wurde bei allen Detektorbegehungen als „Flug auf einer Flugstraße“ oder als „Flug in einem Jagdgebiet“ unterschieden. Für die Bewertung der Beobachtungen wurden folgende Kriterien definiert:

• **Funktionsraum Flugstraße:**

Für viele strukturgebundene oder Strukturen nutzende Fledermausarten sind lineare Strukturen (z.B. Gehölzreihen, Gewässer etc.), die als sogenannte Leitlinien dienen und in deren Umfeld sich Flugstraßen von Fledermäusen befinden können, von hoher Bedeutung. Im Rahmen der vorliegenden Untersuchungen werden als Flugstraßen traditionell genutzte lineare Flugwege von Fledermäusen von und in die Quartiere bzw. von und in die Jagdgebiete, die hauptsächlich dem Zweck des Transfers dienen und von mehreren Tieren sowohl strukturnah als auch strukturfern kontinuierlich genutzt werden, bezeichnet. Der Nachweis einer Flugstraße ist gegeben, wenn Beobachtungen von mindestens 5 Tieren, die zielgerichtet und ohne Jagdverhalten vorbei fliegen, an mindestens 2 Begehungsterminen vorliegen.

• **Funktionsraum Jagdgebiet:**

Es gilt jeder Raum als Jagdgebiet, in dem eine Fledermaus eindeutig im Jagdflug beobachtet wurde. Der Jagdflug einer Fledermaus definiert sich durch ihr artspezifisches Flugverhalten und den Ausstoß einer Rufsequenz mit einem „final buzz“.

Die nachfolgenden Ausführungen zu festgestellten artspezifischen funktionalen Bedeutungen im Bereich des untersuchten Referenzraumes basieren auf den zum Zeitpunkt der Untersuchungen erhobenen Beobachtungen. Die Aussage, dass untersuchte Referenzräume unbedeutend für Fledermausarten wären, die nicht im Rahmen der durchgeführten Untersuchungen nachgewiesen wurden, ist aus den folgenden Ausführungen nicht ableitbar.

Referenzraum RTB1:

Im Bereich des Transektes TB1, der sich hauptsächlich an Ackerflächen entlangzieht, konnten weitestgehend „hohe Fledermausaktivitäten“ festgestellt werden. Dominierende Art war hier mit Abstand die **Zwergfledermaus**. Die Ergebnisse die auf diesem Transekt vorliegen spiegeln die Situation im Gesamtgebiet wieder, in dem die Zwergfledermaus als

dominierende Art vertreten ist. Neben der Zwergfledermaus war der Abendsegler in geringerer Zahl regelmäßig anzutreffen. Für diese Arten waren gerade die nördlichen Übergangsbereiche in die Offenlandflächen von Bedeutung. Der Transektbereich liegt im Übergang zum Wald im Osten und auf einem Feldweg in Richtung des Siedlungsbereiches Werder, wo sich Hinweise auf Zwergfledermausquartiere befinden, und stellt damit einen Transferweg zwischen Wald und Siedlungsbereich dar. Der Untersuchungsbereich hat eine „mittlere bis hohe Bedeutung“ als Jagd- und Transfergebiet. Der **Referenzbereich RTB1** wird als Transferroute zwischen den Quartieren im Umfeld und den Jagdgebieten im Wald und dessen Rändern angesehen.

Alle aufgenommenen Sequenzen wurden den Ruftypen „Suchflug“ und „Jagd“ zugeordnet.

Die Einordnung der **Gesamtbewertung des RTB1** erfolgt, aufgrund der Bedeutung der Waldrandbereiche mit Übergang zu Offenland für die Arten Zwergfledermaus und Abendsegler, in die Kategorie „**hohe-mittlere Bedeutung**“ als Jagd- und Transfergebiet.

Referenzraum RTB2

Im Bereich des Transektes TB2 konnten „mittlere“ Fledermausaktivitäten festgestellt werden. Dominierende Arten waren hier neben der Zwergfledermaus der Abendsegler, dazu konnten temporär Rauhhautfledermäuse festgestellt werden. Die Arten entsprechen der, in diesem Transektbereich der durch Ackerflächen mit Heckenstruktur führt, erwarteten Artenzusammensetzung. Hinsichtlich des Fehlens von Langohrfledermäusen (*Plecotus sp.*), die auf diesem Transekt zu erwarten waren, muss auf die sehr leisen, schwer detektierbaren Rufe hingewiesen werden. Es wird bei dieser Artengruppe von einer deutlich häufigeren Nutzung dieses Bereiches ausgegangen werden.

Der Großteil der aufgenommenen Sequenzen wurde den Ruftypen „Suchflug“ zugeordnet, daneben konnten auch „Jagdlaute“ ermittelt werden. Fortpflanzungs- oder Ruhestätten dieser Art wurden innerhalb des untersuchten Referenzraumes nicht lokalisiert. Hier fehlen meist geeignete Strukturen, da der Baumbestand an vielen Randbereichen des Transekts zu jung war, um Baumhöhlen aufzuweisen.

Die Einordnung der **Gesamtbewertung des RTB2** erfolgt in die Kategorie „**hohe Bedeutung**“, insbesondere als Transfer- aber auch als Jagdgebiet. Die relativ hohe Einstufung ergibt sich aus der Tatsache, dass dieser Feldweg über große Strecken, zwischen Werder und den Waldbereichen im Osten, durch dichtere Hecken- und Baumstrukturen bestanden ist. Solche Strukturen dienen insbesondere den strukturgebunden fliegenden Arten gute Transfermöglichkeiten über große Strecken, die sich in weitaus ausgeräumten Ackerfluren befinden.

Referenzraum RTB3

Der Transektes TB3 lag in Ackerfläche mit Übergang in lockere Baumbestände und Brachflächen im Osten. Es konnten im Jahresverlauf weitestgehend „geringe“ Fledermausaktivitäten“, hier insbesondere der Zwergfledermaus, festgestellt werden. Dominierende Arten waren trotz der geringeren Zahlen im Vergleich zu den RTB1, RTB2 und RTB4, die **Zwergfledermaus** und der **Abendsegler**, der ähnlich häufig aufgetreten ist, wie in den anderen Transektbereichen. Die **Breitflügel-fledermaus** und die **Rauhhautfledermaus** waren regelmäßig vertreten. Es liegen auch Nachweise von Mückenfledermäusen, „Bartfledermaus“, Wasserfledermaus, Mopsfledermaus und von *Plecotus sp. vor.*, was die Funktion des Feldweges als Transferroute betont.

Der Bereich hat hauptsächlich als Jagd- und Transfergebiet eine Bedeutung.

Die Einordnung der **Gesamtbewertung des RTB3** erfolgt aufgrund der Nutzung durch relativ viele Arten oder Artengruppen, in die Kategorie „**mittlere Bedeutung**“

Referenzraum RTB4

Im Bereich des Transektes TB4 konnten „mittlere“ Fledermausaktivitäten“ festgestellt werden. Der Transektbereich innerhalb von Ackerflächen, ohne größere Heckenstrukturen oder Bäume. Im Osten geht er in die Fläche des Roten Luchs mit Grünland über. Dominierende Arten waren mit 80 Rufsequenzen die **Zwergfledermaus**, und 54 Rufsequenzen der **Abendsegler**. Daneben relativ häufig nachgewiesen wurde die **Breitflügel-Fledermaus** (14 Rufsequenzen, 7,0%), was für die Nähe zu den Grünlandflächen im Osten spricht. Regelmäßig aber nur einzeln konnten in diesen Bereichen auch **Mücken-** und **Rauhhaufledermäuse** nachgewiesen werden, die das Gebiet befliegen und jagt haben.

Der Bereich hat hauptsächlich eine Bedeutung als Transfer- und Jagdgebiet.

Die Einordnung der **Gesamtbewertung des RTB4** erfolgt in die Kategorie „**mittlere Bedeutung**“

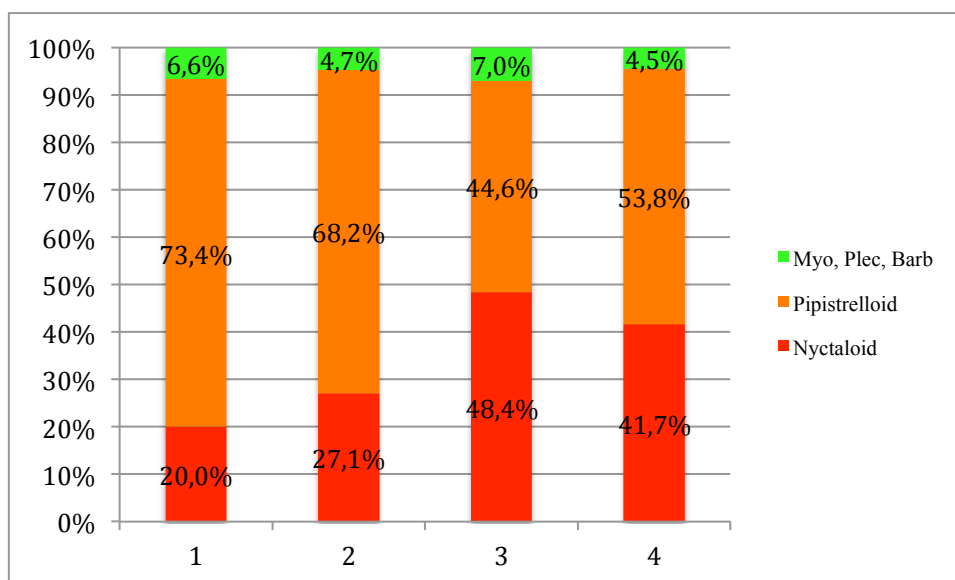


Abb. 9: Prozentualer Anteil der ermittelten Fledermausarten auf den Transektbereichen (TB1-TB4) in Bezug auf Gruppen der „Kollisions-gefährdeten“ Artengruppen (*Nyctaloid*, *Pipistrelloid*) zum Anteil der gering gefährdeten Arten (vgl. Tab. 2), ohne *Chiroptera sp.*

5. Bewertung der untersuchten Referenzräume RBC1-RBC4 und RTB1-RTB4 als Fledermausfunktionsraum

5.1. Bewertungskriterien und -kategorien für die Einstufung der Bedeutung von Fledermausfunktionsräumen

Die vorliegenden Untersuchungsergebnisse werden im Rahmen der folgenden Bedeutungsermittlung von Fledermausfunktionsräumen (=Teillebensräumen) raumbezogen und artspezifisch analysiert und bewertet. Die Bedeutung eines Fledermausfunktionsraumes ergibt sich einerseits aus der Nutzungsintensität durch Fledermäuse auf der Grundlage von ermittelten Aktivitätsindices und andererseits aus seiner funktionalen Bedeutung als Fledermausfunktionsraum (Fortpflanzungs- und Ruhestätten, Jagd-, Transfer und Migrationsgebiet etc.) für die jeweilig nachgewiesenen Fledermausarten. Die ermittelten Funktionsraumbedeutungen bilden die Grundlage für

weiterführende Analysen und Bewertungen von potenziellen bau-, anlage- und betriebsbedingten Beeinträchtigungen. Die nachfolgende Tabelle 14 gibt einen Überblick über die Bewertungskategorien und Zuordnungskriterien zur Einstufung der Bedeutungen und der Beeinträchtigungen von Fledermausfunktionsräumen. In Tabelle 15 sind die ermittelten Bedeutungen der einzelnen Referenzräume zusammenfassend dargestellt.

Tab. 14: Bewertungskriterien von Fledermausfunktionsräumen

Bedeutung der Bewertungskriterien für Fledermausaktivitäten	Kriterien
<p style="text-align: center;">5 Funktionsraum mit sehr hoher Bedeutung sehr hohes Konfliktpotential</p>	<p>Überlagerung und Zerschneidung von Jagd- und Transfergebieten mit sehr hohen Flugaktivitäten Beeinträchtigung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten im Umfeld von 200m, insbesondere von Fledermausarten, die hier bau, anlage- und betriebsbedingten Beeinträchtigungen unterliegen Migrationsgebiet mit hoher Bedeutung für mindestens 2 Fledermausarten der „kollisionsgefährdeten Arten“</p>
<p style="text-align: center;">4 Funktionsraum mit hoher Bedeutung hohes Konfliktpotential</p>	<p>Überlagerung und Zerschneidung von Jagd- und Transfergebieten mit hohen Flugaktivitäten Beeinträchtigung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten im Umfeld von 500m, insbesondere von Fledermausarten, die hier bau, anlage- und betriebsbedingten Beeinträchtigungen unterliegen Migrationsgebiet mit hoher Bedeutung für mindestens 1 Fledermausart der „kollisionsgefährdeten Arten“</p>
<p style="text-align: center;">3 Funktionsraum mit mittlerer Bedeutung mittleres Konfliktpotential</p>	<p>Überlagerung und Zerschneidung von Jagd- und Transfergebieten mit mittleren Flugaktivitäten Beeinträchtigung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten im Umfeld von 1000m,</p>
<p style="text-align: center;">2 Funktionsraum mit geringer Bedeutung geringes Konfliktpotential</p>	<p>Jagd- und Transfergebiet mit durchschnittlich geringen Flugaktivitäten</p>
<p style="text-align: center;">1 Funktionsraum mit sehr geringer Bedeutung</p>	<p>Jagd- und Transfergebiet mit sehr geringen oder keinen Flugaktivitäten</p>

Tab. 15: Übersicht zur Bewertung der untersuchten Referenzräume (Batcorder: RBC1-RBC46, Transekt: RTB1-RTB4)

Referenzbereich	Mittelwert Aktivitäten pro Stunde	funktionale Bedeutung des Referenzbereichs	Bewertung des Fledermausfunktionsraumes
RBC1	120,5	Jagd- und Transfergebiet	sehr hohe Bedeutung
RBC2	116,1	Jagd- und Transfergebiet	sehr hohe Bedeutung
RBC3	44,5	Jagd- und Transfergebiet nahes Quartiergebiet	hohe Bedeutung
RBC4	23,5	Jagd- und Transfergebiet	mittlere Bedeutung

RTB1	30,4	Jagd- und Transfergebiet	hohe Bedeutung
RTB2	23,1	Jagd- und Transfergebiet	hohe Bedeutung
RTB3	15,3	Jagd- und Transfergebiet	mittlere Bedeutung
RTB4	16,6	Jagd- und Transfergebiet	mittlere Bedeutung

6. Bewertung des Gefährdungs- und Konfliktpotentials in den untersuchten Referenzräumen RBC1-RBC4 und RTB1-RTB4 des Untersuchungsgebietes

6.1. Bewertungskriterien und -kategorien für die Ermittlung des Gefährdungs- und Konfliktpotentials

Die gewonnenen Daten werden im Rahmen von Beeinträchtigungsermittlungen raumbezogen und artspezifisch ausgewertet, analysiert und bewertet. Die Bedeutung eines beprobten Referenzraumes ergibt sich einerseits aus der Nutzungsintensität auf der Grundlage von ermittelten Aktivitätsindices und andererseits aus seiner funktionalen Bedeutung als Fledermausfunktionsraum (Fortpflanzungs- und Ruhestätten, Jagd-, Transfer- und Migrationsgebiet) für die jeweilig nachgewiesenen Fledermausarten. Die innerhalb dieses Prozesses ermittelten Bedeutungen der untersuchten Referenzräume für Fledermäuse im Allgemeinen und für einzelne Arten im Speziellen sowie die im Rahmen der Vorprüfung gewonnenen planungsrelevanten Erkenntnisse über Fortpflanzungs- und Ruhestätten, Jagd-, Transfer- und Migrationsgebiete bilden die Grundlage zur Ermittlung von potentiellen bau-, anlage- und betriebsbedingten Beeinträchtigungen.

Definition Beeinträchtigung:

Eine Beeinträchtigung tritt ein, wenn Fledermausteillebensräume (Fortpflanzungs- und Ruhestätten, Jagd-, Transfer- und Migrationsgebiete etc.) durch einen Windpark oder einzelne WEA überbaut werden, und diese, in Abhängigkeit von den jeweiligen lokalen Gegebenheiten, nicht mehr oder nicht mehr im bisherigen Maße genutzt werden können, wie dies ohne den Windpark bzw. der einzelnen WEA der Fall wäre. Es ist von einer Beeinträchtigung auszugehen, wenn der Wirkraum eines Windparks oder einer einzelnen WEA erhebliche nachteilige Auswirkungen auf das Erreichen oder Beibehaltung eines günstigen Erhaltungszustands von Fledermauspopulationen auf lokaler oder biografischer Ebene hat. Beeinträchtigungen können auch dann vor liegen, wenn der räumliche Aspekt der Wirkung eines Vorhabens nur kleinräumig oder lokal begrenzt ist oder der zeitliche Aspekt eines Vorhabens (Dauer) nur kurzfristig (Tage bis Monate) andauert, die Wirkungsintensität des Eingriffs aber zu Struktur- und Funktionsverlusten führen könnten. Konfliktbereiche ergeben sich somit aus Beeinträchtigungen von Fledermausfunktionsräumen mit „mittleren“, „hohen“ und „sehr hohen“ Bedeutungen und stellen somit einen erheblichen Eingriff gemäß § 18 BNatSchG dar. Des Weiteren wird bei der Bewertung von potenziellen Konflikten zwischen baubedingten, anlagebedingten und betriebsbedingten Beeinträchtigungen unterschieden.

Für die untersuchten Teilbereiche des UG's konnten folgende, in Tabelle 16 dargestellten, Konfliktbereiche ermittelt werden.

Tab. 16: Übersicht zur Bewertung der Konfliktbereiche (Batcorder: RBC1-RBC4, Transekt: RTB1-RTB4), angrenzende Standorte zusammengefasst

Referenzbereich	funktionale Bedeutung des Referenzbereichs	Bewertung des Konfliktbereichs
RBC1,RBC2,	Jagd- und Transfergebiet	sehr hoch

RBC3, RTB1, RTB2,	Jagd- und Transfergebiet	hoch
RBC4, RTB3, RTB4	Jagd- und Transfergebiet	mittel

Die Grundlagen für die Einstufung sind die an den Randbereichen zu Gehölzinseln (RBC1, RBC4), Waldrändern (RBC3) und Heckenstrukturen (RBC2) ganzjährig oder temporär auftretenden „sehr hohen“ Fledermausaktivitäten, die in erster Linie auf Jagdverhalten zurückzuführen sind. **Quartiernachweise der Arten Abendsegler, Rauhhaufledermaus, Zwergfledermaus, Mopsfledermaus und des Braunen Langohr** liegen aus dem Umfeld des Untersuchungsgebietes vor. Von den Arten Abendsegler, und Braunes Langohr gelangen Funde von Wochenstubenquartieren in den Waldbereichen. Daneben gibt es aus einzelnen Baumquartieren Nachweise von Einzel- bzw. Paarungsquartieren von Abendsegler, Rauhhaufledermaus und Mopsfledermaus. Für die **Breitflügelledermaus** liegt, nach Daten des LfU Brandenburg ein Wochenstubennachweis aus dem Bereich Moorhof und dem Siedlungsbereich vor, daneben gibt es Hinweise auf mögliches Quartier der Art im Bereich Zinndorf. Die **Zwergfledermaus** als **dominierende Art** des Untersuchungsgebietes ist in den umgebenden Siedlungslagen häufig nachgewiesen und nutzt das Untersuchungsgebiet als Nahrungsraum.

Möglicher **Quartierverlust** durch Errichtung von Windenergieanlagen im Untersuchungsgebiet stellt erst einen Konflikt dar, so bald für Zuwegungen Baumfällungen notwendig werden (Hust et. al. Hrsg. 2016). Die Bäume, insbesondere im Bereich des Feldweges zwischen Werder und dem östlichen Rand des Gebietes bieten allerdings nur geringe Quartiermöglichkeiten, deutlich mehr potentielle Quartierstrukturen sind im Baumbestand der Gehölzinseln zu finden. Neben diesem **Verlust** an potentiellen Quartierstrukturen können auch **Jagdhabitats** beeinträchtigt oder verloren gehen, wenn in die Bereiche der Gehölzinseln und Heckenstrukturen verstärkt eingegriffen wird. Im Untersuchungsgebiet wären dabei vor allem die Zwergfledermaus, die Myotis-Arten, die Mopsfledermaus und das Braune Langohr betroffen, die kleinräumigere Jagdgebiete nutzen.

Von den **kollisionsgefährdeten Arten** wurden **sehr häufig** die **Zwergfledermaus** und häufig der **Abendsegler** im Untersuchungsgebiet festgestellt. Weitere stark kollisionsgefährdeten Arten, die **Rauhhaufledermaus** der **Kleinabendsegler** sowie die **Zweifarbledermaus** sind im Gebiet nachgewiesen, dazu kommen **Mückenfledermaus** und **Breitflügelledermaus**. Aus dem vorhandenen Windpark liegen Daten von Schlagopfern (Rauhhaufledermaus, Mückenfledermaus) vor (Dürr, Stand: 08.2017).

Das **Kollisionsrisiko** wird, insbesondere zur Wochenstubenzeit (Mai-August), hauptsächlich im Bereichen der Gehölzinseln und Heckenstrukturen sowie der Waldrändern im Übergang zu Offenlandbereichen, als **deutlich erhöht** angesehen. Das betrifft vor allem die Bereiche, aus deren unmittelbarem Umfeld direkte Quartiernachweise vorliegen oder temporär sehr hohe Aktivitätszahlen ermittelt worden sind, wie die Referenzbereiche **RBC1, RBC2 und RBC3** (Karte 2).

Für die Migrationszeiträume (März-April, August-Oktober) der Arten Abendsegler und Rauhhaufledermaus, wird das Kollisionsrisiko als „mittel“ eingestuft. Für diese Zeiträume unterscheiden sich die Aktivitätszahlen dieser beiden Arten nicht wesentlich, von den Aktivitätszahlen, die im Jahr durchschnittlich ermittelt werden konnten. Die hohen Aktivitätsfeststellungen an den Standorten BC1 und BC2, die innerhalb der Migrationszeiten (August-Oktober) liegen, gehen auf verstärkte Aktivitäten der Zwergfledermaus zurück, die im Vergleich zu Rauhhaufledermaus und Abendsegler keine verstärkte Migration durchführt. Die hohen Aktivitäten zu dieser Zeit werden auf Nahrungsverfügbarkeit und Sozialverhalten zurückgeführt.

Leitlinien, die als Flugroute eine Bedeutung haben, befinden sich hauptsächlich an den Waldrandbereichen und im Bereich der gehölzbestandenen Feldwege. In diesen Bereichen sind neben **Zwergfledermäusen** auch **Rauhhaufledermaus**, **Mückenfledermaus**, die **Breitflügelfledermaus**, einige **Myotis-Arten**, **Plecotus sp.** und **Mopsfledermäuse** regelmäßig anzutreffen. Insbesondere Eine Bedeutung als Transfergebiet für die **Zwergfledermaus** haben alle Strukturen (Feldwege, Alleen, Waldränder) zwischen den Siedlungsbereiche und den Jagdgebieten die außerhalb der Siedlungsbereiche im Plangebiet liegen.

Windenergieanlagen sollten in einem ausreichend hohen Abstand (>200m) zu diesen Leitlinien geplant werden, damit keine konkrete Gefährdung dieser Flugstraße durch die Anlagen erfolgen kann. Weiterhin wird vorgeschlagen, dass im Bereich von mindestens 300m um die vorhandenen Gehölzinseln, keine Windenergieanlagenstandorte geplant werden. Diese Bereiche haben eine besondere Bedeutung als Jagdgebiet für die Fledermausfauna des Untersuchungsgebietes und hier im Besonderen für die Zwergfledermaus.

Eine betriebsbedingte Beeinträchtigung von Nahrungshabitaten im Sinne von (maßgeblichen) Flächenverlusten oder Nahrungsverknappung ist nicht zu erwarten.

6.2. Betrachtung der Ergebnisse hinsichtlich der Empfehlungen und Kriterien der TAK Brandenburg (2012)

Die Analysen und Bewertungen zu möglichen Beeinträchtigungen von lokalen Fledermauspopulationen des Untersuchungsraums durch mögliche Errichtung von WEA im Untersuchungsgebiet führten zu folgendem Ergebnis:

Tab. 18: Übersicht zu Prüfkriterien und -ergebnisse nach den Empfehlungen der „Tierökologischen Abstandskriterien für die Errichtung von Windenergieanlagen in Brandenburg“ (2012, MUGV 2011) für das „Untersuchungsgebiet Trebitz West“

Abstandsradius Kriterium	Nachweis	Ableitung von Maßnahmen
Abstandsradius: 1,0 km: Fortpflanzungs- und Ruhestätten (Wochenstubenquartiere, Paarungsquartiere, Winterquartiere, Zwischenquartiere, Männchenquartiere) mit mehr als 50 Tieren sowie Migrationsgebieten mit nachgewiesenen hohen und sehr hohen Bedeutungen für die nach der Anlage 3 (MUGV 2011) als „besonders schlaggefährdet“ eingestuften Fledermausarten Abendsegler, Kleinabendsegler, Rauhhaufledermaus, Zwergfledermaus und Zweifarbfledermaus.	nein	keine
Abstandsradius: 1,0 km: Ruhestätten (Winterquartieren) mit regelmäßig mehr als 100 überwinterten Tieren oder mehr als 10 Fledermausarten.	nein	keine
Abstandsradius: 1,0 km: Reproduktionsschwerpunkten in Wäldern mit Vorkommen von mehr als 10 reproduzierenden Fledermausarten.	nein	keine

<p>Abstandsradius: 1,0 km:</p> <p>Hauptnahrungsflächen, der in der Anlage 3 „Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Fledermäusen bei der Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen in Brandenburg“ (Stand: 13.12.2010) des Windkrafterlasses „Beachtung naturschutzfachlicher Belange bei der Ausweisung von Windeignungsgebieten und bei der Genehmigung von Windenergieanlagen“ (MUGV Brandenburg 2011) als besonders schlaggefährdeten definierten Fledermausarten, mit mehr als 100 zeitgleich jagenden Individuen.</p>	nein	keine
<p>Abstandsradius: 0,2-0,5 km:</p> <p>Jagd- und Transfergebieten mit durchschnittlich hohen und sehr hohen Bedeutungen der als besonders schlaggefährdeten Fledermausarten.</p>	<p>ja</p> <p>RBC1, RBC2, RBC3, RTB1,RTB2</p>	<p>Abstand von WEA zu Gehölzinseln von mindestens 300m Höhenmonitoring (Kapitel 8)</p>

7. Bewertung von potentiellen bau-, anlage- und betriebsbedingten Beeinträchtigungen durch die Errichtung von Windenergieanlagen im Plangebiet

Nach Auswertung aller Ergebnisse und Prüfkriterien werden die potentiellen Beeinträchtigungen (bau-, anlage- und betriebsbedingt) bewertet. Da im vorliegenden Fall keine Planungen für konkrete Windenergieanlagen-Stellplätze vorliegen, werden die Bewertungen anhand der Untersuchungsbereiche durchgeführt und auf das gesamte Untersuchungsgebiet angewendet.

Grundlagen der Bewertungen sind der § 44 Abs. 1 Nr. 1-3 BNatSchG und die Empfehlungen der TAK Brandenburg (MUGV 2011).

Rechtsgrundlagen:

§ 44 Absatz 1 BNatSchG verbietet:

1. wildlebenden Tieren der besonders geschützte Arten nachzustellen, sie zu fangen, zu verletzen oder zu töten oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören,
2. wild lebende Tiere der streng geschützten Arten und die europäischen Vogelarten während der Fortpflanzungs-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeit erheblich zu stören; eine erhebliche Störung liegt vor, wenn sich durch die Störung der Erhaltungszustand der lokalen Population einer Art verschlechtert,
3. Fortpflanzungs- und Ruhestätten der wild lebenden Tiere der besonders geschützten Arten der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören.

Nach § 44 Absatz 5 liegt bei zulässigen Eingriffen in Natur und Landschaft sowie bei zulässigen Bauvorhaben bei den betroffenen Tierarten des Anhang IV der FFH-RL und den betroffenen europäischen Vogelarten ein Verstoß gegen die Verbote des Absatzes 1 Nr. 3 (und im Hinblick auf damit verbundene unvermeidbare Beeinträchtigungen auch gegen das Verbot Nr. 1) dann nicht vor, soweit die ökologische Funktion der von dem Eingriff oder Vorhaben betroffenen Fortpflanzungs- oder Ruhestätten im räumlichen

Zusammenhang weiterhin erfüllt wird. Soweit erforderlich können hierzu auch vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen festgesetzt werden.

„Besonders geschützte Arten“ nach § 7 Abs. 2 Nr. 13 BNatSchG

- Arten der Anhänge A und B der EG-Verordnung Nr. 338/97 (EU-ArtSchVO)
- Arten der Anlage I Spalte 2 der Bundesartenschutzverordnung (BArtSchVO)
- Arten des Anhang IV der FFH-Richtlinie
- Europäische Vogelarten des Anhang I der Vogelschutzrichtlinie (V-RL)

davon im Untersuchungsgebiet vorkommend: alle nachgewiesenen Arten

„Streng geschützte Arten“ nach § 7 Abs. 2 Nr. 14 BNatSchG

- Arten des Anhang A der EG-Verordnung Nr. 338/97 (EU-ArtSchVO)
- Arten der Anlage I Spalte 3 der Bundesartenschutzverordnung (BArtSchVO)
- Arten des Anhang IV der FFH-Richtlinie

davon im Untersuchungsgebiet vorkommend: alle nachgewiesenen Arten

„Prioritäre Arten“

Arten, für deren Erhaltung der Gemeinschaft eine besondere Verantwortung zukommt (Artikel 1h der FFH-RL) und die im Anhang II der FFH-RL mit einem * gekennzeichnet sind.

davon im Untersuchungsgebiet vorkommend: Anhang IV: alle Arten , Anhang II: Mausohr, Mopsfledermaus

7.1. durch Errichtung von Windenergieanlagen auftretende Beeinträchtigungen oder Wirkfaktoren:

Baubedingte Beeinträchtigungen: temporär während der Bauphase, durch Flächeninanspruchnahme (Versiegelung für Fundamente der WEA, Verlust und Zerschneidung von Strukturen wie z.B. Waldgebieten, Hecken- Baumreihen), Errichtung von Nebenanlagen (Stellplätze Kran, Container) Zuwegungen und Baulagern, kann zu potenziellen Beeinträchtigung durch Verlust von Fortpflanzungs- und Ruhestätten sowie Transfer- und Jagdgebieten führen (Rodung von Stellflächen, Zuwegungen etc.). Erheblich sind solche Störungen, wenn wichtige Nahrungsflächen, die von Fledermäusen insbesondere zur Wochenstubenzeit aufgesucht werden, nicht mehr oder nur noch unzureichend genutzt werden können.

Anlagebedingte und Betriebsbedingte Beeinträchtigungen: mögliche Lockwirkungen der WEA auf Fledermäuse, Tötung von Individuen durch Kollision oder „Barotrauma“.

8. Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung von Beeinträchtigungen

Auf der Grundlage der vorliegenden Untersuchungen und den sich anschließenden Analysen und Bewertungen wurden die Referenzräume (RBC2, RBC3, RBC4 und TB1, TB3) als Fledermausfunktionsräume mit „hoher“ Bedeutung eingestuft und im Falle einer Überplanung mit Windenergieanlagen die daraus resultierenden Risiken des Meideverhaltens durch Fledermäusen und der Kollision als „hoch“ prognostiziert. Erhebliche und nachhaltige Beeinträchtigungen von Fledermäusen durch Eingriffsvorhaben unterliegen der gesetzlichen Forderung nach Vermeidung,

Verminderung, funktionalen Ausgleich und Ersatz, wobei die genannte Reihenfolge der gesetzlich vorgeschriebenen Prioritätenreihe entspricht. Die im Folgenden dargelegten Vorschläge und Empfehlungen sollten bei entsprechender Umsetzung ausreichen, die prognostizierten Beeinträchtigungen zu vermindern.

Baubedingte Verbotstatbestände treten erst ein, wenn im Zuge der Errichtung von Windenergieanlagen in Waldbereiche und/oder Baumbestände des Gebietes eingegriffen werden muss (z.B. Zuwegungen und Errichtung von WEA im Wald). Bislang liegen für das Untersuchungsgebiet keine konkreten Standortplanungen im Wald vor, die Beurteilung der baubedingten Verbotstatbestände soll im Folgenden aber aufgeführt werden.

Beurteilung der Verbotstatbestände des § 44 (1) Nr. 1, 2, 3 BNatSchG für Lebensstätten von Fledermäusen

Baubedingt:

Nr. 1 : bei Realisierung von Vermeidungs-/Minderungsmaßnahmen nicht erfüllt.

Die Tötung ist durch eine Bauzeitenregelung im Baugenehmigungsverfahren und eine ökologische Baubegleitung zur Kontrolle der Regelungen vermeidbar.

Baubedingt:

Nr. 2 : bei Realisierung von Vermeidungs-/Minderungsmaßnahmen nicht erfüllt.

Erhebliche Störungen während der Fortpflanzungszeit, die zu einer Verschlechterung des Erhaltungszustandes der lokalen Population führen, sind durch die Bauzeitenregelung im Baugenehmigungsverfahren und eine ökologische Baubegleitung zur Kontrolle der Regelungen vermeidbar.

Maßnahmen zu Nr. 1 und 2: Betriebsbedingt:

1. Der Abstand zu bestehenden Waldkanten/Baum-Heckenstrukturen, die als Leitlinie dienen, und WEA'en sollte mindestens 200 m betragen.
2. Mittels Monitorings („Gondelmonitoring“) ist das betriebsbedingte Kollisionsrisiko von WEA zu ermitteln, die im Umfeld der ermittelten Konfliktbereiche geplant sind. Diese Untersuchungen sind mit Hilfe von Langzeitaufzeichnungsgeräten (z.B. Batcorder) im Gondelbereich und optional eine Kollisionsopfersuchen am Boden, für den Zeitraum März bis Oktober (Untersuchungszeitraum: mind. 2 Jahre), unmittelbar nach der Errichtung der Windenergieanlagen an in Betrieb befindlichen Anlagen durchzuführen. Damit ist es möglich, Kollisionswahrscheinlichkeiten zu berechnen und spezielle Abschaltalgorithmen festzulegen.
3. Eine weitere Möglichkeit stellen **generelle Betriebszeitenregelungen** dar. Für den Schutz der vorhandenen Fledermauspopulationen des Gebietes sind folgende Abschaltalgorithmen denkbar:
 - kein Betrieb der WEA von Sonnenuntergang- bis Sonnenaufgang (Aktivitätszeiten der Fledermäuse) im Zeitraum 15. März bis 31. Oktober Für das Untersuchungsgebiet wird der Zeitraum 01. April. – 20. Oktober. angesehen.
 - kein Betrieb bei Windgeschwindigkeiten unter 6m/s.
 - Ermittlung und Optimierung der fledermausfreundlichen Betriebszeiten erfolgt

über zweijähriges Gondelmonitoring. Die Auswertung erfolgt dann nach RENABAT I (Brinkmann et al. 2011, Behr & Rudolph 2013).

Baubedingt:

Nr. 3: erfüllt.

Da der Schutz der Lebensstätte erst mit Aufgabe des Quartiers endet und die Fortpflanzungsstätte jährlich wiederkehrend genutzt wird, ist der Verbotstatbestand erfüllt. Wenn die Lebensstätten dieser Arten beseitigt werden müssen, ist ein Ausnahmeantrag nach §45 BNatSchG von dem Verbot des §44 BNatSchG (Beseitigung geschützter Nist- und Lebensstätten) erforderlich. Diese darf nur erteilt werden, wenn zumutbare Alternativen mit geringeren Auswirkungen nicht gegeben sind und sich der Erhaltungszustand der Populationen der Art nicht verschlechtert.

Ersatz und Ausgleich beim Verlust einzelner Quartiere kann unter Einsatz von künstlichen Lebensstätten erfolgen. Hier ist der Abstand zu WEA den TAK-Kriterien anzupassen und ein ca. 5-jähriges Monitoring der Ersatzmaßnahme durchzuführen.

9. Literatur

Altenkamp, A., Kallasch, C., Klawitter, J., Krauß, M., Köhler, D., Rosenau, S., Teige, T. (2005): Rote Liste und Gesamtartenliste der Säugetiere (Mammalia) von Berlin. In: Saure, C. & Kielhorn, K-H. (Hrsg.) Rote Listen der gefährdeten Pflanzen und Tiere von Berlin – Zusammenfassung und Bilanz -, CD-Rom Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz.

Albig, M., M. Haaks & R. Peschel (2003): Streng geschützte Arten als neuer Tatbestand in der Eingriffsplanung. Naturschutz und Landschaftsplanung 35. 126-127.

Arnett, Edward B., W. Kent Brown, Wallace P. Erickson, Jenny K. Fiedler, Brenda L. Hamilton, Travis H. Henry, Aaftab Jain, Gregory D. Johnson, Jessica Kerns, Rolf R. Koford, Charles P. Nicholson, Timothy J. O'Connell, Martin D. Piorkowski, and Roger D. Tankersley JR. (2007): Patterns of Bat Fatalities at Wind Energy Facilities in North America. Journal of Wildlife Management. Volume 72, Issue 1. Seite 61-78.

Bach, L., Brinkmann, R., Limpens, H., Rahmel, U., Reichenbach, M., & Roschen, A. (1999): Bewertung und planerische Umsetzung von Fledermausdaten im Rahmen der Windkraftplanung. Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz. Band 4. 163- 170.

Bach, L., & Dietz, M. (2003): „Dresdner Erklärung“-Mindestanforderungen zur Durchführung von Fledermausuntersuchungen während der Planungsphase von Windenergieanlagen. Ergebnis der Tagung der Akademie der Sächsischen Landesstiftung Natur und Umwelt vom 17.-18.11.2003 an der TU Dresden.

Bach, L. & Bach, P. (2009): Fledermausaktivitäten im und über einem Wald am Beispiel eines Naturwaldes bei Rotenburg/ Wümme (Niedersachsen). Unveröffentl. Powerpointvortrag im Rahmen der Fachtagung „Fledermausschutz im Zulassungsverfahren für Windenergieanlagen“ in Berlin am 30.03.2009.

BArtSchV (2005): Verordnung zum Schutz wildlebender Tier- und Pflanzenarten (Bundesartenschutzverordnung – BArtSchV) vom 16. Februar 2005, BGBl. I S. 258, 896, zuletzt geändert durch Art. 3 der Verordnung vom 3. Oktober 2012 (BGBl. I S. 2108).

Benk, A. (1999): Zur Lautvariabilität der Zwergfledermaus *Pipistrellus pipistrellus* : Gruppenjagd im Wald (Eilenriede/ Hannover). Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Zoologische Heimatforschung Niedersachsen, 5. Jhg. 1-14.

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.) 12 Heft 2, 3. S. 115- 127.

Behr, O. & B. U. Rudolph (2013): Fachliche Erläuterungen zum Windkrafteerlass Bayern. Verringerung des Kollisionsrisikos der fledermausfreundlichen Betrieb der Anlagen. Bayerisches Landesamt f. Umwelt (LfU)

Brigham, M. & Fenton, B. (1986): The influence oft roost closure on the roosting and foraging behavior of *Eptesicus fuscus* (Chiroptera: Vespertilionidae). Can. J. Zool. 64. 1128-1133.

Brinkmann, R. (2006): Untersuchungen zu möglichen betriebsbedingten Auswirkungen von Windkraftanlagen auf Fledermäuse im Regierungsbezirk Freiburg i. Br. Bericht im Auftrag Regierungspräsidium Freiburg. Stiftung Naturschutz Fonds Baden-Württemberg (Nr. 0410 L). 66 Seiten).

Brinkmann, R., O. Behr, I. Niermann, M. Reich (Hrsg.) (2011): Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore- Windenergieanlagen. -Umwelt und Raum Bd. 4, 457 S., Cuvillier Verlag, Göttingen.

BNatSchG (Bundesnaturschutzgesetz: Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege) in der Fassung vom 25. Juli 2009. (BGBl. I, S. 2542), zuletzt geändert durch Art. 5 des Gesetzes vom 6. Februar 2012 (BGBl. I S. 148).

Dietz, Ch., Helverson, O. v. & Nill, D. (2007): Handbuch der Fledermäuse Europas und Nordwestafrikas. Kosmos. 399 S.

Dolch, D. (1993): Begriffsbestimmung: Bedeutsames Fledermauswinterquartier. Mitteilungen des Landesfachausschusses für Säugetierkunde Brandenburg-Berlin. 1/1: 7.

Dürr, T., & Bach, L. (2004): Fledermäuse als Schlagopfer von Windenergieanlagen – Stand der Erfahrungen mit Einblick in die bundesweite Fundkartei. Bremer Beiträge zur Vogelkunde 7, Themenheft. S. 253-265.

Dürr, T. (2007a): Die bundesweite Kartei zur Dokumentation von Fledermausverlusten an Windenergieanlagen - ein Rückblick auf 5 Jahre Datenerfassung. Nyctalus (N.F.) 12 Heft 2, 3. S. 108-114.

Dürr, T. (2007b): Möglichkeiten zur Reduzierung von Fledermausverlusten an Windenergieanlagen in Brandenburg. Nyctalus (N.F.) 12 Heft 2, 3. S. 238-252.

Dürr, T. (2016): Fledermausverluste an Windenergieanlagen in Deutschland, Daten aus der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg, Stand August 2017;

Göttsche, M. & Matthes, H. (2009): Fledermausaktivitäten an Windkraftstandorten in der Agrarlandschaft Nordbrandenburgs. Phänologie und Aktivität in Abhängigkeit von Höhe-Wetter-Standortumgebung. Unveröffentl. Powerpointvortrag im Rahmen der Fachtagung „Fledermausschutz im Zulassungsverfahren für Windenergieanlagen“ in Berlin am 30.03.2009.

Grindal, S.D. & Brigham, R.M. (1998): Short-term effects of small scale habitat disturbance on activity by insectivorous bats. Journal of Wildlife Management, 62. 996-1003.

Grunwald, T., Schäfer, F., Adorf, F., & von Laar, B. (2007): Neue bioakustische Methoden zur Erfassung der Höhenaktivität von Fledermäusen an geplanten und

bestehenden WEA-Standorten. Teil 1: Technik, Methodik und erste Ergebnisse der Erfassung von Fledermäusen in WEA-relevanten Höhen. *Nyctalus* (N.F.) 12 Heft 2, 3. S. 131-140.

Grunwald, T., & Schäfer, F. (2007): Aktivität von Fledermäusen im Rotorbereich von Windenergieanlagen an bestehenden WEA in Südwestdeutschland. Teil 2: Ergebnisse. *Nyctalus* (N.F.) 12 Heft 2, 3. S. 182-198.

Hurst, J., Biedermann, M., Dietz, C., Dietz, M., Karst, I., Krannich, E., Petermann, R., Schorcht, W. und R. Brinkmann (Hrsg.) (2016): Fledermäuse und Windkraft im Wald Ergebnisse des F+E Vorhabens „Untersuchungen zur Minderung der Auswirkungen von WKA auf Fledermäuse, insbesondere im Wald. *Naturschutz und Biologische Vielfalt* Heft 153; pp. 396.

Jason W. Horn, Edward B. Arnett, and Thomas H. Kunz (2007): Behavioral Responses of Bats to Operating Wind Turbines. *Journal of Wildlife Management*. Volume 72, Issue 1. P. 123-132.

Kunz, Thomas H., EDWARD B. ARNETT, BRIAN M. COOPER, WALLACE P. ERICKSON, RONALD P. LARKIN, TODD MABEE, MICHAEL L. MORRISON, M. DALE STRICKLAND, and JOSEPH M. SZEWCZAK (2007): Assessing Impacts of Wind-Energy Development on Nocturnally Active Birds and Bats: A Guidance Document. *Journal of Wildlife Management*. Volume 71, Issue 8. P. 2449-2486.

Kuvlevski Jr., William P., LEONARD A. BRENNAN, MICHAEL L. MORRISON, KATHY K. BOYDSTON, BART M. BALLARD, and FRED C. BRYANT (2007): Wind Energy Development and Wildlife Conservation: Challenges and Opportunities. *Journal of Wildlife Management*. Volume 71, Issue 8. Seite 2487-2498.

Limpens, J.G.A. & Kapteyn, K. (1991): Bats, their behavior and linear landscape elements. *Myotis* 29. 39-48.

Louis, H. W. (1992): Der Schutz der im Lebensbereich des Menschen lebender Tiere der besonders geschützten Arten (z.B. Schwalben, Störche, Fledermäuse und Wespen). *Natur und Recht* 14 (3): 119-124.

Marckmann, U. & Runkel, V. (2009): Die automatische Rufanalyse mit dem batcorder-System. Erklärungen des Verfahrens der automatischen Fledermausruf-Identifikation und Hinweise zur Interpretation und Überprüfung der Ergebnisse (Version 1.0). S. 29.

Meinig, H., Boye, P. und Hutterer, R. (2008): Rote Liste und Gesamtartenliste der Säugetiere (Mammalia) Deutschlands (Stand Oktober 2008). In *Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands Band 1: Wirbeltiere*. *Naturschutz und Biologische Vielfalt* Heft 70 (1). Bundesamt für Naturschutz Bonn-Bad Godesberg 2009. S. 115-153.

MLUR - MINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT, UMWELTSCHUTZ UND RAUMORDNUNG (2012): Erlass zur Einführung tierökologischer Abstandskriterien für die Errichtung von Windenergieanlagen in Brandenburg: Anlage 1.

Niedersächsischer Landkreistag (2007): Naturschutz und Windenergie. Hinweise zur Berücksichtigung des Naturschutzes und der Landschaftspflege sowie zur Durchführung

der Umweltprüfung und Umweltverträglichkeitsprüfung bei Standortplanungen und Zulassungen von Windenergieanlagen (Stand: Juli 2007). 35 S.

Niermann, I., Behr, O., & Brinkmann, R. (2007): Methodische Hinweise und Empfehlungen zur Bestimmung von Fledermaus-Schlagopferzahlen an Windenergiestandorten. *Nyctalus (N.F.)* 12 Heft 2, 3. S. 152-162.

Racey, P.A. & Swift, S.M. (1985): Feeding ecology of *Pipistrellus pipistrellus* (Chiroptera: Vespertilionidae) during pregnancy and lactation. I. Foraging behaviour. *Journal of Animal Ecology*, 54, 2005-215.

Rodrigues, L., Bach, L., Dubourg-Savage, M.-J., Goodwin, Jane, Harbusch, Ch. (2007): Leitfaden für die Berücksichtigung von Fledermäusen bei Windenergieprojekten. Eurobats Publication Series No 3 (deutsche Fassung). UNEP/ Eurobats Sekretariat, Bonn, Deutschland, 57 S.

Seiche, K., Endl, P., & Lein, M. (2007): Fledermäuse und Windenergieanlagen in Sachsen - Ergebnisse einer landesweiten Studie 2006. *Nyctalus (N.F.)* 12 Heft 2, 3.S. 170-181.

Skiba, R. (2003): Europäische Fledermäuse –Kennzeichen, Echoortung und Detektoranwendung-. Die Neue Brehm- Bücherei Bd. 648. 212 S.

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. 117-125.

Verboom, B. & Spoelstra, K. (1999): Effects of food abundance and wind on the use of tree lines by an insectivorous bat, *Pipistrellus pipistrellus*. *Canadian Journal of Zoology*, 77. 139-141.

Voigt, C.C., Lehnert, L. S., Petersons, G., Adorf, F., & L. Bach (2015): Wildlife and renewable energy: German politics cross migratory bats. – *European Journal of Willife Research* 61/2: 213-219.

Walsh, A. & Harris, S. (1996a): Foraging habitat preferences of vesperlionid bats in Britain. *Journal of Applied Ecology*, 33. 508-518.

Walsh, A. & Harris, S. (1996b): Factors determining the abundance of vesperlionid bats in Britain: geographic, land class and local habitat relationships. *Journal of Applied Ecology*, 33.

Weid, R. (1988): Bestimmungshilfen für das Erkennen europäischer Fledermäuse insbesondere anhand der Ortungsrufe. Schriftenreihe Bayerisches Landesamt für Umweltschutz 81. 63-72.

Zingg, P. (1990): Akustische Artidentifikation von Fledermäusen (Mammalia: Chiroptera) in der Schweiz. *Revue Suisse Zool.* 97.

10. Anhang

Kartendokumentation:

Karte 1: Untersuchungsgebiet mit Darstellung nachgewiesener Fortpflanzungs- und Ruhestätten und Ergebnisse der Netzfänge

Karte 2: Ergebnisse und Bewertung der Flugaktivitäten pro h für die Batcorderstandorte und Transektbereiche

Karte 3: Bewertung der Konfliktbereiche im Untersuchungsgebiet













Tabelle A1: Arterfassung Batcorderstandorte 2017

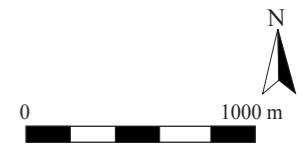
Tabelle A2: Wetterdaten 2017

Fledermauserfassung
 „Windpark Werder-Zinndorf“, 2016-17
 (Brandenburg, Landkreise MOL)

Karte 1
 - Untersuchungsgebiet mit
 Darstellung nachgewiesener
 Fortpflanzungs- und Ruhestätten und
 Ergebnisse der Netzfänge -

Legende:

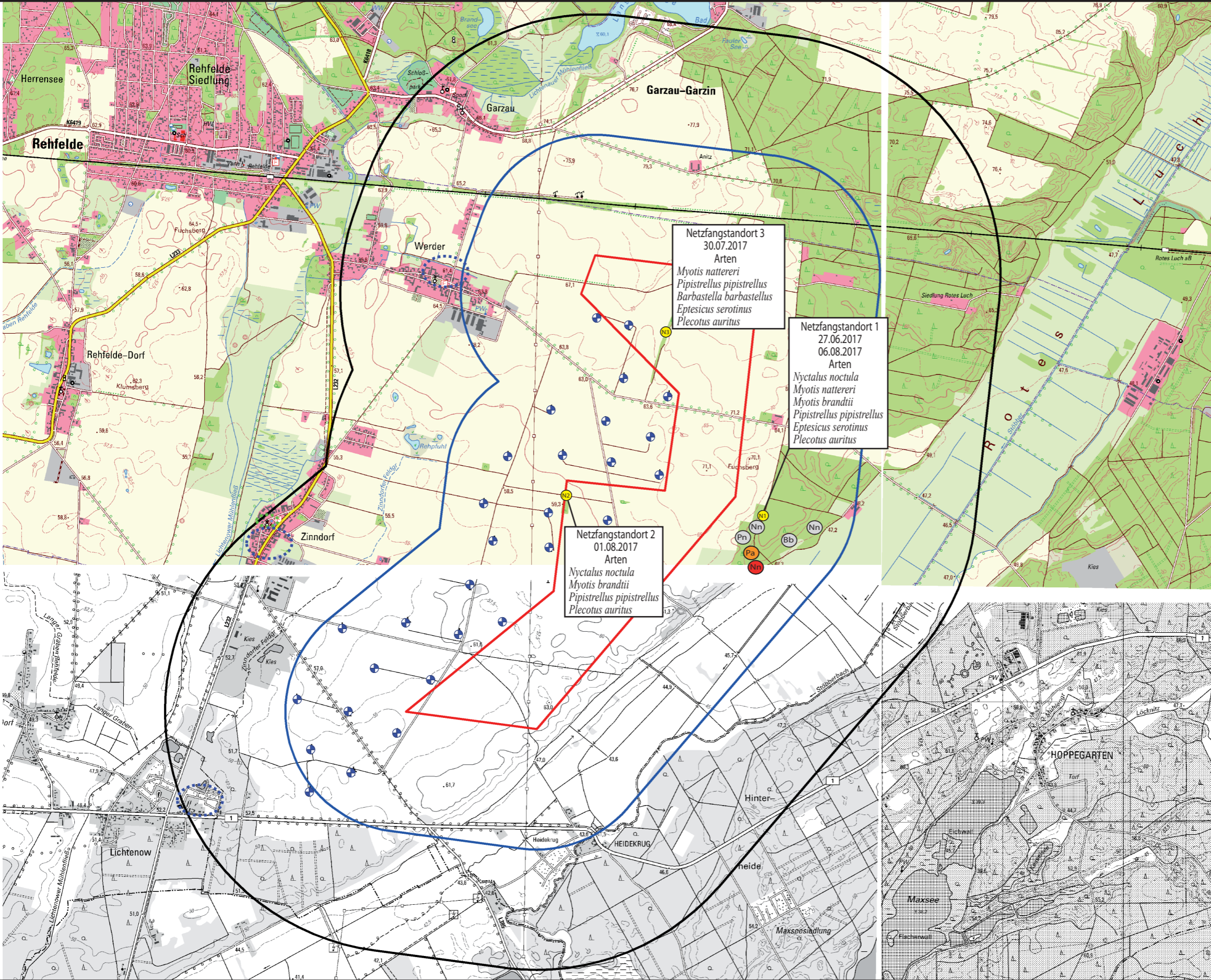
-  Vorhabenfläche
-  1000m Radius um die Vorhabenfläche
-  2000m Radius um die Vorhabenfläche
-  Standorte vorhandener WEA
-  Netzfangstandort
-  Wochenstubenquartier *N. noctula*
-  Wochenstubenquartier *P. auritus*
-  Einzel-/Paarungsquartier *N. noctula*
-  Einzel-/Paarungsquartier *P. nathusii*
-  Einzel-/Paarungsquartier *B. barbastellus*
-  Quartierverdachtsbereich *P. pipistrellus*
-  Quartierbereich *E. serotinus*



Auftraggeber:
 LPR Landschaftsplanung Reichhoff
 Zur Großen Halle 15
 06844 Dessau-Roßlau

Auftragnehmer:
 Dipl.-Biol. Tobias Teige
 Büro f. faunistisch-ökologische Fachgutachten
 Goldsternweg 34
 12524 Berlin

angefertigt von: Tobias Teige am: 10.11.2017



Netzfangstandort 3
 30.07.2017
 Arten
Myotis nattereri
Pipistrellus pipistrellus
Barbastella barbastellus
Eptesicus serotinus
Plecotus auritus





Netzfangstandort 1
 27.06.2017
 06.08.2017
 Arten
Nyctalus noctula
Myotis nattereri
Myotis brandtii
Pipistrellus pipistrellus
Eptesicus serotinus
Plecotus auritus

Netzfangstandort 2
 01.08.2017
 Arten
Nyctalus noctula
Myotis brandtii
Pipistrellus pipistrellus
Plecotus auritus

Fledermauserfassung
 „Windpark Werder-Zinndorf“, 2016-17
 (Brandenburg, Landkreise MOL)

Karte 2 - Ergebnisse und Bewertung der Flugaktivität pro h für die Batcorderstandorte und Transektbereiche -




Legende:


-  Vorhabenfläche
-  1000m Radius um die Vorhabenfläche
-  2000m Radius um die Vorhabenfläche
-  Standorte vorhandener WEA

 Batcorderstandort

 Transektbereich

Bewertungskriterien Flugaktivität

-  Kategorie 3
mittlere Flugaktivitäten
-  Kategorie 4
hohe Flugaktivität
-  Kategorie 5
sehr hohe Flugaktivität

 Standort Batcorder mit Angabe der gemittelten Flugaktivitäten pro h (gesamt: 115h)

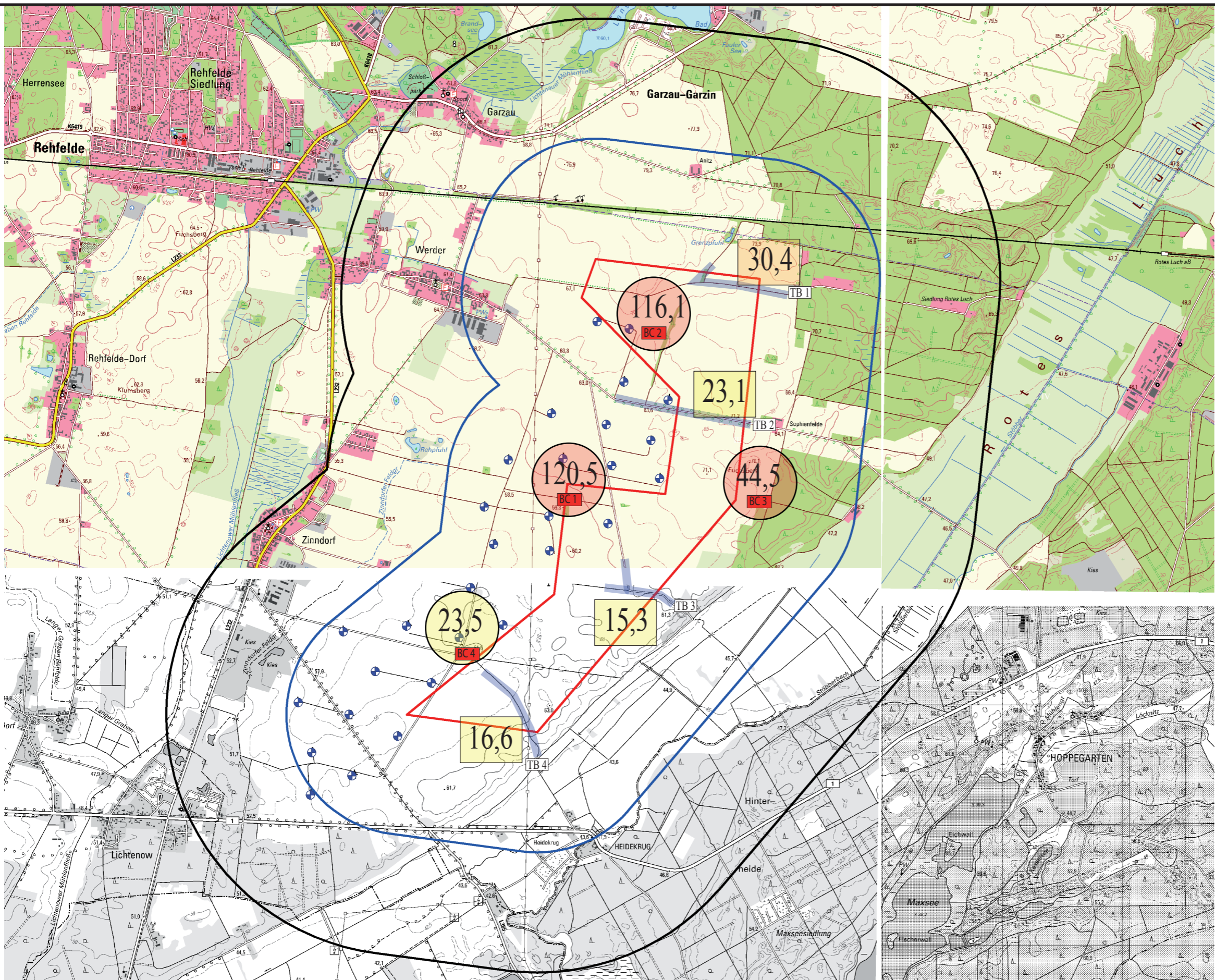
 Transektbereich mit Angabe der gemittelten Flugaktivitäten pro h (gesamt: 115h)



Auftraggeber:
 LPR Landschaftsplanung Reichhoff
 Zur Großen Halle 15
 06844 Dessau-Roßlau





Auftragnehmer:
 Dipl.-Biol. Tobias Teige
 Büro f. faunistisch-ökologische Fachgutachten
 Goldsternweg 34
 12524 Berlin




angefertigt von: Tobias Teige am: 10.11.2017

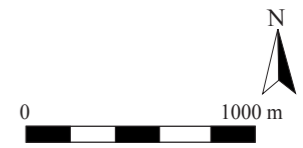
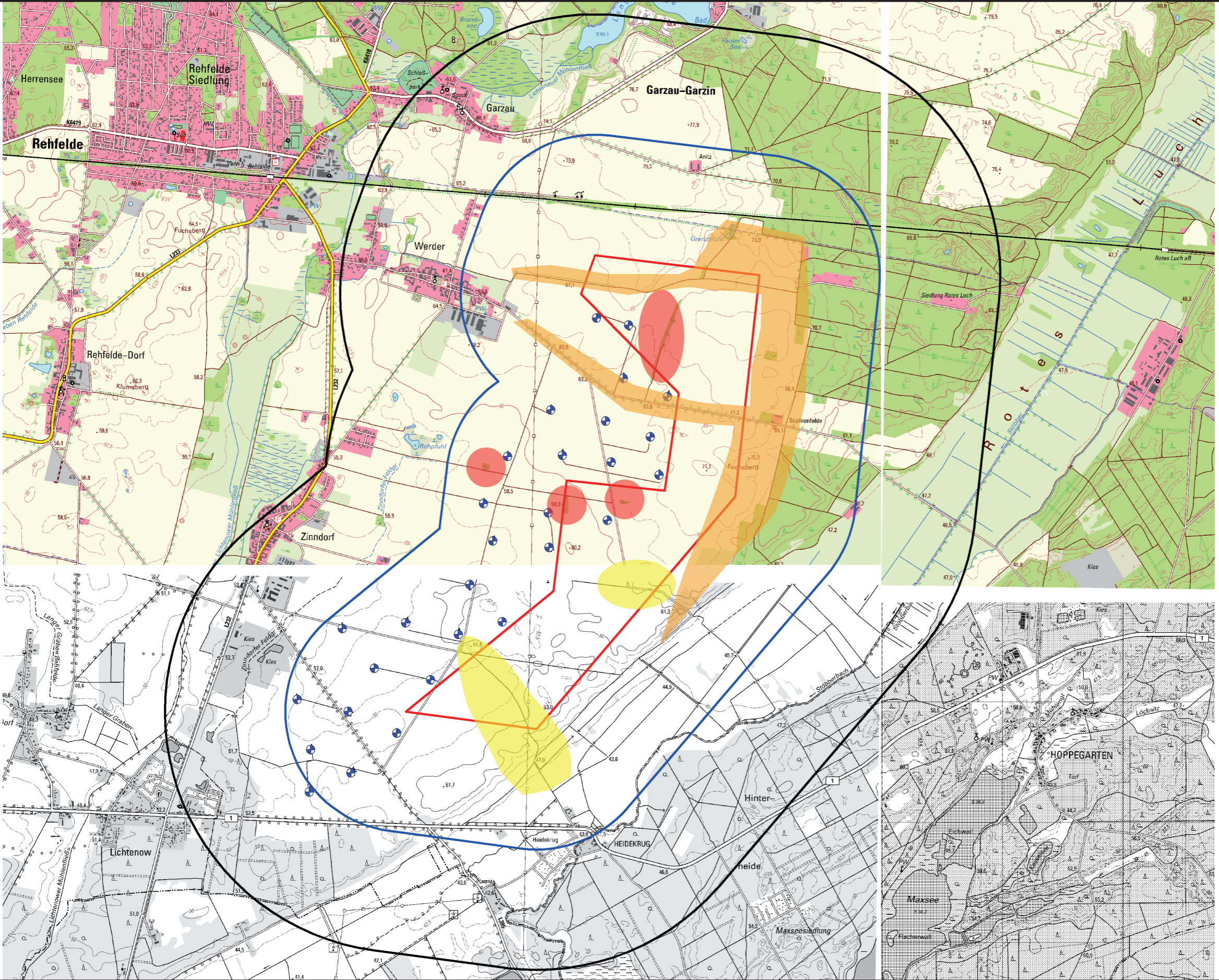


Fledermauserfassung
 „Windpark Werder-Zinndorf“, 2016-17
 (Brandenburg, Landkreise MOL)

Karte 3
 - Bewertung
 der Konfliktbereiche
 im Untersuchungsgebiet -

- Legende:
-  Vorhabenfläche
 -  1000m Radius um die Vorhabenfläche
 -  2000m Radius um die Vorhabenfläche
 -  Standorte vorhandener WEA

- Bewertungskriterien Konfliktpotential
-  sehr hohes Konfliktpotential
 -  hohes Konfliktpotential
 -  mittleres Konfliktpotential



Auftraggeber:
 LPR Landschaftsplanung Reichhoff
 Zur Großen Halle 15
 06844 Dessau-Roßlau

Auftragnehmer:
 Dipl.-Biol. Tobias Teige
 Büro f. faunistisch-ökologische Fachgutachten
 Goldsternweg 34
 12524 Berlin

angefertigt von: Tobias Teige am: 10.11.2017

Tabelle A1: Ergebnisse Arterfassung Batcorder 2017

Batcorder	Ppip	Pnat	Ppyg	Pspec	Nnoc	Nleis	Nycsp	Eser	Mbart	Mdaub	Mnatt	Mmyo	Myosp	Bbarb	Plecosp	Vmui	Spec	gesamt
BC1 30.04.17		6																6
BC2 30.04.17		1								1								2
BC3 29.04.17									1									1
BC4 29.04.17		6																6
BC1 17.05.17	45	31	4	20	5		1	2										108
BC2 17.05.17	17	2			1													20
BC3 17.05.17	25	4			49			3		3			3				9	96
BC4 16.05.17	17	4	3						4				4					32
BC1 08.06.17	257	192		68			5	1									17	540
BC2 08.06.17	77	3	1	5														86
BC3 08.06.17	3			2	6				2				3				4	20
BC4 09.06.17	21			1														22
BC1 24.06.17	397	6	1	856	83	4	297	22			1		1	5	12		89	1774
BC2 24.06.17	30	4		1	4	4	10	8								1	25	87
BC3 24.06.17	28	14		45	116	1	107	13		1						1	26	352
BC4 25.06.17	42			21	67	3	38	5							24		43	243
BC1 09.07.17	2393	83	6	359	58	12	347	75					3				75	3411
BC2 09.07.17	723	29		1798	494	9	632	56	1				2	1	3		178	3926
BC3 09.07.17	14	6		23	113	2	25	7	3				3				17	213
BC4 10.07.17	285	1	13	103	44	3	35	8	1								13	506
BC1 30.07.17	214	5	12	176	38		17	6					1		1		32	502
BC2 30.07.17	20			7	7		14	2	1				2				9	62
BC3 30.07.17	105	2	3	457	613	5	654	29		1	1		7	1	4	5	43	1930
BC4 28.07.17	111	7	3	237	328	4	241	28	4	1		1	8	4	6	4	29	1016
BC1 09.08.17	39		3	5	16	2	18	4	2				5			2	19	115

Tabelle A2: Wetterdaten 2016-2017

Datum	Temp max °C	Temp min °C	Niederschlag	Wind
28.04.17	11,8	6,3	trocken	schwach windig
29.04.17	10,5	6,8	trocken	schwach windig
30.04.17	12,9	4,4	trocken	schwach windig
01.05.17	16,4	2,4	trocken	schwach windig
02.05.17	11,5	7,5	leichter Niederschlag	schwach windig
09.05.17	9,8	0,0	trocken	schwach windig
11.05.17	18,2	1,8	trocken	schwach windig
12.05.17	22,9	5,6	trocken	schwach windig
15.05.17	20,4	8,6	trocken	schwach windig
16.05.17	19,4	7,4	trocken	schwach windig
17.05.17	23,9	13,9	trocken	schwach windig
25.05.17	17,6	7,2	trocken	schwach windig
03.06.17	23,0	8,6	trocken	schwach windig
08.06.17	19,8	10,6	trocken	schwach windig
09.06.17	28,2	11,4	trocken	schwach windig
15.06.17	26,5	8,7	trocken	schwach windig
27.06.17	22,3	8,6	trocken	schwach windig
09.07.17	24,6	12,8	trocken	schwach windig
10.07.17	22,3	14,0	leichter Niederschlag	schwach windig
13.07.17	19,4	11,8	trocken	schwach windig
27.07.17	23,7	15,4	trocken	schwach windig
30.07.17	32,3	15,8	trocken	schwach windig
01.08.17	30,5	17,7	trocken	schwach windig
04.08.17	25,5	16,0	trocken	schwach windig
06.08.17	22,0	10,2	trocken	schwach windig

08.08.17	26,1	12,1	leichter Niederschlag	schwach windig
09.08.17	26,4	17,2	leichter Niederschlag	schwach windig
10.08.17	25,5	15,1	trocken	schwach windig
28.08.17	22,9	9,0	trocken	schwach windig
29.08.17	26,0	10,0	trocken	schwach windig
31.08.17	27,5	14,5	trocken	schwach windig
05.09.17	22,3	9,3	trocken	schwach windig
07.09.17	17,2	11,9	trocken	schwach windig
08.09.17	17,7	10,1	trocken	schwach windig
09.09.17	20,4	13,2	trocken	schwach windig
10.09.17	20,1	11,4	trocken	schwach windig
24.09.17	17,9	12,8	trocken	schwach windig
25.09.17	15,1	11,5	trocken	schwach windig
27.09.17	18,1	12,0	trocken	schwach windig
01.10.17	15,6	8,1	trocken	schwach windig
03.10.17	16,0	9,8	trocken	schwach windig
16.10.17	22,0	8,9	trocken	schwach windig
17.10.17	22,0	9,2	trocken	schwach windig
18.10.17	16,5	7,6	trocken	schwach windig
21.10.17	12,5	9,1	trocken	schwach windig
24.10.17	12,5	6,0	leichter Niederschlag	schwach windig