

Weiterführende Untersuchungen zur Fledermausfauna im Bereich der geplanten Erweiterung des Windparks Seelow-Vierlinden

(Landkreis Märkisch Oderland)

GERNOT PRESCHEL, DR. THOMAS HOFMANN (April 2018)

Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung	2
2	Methode	2
2.1	Transektbegehungen	4
2.2	Horchboxen.....	7
2.3	Netzfang.....	8
2.4	Zugbeobachtungen	8
2.5	Quartiersuche.....	8
2.6	Datenrecherche.....	9
3	Ergebnisse	10
3.1	Artenspektrum.....	10
3.2	Ergebnisse der Transektkontrollen.....	12
3.3	Ergebnisse der Horchboxen	15
3.4	Ergebnisse des Netzfangs.....	16
3.5	Ergebnisse der Quartiersuche.....	17
3.6	Ergebnisse der Tagzugbeobachtungen	18
4	Bewertung	20
5	Konfliktanalyse	25
6	Literatur	29

1 Veranlassung

Antragsteller und Träger des Vorhabens zur Errichtung von Windenergieanlagen im Windpark Seelow-Vierlinden ist die UKA Cottbus Projektentwicklung GmbH & Co. KG. Der Antragsteller beabsichtigt die Errichtung neuer Windenergieanlagen (WEA) in Randlage des bereits bestehenden WP Seelow-Vierlinden. Die geplanten Standorte der Anlage waren zu Beginn der Untersuchung nicht bekannt.

Im Jahr 2016 erfolgte eine erste Untersuchung im Bereich der geplanten Windparkerweiterung. Das seinerzeit untersuchte Gebiet (VHF + 1.000 m-Radius) erstreckte sich nördlich der Stadt Seelow (Landkreis Märkisch-Oderland) bis direkt an die stark abfallende Geländekante zum Oderbruch (Abb. 1). Einziges Waldgebiet innerhalb des Untersuchungsgebietes 2016 war die Gusower Oberheide, ein ca. 90 ha umfassender Mischwaldkomplex im nördlichen Teil des Gebietes. Nur am Rande berücksichtigt wurden dabei die Bereiche des Wulkower Forstes mit der der Gusower Niederheide.

Die **Untersuchung im Jahr 2017** umfasst neben Teilen des Gebietes von 2016 die nördlich daran angrenzenden Ackerflächen bis an die Hangkante zum Oderbruch und innerhalb des 1.000 m-Radius um die VHF auch Teile der Gusower Niederheide (Abb. 1). Dieses Waldgebiet wird von Kiefern dominiert, kleinflächig sind jedoch auch Misch- und reine Laubwaldbestände vorhanden.

Innerhalb des Untersuchungsgebietes existieren keine größeren stehenden Gewässer, im Norden direkt angrenzend befindet sich der Kiessee Gusow. Die westliche Grenze des UG 2017 bildet das Platkower Mühlenfließ als einzige Fließgewässer des Gebietes.

Bebaute bzw. versiegelte Flächen befinden sich am Südostrand des UG (Ortslage Seelow) sowie direkt angrenzend in Görtsdorf, Gusow und in geringerem Maße im Osten (ehemalige Mülldeponie der Stadt Seelow).

Die direkte Vorhabensfläche, das eigentliche Kerngebiet des Untersuchungsgebietes, besteht fast ausschließlich aus Ackerflächen und ist fast zur Hälfte bereits mit Windkraftanlagen bebaut (Abb. 1). Dieser Bereich war jedoch auch schon Gegenstand der Untersuchung im Jahr 2016 (vgl. Bericht 2016).

Aus diesem Grund wurde das Augenmerk im Untersuchungsjahr 2017 vor allem auf den nördlichen Teil der direkten Vorhabensfläche sowie vor allem die Gusower Niederheide gelegt. Vor allem das letztgenannte Waldgebiet wurde im Gegensatz zur Gusower Oberheide im Jahr 2016 nur am Rande untersucht und es lagen daher keine Daten zur Zusammensetzung der Fledermausfauna und deren Dynamik vor.

2 Methode

Entsprechend der Anforderungen an den Umgang mit Fledermäusen bei der Planung von WEA in Brandenburg (MUGV 2013) lag das Hauptaugenmerk der Untersuchung auch 2017 auf zwei Schwerpunkten. Neben der **Ermittlung von Jagdgebieten und Flugrouten mittels Detektorbegehungen bzw. den Einsatz von Horchboxen** wurde nach **Winter-, Sommer-, aber auch Balz- und Paarungsquartieren gesucht**, bzw. wurden bereits bekannte Quartiere auf ihren Besatz hin kontrolliert. Hierbei standen besonders die schlaggefährdeten Arten und hier zumindest zu Beginn der Untersuchung v. a. der Abendsegler im Focus.

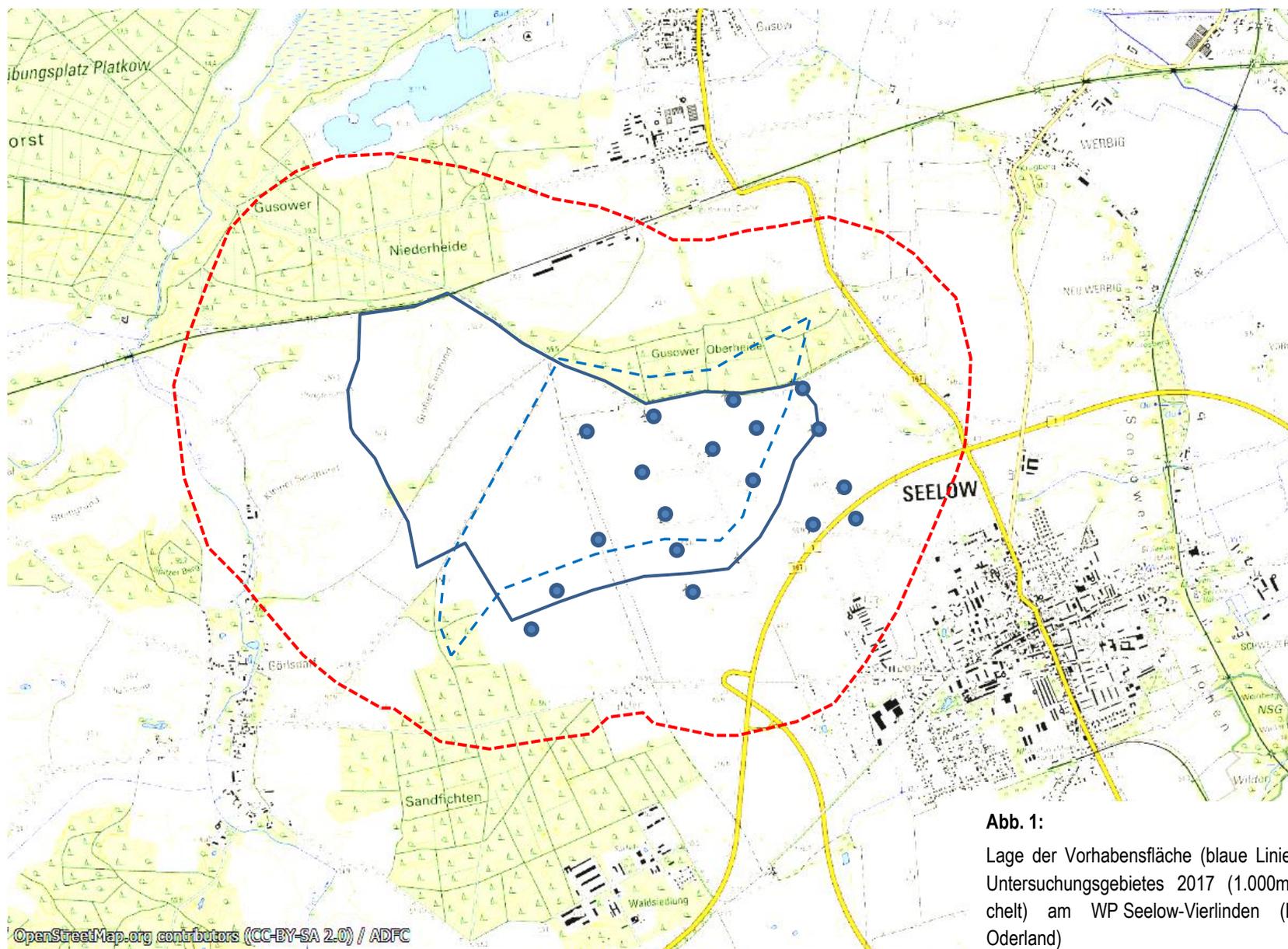


Abb. 1:
Lage der Vorhabensfläche (blaue Linie) und des gesamten Untersuchungsgebietes 2017 (1.000m-Radius) (rot gestrichelt) am WP Seelow-Vierlinden (Landkreis Märkisch-Oderland)

2.1 Transektbegehungen

Für die Erfassung der Fledermausfauna und deren Flug- und/oder Zugrouten im Vorhaben-gebiet erfolgten an 12 Terminen zwischen Mitte April und Anfang Oktober 2017 (Tab. 1) Detektorbegehungen bzw. –befahrungen von Transekten auf der Vorhabensfläche bzw. vor allem in deren direkten Umfeld (Abb. 1). Die Transekte verliefen meist über längere Strecken entlang linearer Strukturen (Waldränder, Wege, Straßen – Tab. 2). Es wurden immer nur einzelne Transekte, dafür aber über einen längeren Zeitraum (zum Teil mehrfach pro Nacht) zu einem Termin, kontrolliert¹.

Dazu kamen:

- punktuelle Kontrollen „fledermaushöffiger“ Bereiche mittels Detektor (z. B. angrenzende Ortslagen, Waldbereiche mit vorher ermittelten quartierhöffigen Strukturen)
- während der Zugzeiten Dämmerungsbeobachtungen im Randbereich zu den bestehenden WEA bzw. an der Geländekante des Untersuchungsgebietes zum Oderbruch hin

Als Untersuchungsgebiet für die Ermittlung der lokalen Fledermausfauna mittels Detektor wurde im Wesentlichen die Fläche des 1.000 m–Radius um die Vorhabensfläche angesehen (Abb. 1, vgl. Empfehlungen bei RODRIGUES et al. 2008).

Landwirtschaftliche Flächen wurden nicht beprobt.

Termine für die Erfassung lokale Fledermausfauna mittels Detektor (z. T. in Kombination mit Quartiersuche) sind in Tab. 1 aufgeführt:

Tab. 1: Kontrolltermine 2017 im Bereich der Erweiterung des WP Seelow-Vierlinden mit Angaben zum Wettergeschehen

Datum	Wetter (nachts!)	Aktivität
24.05.2017	leicht windig, 15°C	Ausflugbeobachtung, Transektbegehungen
28.05.2017	schwülwarm, windstill, ca. 30°C	Ausflugbeobachtung, Transektbegehungen Kontrolle Ortslage Gusow
05.06.2017	bedeckt, kurzer Schauer 18°C	Transektbegehungen , Quartiersuche
11.06.2017	windig, feucht	Transektbegehungen , Quartiersuche
16.06.2017	regnerisch, windig, 11°C	Ausflugkontrolle Gusow Bahnhof, Transektbegehungen
23.06.2017	windig, mild, feucht, leichter Schauer, 20°C	Kontrolle Ortslage Gusow, Transektbegehungen
26.06.2017	windstill, feucht, 20°C	Kontrolle Ortslage Diedersdorf, Ausflugkontrolle
04.07.2017	windstill, wolkenlos	Höhlenkontrolle, Kontrolle Ortslage Seelow Transektbegehungen
14.07.2017	windstill, kühl, 15-10°C	Netzfang

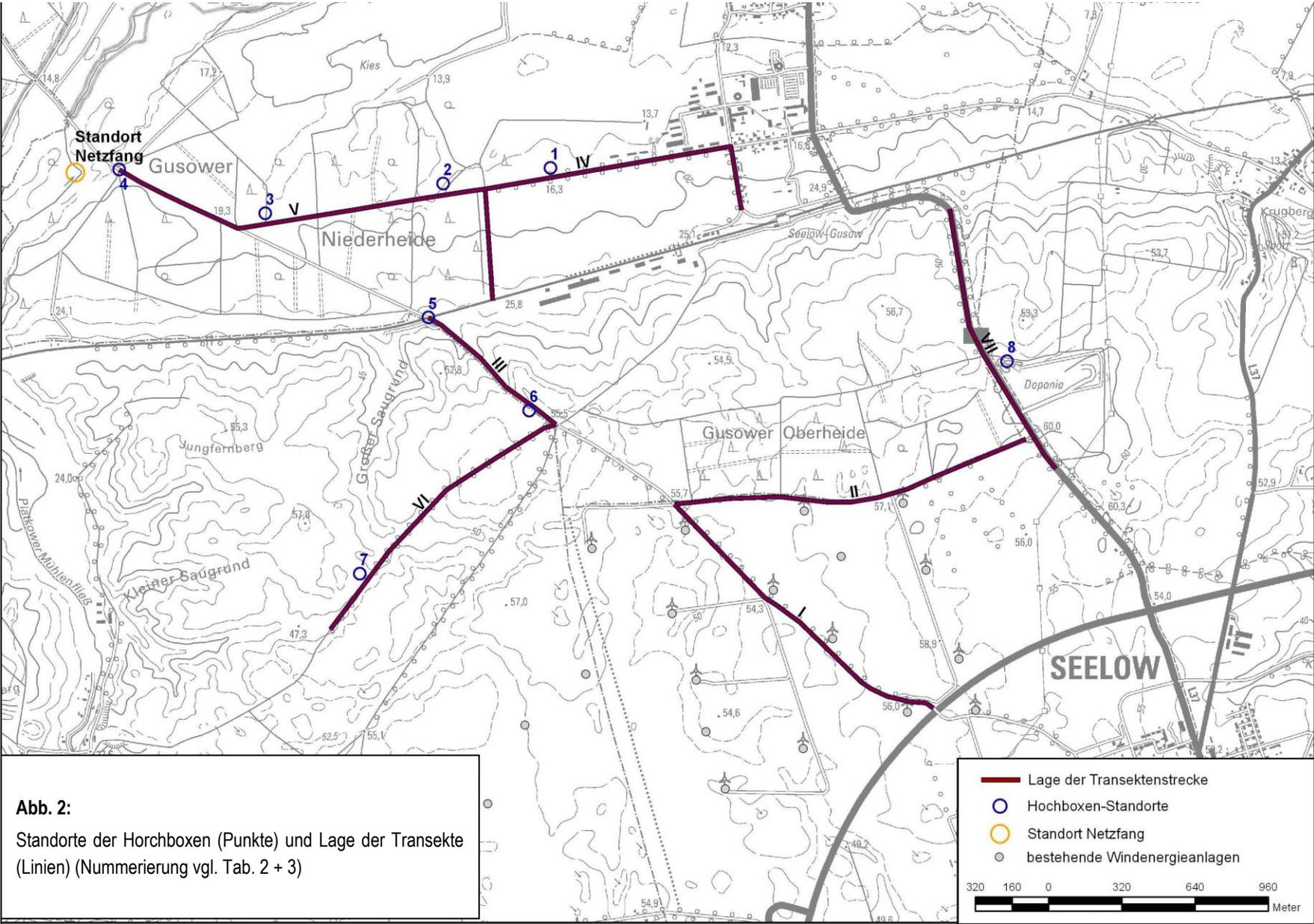
¹ Flugkorridore und/oder Transfer Routen werden (im Gegensatz zu Nahrungsgebieten) pro Nacht nur zu bestimmten Zeitpunkten von den Tieren frequentiert und dann herrscht geringe Aktivität oder gar Ruhe bis die Tiere wieder zurückkehren (in der vorliegenden Untersuchung mehrfach nachgewiesen). Das könnte bedeuten, dass beim sukzessiven Abarbeiten einer größeren Zahl einzelnen kleiner Transekte (noch dazu in einem nachweislichen Transfergebiet), die Wahrscheinlichkeit sehr hoch ist, die Erfassung in einem Zeitfenster durchzuführen, in dem es trotz der möglicherweise wichtigen Funktion des Flugkorridors nicht möglich ist, Tiere nachzuweisen und damit die etwaige Bedeutung zu dokumentieren (vgl. dazu GOODENOUGH et al. 2015).

Datum	Wetter (nachts!)	Aktivität
24.07.2017	feucht, schwül	Ausflugkontrollen, Transektbegehungen
29.08.2017	mild, windstill	Quartiersuche (Balz-. Paarungsquartiere), Transektbegehungen
03.09.2017	kühl, feucht, windig, 15°C	Quartiersuche (Balz-. Paarungsquartiere)
07.09.2017	kühl, feucht, windig, 15°C	Kontrolle Ortslage Gusow, Görldorf Quartiersuche (Balz-. Paarungsquartiere)
08.09.2017	windig, bewölkt, 13°C, leichter Regen	Quartiersuche (Balz-. Paarungsquartiere) Transektbegehungen
10.09.2017	bewölkt, 15°C, trocken	Quartiersuche (Balz-. Paarungsquartiere)c
22.09.2017	bewölkt, 10°C, trocken	Quartiersuche (Balz-. Paarungsquartiere) Transektbegehungen
24.09.2017	mild, 18°C, leichter Wind	Kastenkontrollen in Nieder- und Oberheide Quartiersuche (Balz-. Paarungsquartiere) Transektbegehungen
29.09.2017	windig, mild, 15°C, trocken	Quartiersuche (Balz-. Paarungsquartiere), Transektbegehungen
06.10.2017	nasskalt, windig, 11°C	Quartiersuche (Balz-. Paarungsquartiere)

Die Erfassung von Fledermausaktivitäten während der Transektbegehungen erfolgte mittels des Detektors Batlogger M in Verbindung mit Batscanner (Fa. Elekon). Die Auswertung aufgezeichneter Rufsequenzen bzw. Rufe erfolgte mittels der Auswertesoftware bcAdmin und bcAnalyse (Fa. ecoObs, Nürnberg) (Kriterien für die Wertung einzelner Rufe bzw. Rufsequenzen nach HAMMER & ZAHN 2009).

Tab. 2: Charakteristik der Transektstrecken (Nummerierung vgl. Abb. 3)

Transekt-Nr.	Charakteristik
T I	Weg von der Nordspitze der Gusower Oberheide Richtung Seelow (bis zur Umgehungsstraße) mit relativ dichter Windschutzhecke bestanden
T II	südlicher Waldrand der Gusower Oberheide
T III	Verbindungsweg zwischen Ober- und Niederheide wegbegleitende Hecke
T IV	südöstlicher Waldrand Niederheide (Feldrand) und Weg am Ortsrand Gusow letzterer von Alteichen gesäumt
T V	Hauptweg durch Niederheide Richtung Platkow geschlossenes Waldgebiet, v. a. Kiefer
T VI	Weg Görldorf Richtung Oberheide ein Wäldchen, Allee aus Robinien
T VII	Landstraße Seelow-Gusow auf Höhe der ehemaligen Müllkippe beidseitig mit Straßenbäumen bestanden



2.2 Horchboxen

An exponierten Stellen, vor allem innerhalb des Waldgebietes der Niederheide sollte die automatische Aufzeichnung von Fledermausaktivitäten erfolgen. Gerade zur Dokumentation von Flugrouten ist diese Methode von Bedeutung, da man bei zeitlich gestaffelten Transektkontrollen durchaus Gefahr läuft, den zeitlich begrenzten Durchflug der Fledermäuse (z. B. auf der Passage vom Quartier zum Nahrungsgebiet) zu verpassen und somit zu falschen Aussagen kommen kann (siehe Fußnote Seite 4).

Hierzu wurden anfangs der Batlogger M eingesetzt. Da sich hier jedoch Schwierigkeiten mit der Aufnahme ergaben, wurde später auf Batlogger A² (Fa. Elekon) zurückgegriffen. Die eingesetzten Geräte haben im Gegensatz zu anderen Systemen (z. B. Batcorder) erfahrungsgemäß eine gute bis sehr gute Erfassungsreichweite. Dadurch können auch Tiere, die in größerer Entfernung an der Horchbox vorbeifliegen, noch mit erfasst werden (maximal mögliche Erfassungsentfernungen einzelner Fledermausarten bei RODRIGUES et al. 2008). Dies wurde für die vorliegende Untersuchung als notwendig erachtet, da nicht ausgeschlossen werden konnte, dass z. B. Abendsegler im Zusammenhang mit den bereits vorhandenen WEA (siehe Abschnitt Bewertung) in größeren Höhen das Gebiet überfliegen.

Im Gegensatz zur Untersuchung 2016 wurde 2017 stärker auf die automatische Aufzeichnung von Fledermausaktivitäten gesetzt. Die Detektoren wurden vor allem im Gebiet der Gusower Niederheide an mehreren Terminen und dann wenn möglich über mehrere Nächte an unterschiedlichen Punkten im Gelände (Abb. 2) installiert.

Tab. 3: Termine und Standzeiten (Angaben in MESZ) der Hochboxen (Nummerierung der Standorte vgl. Abb. 2)

Aufnahmezeitraum	Standort	Bemerkung
24.05.-27.05.2017	HB 2	
25.05.-27.05.2017	HB 3	
27.05.2017	HB 4	an Folgetag Defekt des Gerätes
05.06.-10.06.2017	HB 5	
05.06.-07.06.2017	HB 6	
08.06.-13.06.2017	HB 6	
16.06.-07.07.2017	HB 1	
23.06.-30.06.2017	HB 8	
23.06.-07.07.2017	HB 1	
04.07.-17.07.2017	HB 7	
14.07.-20.07.2017	HB 3	
14.07.-21.07.2017	HB 4	
06.08.-12.08.2017	HB 1	
06.08.-11.08.2017	HB 4	
16.08.-22.08.2017	HB 4	

² Aufnahme-Einstellungen Batlogger M und A: posttrigger: 400 ms critical frequency: 16 Hz

Aufnahmezeitraum	Standort	Bemerkung
29.08.-03.09.2017	HB 5	
29.08.-31.08.2017	HB 6	
05.09.-07.09.2017	HB 7	
08.09.-13.09.2017	HB 1	
08.09.-13.09.2017	HB 4	
22.09.-27.09.2017	HB 1	

2.3 Netzfang

Nach den Vorgaben des Windkraftherlasses (MUGV 2013) stellen Anzahl und Reproduktionsstatus der Arten eines Gebietes ein Bewertungskriterium im Hinblick auf mögliche Auswirkungen von WEA dar. Da mittels Detektor und Horchboxen bestimmte Arten nicht erfasst werden können und ohne Quartierfunde auch keine Aussagen zum Reproduktionsstatus erhoben werden können, wurde im Untersuchungsjahr ein Netzfang durchgeführt. Dieser fand am 14.07.2017 am Platkower Mühlenfließ statt. Hier wurde ein Netz über das Gewässer gespannt und von 19.30-0.30 fängisch gestellt.

2.4 Zugbeobachtungen

Die Begehungen im August und September begannen schon vor Sonnenuntergang, um eventuell bereits bei Tageslicht ziehende Tiere erfassen zu können. Dazu wurde innerhalb eines bestimmten Sektors der Himmel nach fliegenden Fledermäusen (nach Erfahrungen aus anderen Gebieten handelt es sich fast ausschließlich um Abendsegler) abgesucht. Zum Einsatz kamen hierbei ein dämmerungsstarkes Fernglas (10x56) sowie ein Detektor (Petersson D240x oder Batscanner).

2.5 Quartiersuche

Beginnend im zeitigen Frühjahr (potenzielle Winterquartiere Abendsegler!) und dann sowohl während der Wochenstuben- als auch der Paarungs- und Schwärmzeit wurden geeignet erscheinende Forstbestände der Gusower Niederheide und die Randbereiche der Gusower Oberheide bei Tageslicht auf das Vorhandensein von potenziellen Fledermausquartieren hin untersucht. Bei begründetem Verdacht auf aktuellen Besatz einer quartierhöfigen Struktur (Spechthöhle, abstehende Rinde u. ä.) erfolgte eine gezielte Kontrolle während der Dämmerung durch Ausflugbeobachtung (vgl. Tab. 1).

Bei allen Kontrollen des Gebietes wurde auf das Vorhandensein von Quartieren geachtet. An den nachfolgend genannten Terminen lag (bedingt durch den Beginn der Kontrolle bei Tageslicht) ein Hauptaugenmerk auf der Suche nach potenziellen Quartieren:

- Abendsegler: 24.03., 06.04., 18.10., 10.11.2017
- Sommerquartiere: 16.05., 24.05., 25.05., 28.05., 16.06., 23.06., 04.07., 24.07.2017
- Balzquartiere: 13.08., 29.08., 03.09., 07.09., 22.09., 24.09., 29.09., 06.10.2017

Im Zuge der Detektorbegehungen wurden Waldrandstrukturen im Umfeld des Vorhabengebietes ebenfalls hinsichtlich des Vorkommens balzender Tiere kontrolliert.

Sowohl in der Gusower Oberheide als auch der Niederheide befinden sich Fledermauskastenreviere unbekannter Herkunft, welche nach dem Zustand der Kästen schon älter sind und scheinbar längere Zeit nicht mehr kontrolliert wurden. Alle noch vorhandenen Kästen wurden im Rahmen der vorliegenden Untersuchung zweimal kontrolliert.

Im urbanen Bereich des erweiterten Untersuchungsgebietes (+ 1.000 m) wurde ebenfalls nach potenziellen Wochenstubenquartieren gesucht. Im Fokus standen hier vor allem die Arten der Gattung *Pipistrellus*, da diese besonders häufig im Untersuchungsgebiet nachweisbar waren, ohne dass bis dahin die Herkunft der Tiere bekannt war.

2.6 Datenrecherche

Als Ergänzung zu den aktuellen Erhebungen wurden bereits vorliegende eigene Daten (G. Preschel als regional tätiger Fledermauskundler) aus dem Gebiet bzw. dessen näheren Umfeld zur Auswertung mit herangezogen.

3 Ergebnisse

3.1 Artenspektrum

Mittels Detektor, Netzfang und/oder Sichtbeobachtung konnten 2017 die in Tabelle 4 aufgeführten 12 Fledermausarten im Gebiet bzw. dessen Umfeld nachgewiesen werden. Dazu kommen die Detektornachweise unbestimmter Vertreter der Gattungen *Myotis* und *Plecotus* (im Sommer!). Das ermittelte Artenspektrum stimmt im Wesentlichen mit dem im Jahr 2016 ermittelten überein. Die im Vergleich zu 2016 „neuen“ Nachweise von Fransen- und Bartfledermaus resultieren aus dem Netzfang in der Niederheide.

Hinsichtlich der hier zu bewertenden geplanten WEA ist das Auftreten der allgemein als kollisionsgefährdet eingestuften Arten Abendsegler, Kleinabendsegler sowie Zwerg- und Raufhautfledermaus (MUGV 2013) und mit Einschränkungen auch der Mückenfledermaus (eigene Untersuchungen) von besonderer Bedeutung.

Das ermittelte Artenspektrum zeigt eine für die Region und den Landschaftstyp charakteristische Zusammensetzung. Einige im Gebiet auch im Sommer zu erwartende Arten (vgl. TEUBNER et al. 2008), wie die Langohren (*Plecotus spec.*) und die Brandtfledermaus (*Myotis brandtii*) wurden in der vorliegenden Untersuchung nicht erfasst. Dies hat möglicherweise methodische Ursachen, da es sich um Arten handelt, deren Erfassung bzw. Bestimmung mittels Detektor nur sehr schwer möglich ist. Im Hinblick auf die Einschätzung möglicher Auswirkungen der geplanten WEA haben diese Arten aber auch keine Bedeutung.

Tab. 4: Liste der im Jahr 2017 im Untersuchungsraum nachgewiesenen Arten mit Angaben zum Gefährdungsgrad entsprechend Roter Liste Brandenburgs (DOLCH et al. 1992) und Deutschlands (MEINIG et al. 2009) sowie zum Schutzstatus nach FFH-Richtlinie (Nomenklatur der Arten folgt DIETZ et al. 2007)

Art	RL BB ³	RL D	BNat SchG	FFH	Bemerkung
Wasserschneckenfledermaus (<i>Myotis daubentonii</i>)	„2“		§§	Anh. IV	Fang von Jungtier und laktierendem Weibchen über Platkower Mühlenfließ Detektornachweise im Bereich der Niederheide, v. a. im Umfeld des Fließes
Fransenfledermaus (<i>Myotis nattereri</i>)	„2“		§§	Anh. IV	Fang von laktierendem Weibchen über Platkower Mühlenfließ vereinzelte Detektornachweise im Bereich der Niederheide
Bartfledermaus (<i>Myotis mystacinus</i>)	„1“	V	§§	Anh. IV	Fang eines Männchens über Platkower Mühlenfließ
Breitflügel-Fledermaus (<i>Eptesicus serotinus</i>)	„3“	G	§§	Anh. IV	einzelne Detektornachweise v. a. im Bereich der ehemaligen Müllkippe, sowie den Ortsrandlagen von Gusow und Seelow (hier werden auch die Quartiere vermutet)
Kleinabendsegler (<i>Nyctalus leisleri</i>)	„2“	D	§§	Anh. IV	nur vereinzelt Detektornachweise außerhalb des Waldes Verdacht auf möglichen Quartierstandort in Gusower Oberheide nicht (!) bestätigt

³ Da die aktuell noch gültige Rote Liste Brandenburgs bereits 25 Jahre alt ist, müssen die damaligen Einschätzungen nicht mit dem derzeitigen Gefährdungsgrad übereinstimmen. Die Angaben sind daher in Anführungszeichen gesetzt (k. A. – keine Angabe, da Art zum damaligen Zeitpunkt noch nicht bekannt).

Art	RL BB ³	RL D	BNat SchG	FFH	Bemerkung
Abendsegler (<i>Nyctalus noctula</i>)	„3“	V	§§	Anh. IV	regelmäßig im Gebiet vorkommend, aber nicht häufig mehrere Bäume mit Quartierverdacht, v. a. im Bereich der Gusower Niederheide (aber keine Bestätigung durch Ausflugsnachweis) Quartierverdacht von 2016 im Bereich der Müllkippe konnte nicht bestätigt werden keine (!) Nachweise in Fledermauskästen keine erhöhte Auftretensfrequenz während der Zugzeit (keine Beobachtungen von Tagzug) geringere Aktivitätsdichte als die Zwergfledermaus keine Überwinterungsnachweise im Gebiet
Rauhautfledermaus (<i>Pipistrellus nathusii</i>)	„3“	-	§§	Anh. IV	vor allem im Spätsommer und Herbst vereinzelt nachweisbar (Detektor und Horchbox) keine Zunahme der Aktivitätsdichte zur Paarungs- bzw. Zugzeit
Zwergfledermaus (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)	„4“	-	§§	Anh. IV	über fast den gesamten Zeitraum Art mit der höchsten Aktivitätsdichte im Gebiet in der Niederheide regelmäßig entlang der Wege und Wald-ränder nachweisbar Wochenstubennachweis in der Ortslage Seelow (Bahnhof), Verdacht in Görlsdorf und Gusow
Mückenfledermaus (<i>Pipistrellus pygmaeus</i>)	k. A.	D	§§	Anh. IV	Fang eines Weibchens (ohne Reproduktionsmerkmale) über Platkower Mühlenfließ im Bereich der Niederheide regelmäßig, aber mit deutlich geringerer Aktivität als die Zwergfledermaus Wochenstubenquartier in Diedersdorf/Waldsiedlung (Südrand der Sandfichten)
Mopsfledermaus (<i>Barbastella barbastellus</i>)	„1“	2	§§	Anh. II, IV	regelmäßig akustische Nachweise einzelner Tiere im Bereich der Niederheide (Fang eines laktierenden Weibchens über dem Platkower Mühlenfließ) mglw. Sommerquartier in Ortschaften (Görlsdorf?) bzw. in Gusower Niederheide (eigene Daten - PRESCHL), aber kein direkter Nachweis Ende Oktober bei insgesamt geringerer Fledermausaktivität häufigste bzw. aktivste Art
bereits im Rahmen der Untersuchung 2016 recherchiert:					
Braunes Langohr (<i>Plecotus auritus</i>)	„3“	V	§§	Anh. IV	Winternachweise aus den Ortslagen Gusow und Seelow (Datenrecherche – eig. Daten PRESCHL)
Graues Langohr (<i>Plecotus austriacus</i>)	„2“	2	§§	Anh. IV	Winternachweise aus den Ortslagen Gusow und Seelow (Datenrecherche – eig. Daten PRESCHL)

Legende zu Tabelle 4:

FFH-Richtlinie

- Anh. II Arten von gemeinschaftlichem Interesse, für deren Erhaltung besondere Schutzgebiete ausgewiesen werden müssen
 Anh. IV streng zu schützende Arten von gemeinschaftlichem Interesse

Gefährdung nach Roter Liste Brandenburg (DOLCH et al. 1992)² und Deutschland (RL D – MEINIG et al. 2009):

- 1: vom Aussterben bedroht 2: stark gefährdet 3: gefährdet 4: potenziell gefährdet
 D: Daten unzureichend V: Vorwarnliste G: Gefährdung unbekanntes Ausmaßes

BNatSchG

- §§: streng geschützte Art nach § 7 Abs. 2 Nr. 14 BNatSchG

3.2 Ergebnisse der Transektkontrollen

In Tab. 3 sind die Ergebnisse der Detektorbegehungen detailliert dargestellt. Wie in der Methodik dargelegt, wurden nicht zu jedem Termin alle Transekte begangen resp. befahren (dafür aber mehrere Termine realisiert!). Da sich Transektbegehungen, wenn überhaupt, dann nur bedingt standardisieren und somit auch nicht quantitativ auswerten lassen, wurde auf eine festgeschriebene Kontrollzeit pro Abschnitt verzichtet. Dies sollte aber keine Auswirkungen auf die in Bezug auf die Fledermausfauna zu treffenden Aussagen haben.

Tab. 5: Ergebnisse der Detektorkontrollen im Bereich des Windparks Seelow-Vierlinden (Transekte vgl. Abb. 2 und Tab. 2).

Erläuterung der Abkürzungen

As – Abendsegler, **Br** – Breitflügelfledermaus, **Kas** – Kleinabendsegler, **Mo** – Mopsfledermaus, **Mü** – Mückenfledermaus, **My** – *Myotis* unbest., **Fr** – Fransenfledermaus, **Pl** – *Plecotus* unbest., **Ra** – Raufhautfledermaus, **Wa** – Wasserfledermaus, **Zw** – Zwergfledermaus (fett – Art mehrfach auf Transekt nachgewiesen)

k. A. – keine Fledermausaktivitäten

Datum	Transekt-Nr.						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
24.05.17	k. A.	k. A.	-	As Zw Ra (1x) My Pl Fr Br	-	-	-
28.05.17	k. A.	Zw Ra	-	Zw As Br	As Zw Mü Kas (2x) Mo	-	-
05.06.17	Zw Mü	Zw My As Pl Mo	As Zw Ra (?)	-	-	-	Zw As Br
11.06.17	-	-	Zw Mü My	-	-	Zw (1x) As (2x)	-

Datum	Transekt-Nr.						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
			As				
16.06.17	-	-	Zw Mü Br	As Zw Ra (1x)	Zw Mo	-	-
23.06.17	-	As	Zw	Zw As Ra Br My	-	-	Zw As
04.07.17	Zw As	-	-	As Br Zw My	-	Zw	-
24.07.17	-	-	-	Zw My Mo	Zw Ra (2x) Mü As Mo My Pl	-	Zw Br As My
29.08.17	ZW Ra	k. A.	Pl Ra	-	Zw Ra Br Pl My	-	-
08.09.16	-	-	-	Zw Mü	As (2x) Kas Zw Br Pl Mü Mo	-	Zw Ra Br
22.09.16	Zw Mü	Zw As Pl Mü	-	Zw Ra Mü	Mü Wa As Zw	-	Zw As
24.09.17	Zw	Zw	-	-	-	Zw Pl	-
29.09.17	k. A.	k. A.	-	Zw As	k. A.	-	As

Im Folgenden sollen die Ergebnisse zusammengefasst für die einzelnen Transekte dargestellt werden. Besondere Beachtung gilt dabei den schlagrelevanten Arten Abendsegler und Kleinabendsegler sowie Zwerg- und Flughautfledermaus.

Transekt I:

Dieses Transekt (von Hecke gesäumter Pflaumenweg zwischen Seelow und Oberheide) wurde bereits 2016 untersucht (dort Transekt III). Die 2017 erhobenen Daten bestätigen die vorjährigen Ergebnisse. Wenn Aktivitäten registriert werden konnten, dann solche von Arten

der Gattung *Pipistrellus*, vorrangig der Zwergfledermaus. Die beiden anderen Arten traten nur vereinzelt in Erscheinung.

Transekt II:

Auch dieses Transekt wurde 2016 bereits beprobt (ebenfalls Transekt II) und 2017 wurden ähnliche Ergebnisse erzielt. An der südlichen Waldkante der Gusower Oberheide wurden regelmäßig jagende Fledermäuse registriert, wobei es aber nicht zu Häufungen kam. Neben Zwergfledermaus und Abendsegler (vereinzelt) traten jeweils 1x Mücken-, Mops- und Rauhautfledermaus (2x) in Erscheinung.

Transekt III:

Auf diesem vergleichsweise kurzen Transekt zwischen den Waldgebieten der Ober- und der Niederheide wurden vor allem Zwergfledermäuse registriert. Daneben konnte aber auch Abendsegler, Mücken- und Breitflügel-Fledermaus sowie zumindest 1x sicher die Rauhautfledermaus nachgewiesen werden. Auffällig war, dass kaum Jagdaktivitäten festgestellt wurden, sondern dass die Tiere mehr oder weniger zügig durchflogen. Dies deutet auf eine Verbindungsfunktion dieser Struktur zwischen den Waldgebieten hin.

Transekt IV:

Hierbei handelt es sich um die ortsnahen Randbereiche der Unterheide sowie den eigentlichen südlichen Ortsrand von Gusow direkt unterhalb der Hangkante. Erwartungsgemäß wurden hier regelmäßig jagende Tiere verschiedener Arten nachgewiesen. Wie auf anderen Transekten auch dominierte hier bei den meisten Kontrollen die Zwergfledermaus. Daneben kamen aber auch Abendsegler, Breitflügel- und Mückenfledermaus sowie in drei Fällen die Rauhautfledermaus vor. Vereinzelt wurden Vertreter der Gattung *Myotis* festgestellt, wobei in einem Fall die Bestimmung der Fransenfledermaus gesichert werden konnte.

Transekt V:

Dieses Transekt verlief entlang des Hauptweges durch die Niederheide zwischen Waldrand bei Gusow und Platkower Mühlenfließ. Erwartungsgemäß wurden hier die größte Artenvielfalt und zu den meisten Terminen auch die höchste Aktivitätsdichte bei den Fledermäusen registriert. Neben Abendsegler, Zwerg- und Mückenfledermaus, die regelmäßig in Erscheinung traten, wurden aber auch Mopsfledermaus, Kleinabendsegler, Rauhautfledermaus (vereinzelt), Breitflügel- und Wasserfledermaus sowie Vertreter der Gattung *Plecotus* (Braunes Langohr?) nachgewiesen.

Transekt VI:

Hierbei handelt es sich um den locker mit Bäumen bzw Hecken bestandenen Feldweg von Görldorf Richtung Oberheide. Hier konnten fast ausschließlich Zwergfledermäuse nachgewiesen werden, die zügig entlang des Weges flogen (Transferflüge). Nur zu einem Termin gelang der Nachweis von Abendseglern.

Transekt VII:

Hier handelt es sich wiederum um ein Transekt, welches z. T. zumindest bereits 2016 beprobt wurde. Im Jahr 2017 erfolgte die Erfassung jedoch nur entlang der Straße, die im Vorjahr in die Untersuchung einbezogene Mülldeponie wurde nicht kontrolliert. Die in der vorliegenden Untersuchung erhobenen Daten bestätigen die Daten von 2016. Es wurden hauptsächlich in den Kronen der Straßenbäume jagende Zwergfledermäuse registriert. Daneben kamen einzelne Abendsegler, Breitflügelfledermäuse sowie in einem Fall auch die Rauhfledermaus vor.

3.3 Ergebnisse der Horchboxen

Die Auswertung der mittels Horchbox erhobenen Daten wird aus Gründen der Vergleichbarkeit in der gleichen Form vorgenommen, wie in der Untersuchung im Jahr 2016. Die Begründung dafür liegt in den fehlenden methodischen Vorgaben.

Die von DÜRR (2008) vorgeschlagene Methode, die Aktivitätsdichte anhand von „Flugaktivitäten“ zu skalieren, hat sich in der Praxis nicht bewährt. Grund dafür sind neben ökologischen Interpretationsschwierigkeiten die fehlende Definition einer solchen „Flugaktivität“ und die Anwendbarkeit geeigneterer Methoden (Gondelmonitoring und die damit zusammenhängenden Auswertungsalgorithmen!) zur Klärung dieser Fragestellung.

Da im vorliegenden Fall keine Anlagenstandorte, die näher untersucht werden konnten, bekannt waren, richtete sich der Fokus der Horchboxuntersuchung auf die Ermittlung relativer Aktivitätsdichten zwischen den Artengruppen sowie deren zeitliche Varianz.

Dazu wurde die Dauer der aufgezeichneten Rufe einzelner Artengruppen im jeweiligen Zeitraum aufsummiert und deren Anteil an der Gesamtaufnahme bestimmt.

Dazu wurden folgende Artengruppen festgelegt:

- **Pip** – Pipistrelloide (*P. pipistrellus*, *P. pygmaeus*, *P. nathusii*, unbestimmte *Pipistrellus*)
- **Nyc** – Nyctaloide (*N. noctula*, *N. leisleri*, *E. serotinus*, unbestimmte *Nyctalus*)
- **Myo** – Myotini (unbestimmte Vertreter der Gattung *Myotis*)
- **Bar** – Barbastella (*B. barbastellus*)

Der Einsatz der Horchboxen an den sieben Standorten erbrachte über die gesamte Saison verteilt in 139 Horchboxnächten insgesamt 34.724 Aufnahmen von Rufsequenzen der Fledermäuse (vgl. Tab. 6).

Tab. 6: Zusammenfassung der Daten der im Jahr 2017 durchgeführten Untersuchung mittels Horchboxen

Aufnahmezeitraum	24.05.-11.10.2017
Summe der Nächte	139
Summe der Aufnahme	34.724
Aufnahmen Pipistrelloide	28.750
Aufnahmen Nyctaloide	2.069
Aufnahmen Myotini	759
Aufnahmen Barbastella	3.146

In der Gesamtaufstellung bestätigt sich das bereits 2016 erzielte Ergebnis, dass im Untersuchungsgebiet die Arten der Gattung *Pipistrellus* die mit Abstand höchste Aktivität zeigen. Die Anzahl der Aufnahmen von Vertretern der Gattung unterscheidet sich um fast eine Zehnerpotenz von der der anderen Arten bzw. Artengruppen.

Bei der monatsweisen Auswertung der Horchboxdaten von 2017 ergeben sich Gemeinsamkeiten und Unterschiede zu den 2016 erzielten Ergebnissen bzw. deren Interpretation.

Die Auswertung zeigt, dass unabhängig vom Monat die Arten der Gattung *Pipistrellus* die mit Abstand höchste Aktivitätsdichte (d. h. Sekunden mit erfasster Aktivität) im Gebiet zeigen. Nur im Oktober (bei deutlich verringerter Zahl von Horchboxnächten und somit Aufnahmedauer) sinkt der Anteil unter 80%. Parallel dazu ist ein leichter Anstieg des Anteils der Abendsegleraktivität zu verzeichnen. Dieser dokumentiert sich auch in den absoluten Zahlen (September: 82 sec/Nacht, Oktober: 259 sec/Nacht).

Tab. 7: Zusammenfassung der Aufzeichnungen der stationären Horchboxen 2017
(Nummerierung der Standorte vgl. Abb. 2)

Monat	Horchbox-nächte	Standorte	Aufnahmedauer gesamt/Monat [s]	Anteil Artengruppe [%]			
				Pip	Nyc	Myo	Bar
Mai	8	2, 3, 4	14.251	96,1	1,4	1,4	1,1
Juni	34	1, 5, 6, 8	79.010	86,6	11,2	1,7	0,5
Juli	36	1, 3, 4, 7	96.181	83,4	8,6	2,6	5,3
August	26	1, 4, 5, 6	23.385	87,0	4,3	2,5	6,2
September	25	1, 4, 5, 7	32.383	82,9	6,4	0,8	9,9
Oktober	10	1	14.497	71,5	17,9	0,5	10,1

Für die Gruppe der Myotini und die Mopsfledermaus ergibt sich ein ähnliches Bild wie im Untersuchungsjahr 2016. Während die erstgenannten zu vernachlässigen sind, zeigt sich bei der Mopsfledermaus ein interessantes Bild. Ab Mitte September nimmt die Aktivitätsdichte zu. Auch wenn man dabei die gleichzeitige Abnahme der insgesamt aufgezeichneten Rufzeiten beachten muss, scheint die Art sich zu dieser Zeit häufiger im Gebiet aufzuhalten.

3.4 Ergebnisse des Netzfangs

Am 14.07.2017 wurde am Platkower Mühlenfließ im Bereich der Mühle in der Niederheide ein Netzfang durchgeführt. Das Ergebnis ist in Tabelle 8 dargestellt.

Neben dem Nachweis der mittels Detektor nur schwer nachweisbaren Bart- und Fransenfledermaus sind hier die Reproduktionsnachweise für Wasser- und Mopsfledermaus interessant. Beide Arten spielen aber im Zusammenhang mit den möglichen Auswirkungen von WEA keine Rolle.

Tab. 8: Ergebnis des Netzfangs am 14.07.2017 über dem Platkower Mühlenfließ in Höhe der Mühle

Art	Anzahl	Bemerkung
Zwergfledermaus (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)	3 ♀♀ + 1 sex indet.	
Mückenfledermaus (<i>Pipistrellus pygmaeus</i>)	1 ♀	
Mopsfledermaus (<i>Barbastella barbastellus</i>)	2 ♀♀	ein ♀ laktierend
Wasserfledermaus (<i>Myotis daubentonii</i>)	1 ♀ ad., 1 ♂ + 1 ♀ juv.	
Fransenfledermaus (<i>Myotis nattereri</i>)	1 ♀	
Bartfledermaus (<i>Myotis mystacinus</i>)	1 ♂	

3.5 Ergebnisse der Quartiersuche

Die Quartiersuche in der Gusower Niederheide ergab mehrere Verdachtsfälle (vor allem im Bereich der Eichen entlang des Hauptweges zwischen Gusow und Platkow), bei denen das Vorhandensein quartierhöffiger Strukturen und vor allem das Verhalten der Fledermäuse (kurzzeitig verstärktes Auftreten im Bereich quartierhöffiger Strukturen, Schwärmverhalten) auf ein Fledermausquartier schließen ließen. Die entsprechenden Bäume bzw. Bereiche mit mehreren quartierhöffigen Strukturen sind in Abb. 3 dargestellt. Abendliche Ausflug- bzw. morgendliche Einflugkontrollen (z. T. mehrfach) führten aber in keinem Fall zur Bestätigung eines aktuellen Vorkommens.

Auch für die Ortslagen bestand in mehreren Fällen der Verdacht auf mögliche Quartiere.

Gusow-Siedlung: Häuser in der Schäferstraße (Zwergfledermaus), Häuser am Rand der Siedlung (Breitflügelfledermaus, Mückenfledermaus)

Gusow-Bahnhof: Verdacht auf Zwergfledermaus in Eichen am Bahnübergang

Görlsdorf: zahlreiche potenzielle Baumquartiere im Bereich des Parks am Mühlenfließ (Verdacht auf Abendsegler)

In keinem der Fälle konnte das Vorhandensein von Wochenstubenquartieren sicher belegt werden.

Wochenstubenquartiere

Sichere Nachweise von Wochenstubenquartieren betreffen lediglich die beiden bereits in der Untersuchung 2016 ermittelten Quartiere in Diedersdorf Waldsiedlung (ca. 140 abfliegende adulte Mückenfledermäuse) und Seelow (Zwergfledermaus – Anzahl der Weibchen unbekannt). Der einzige Unterschied besteht darin, dass die Wochenstubengemeinschaft in Seelow vom Bahnhof in ein gegenüberliegendes Wohngebäude umgezogen ist.

Balzquartiere

Bei den beiden Kontrollen der jeweils sieben Fledermauskästen in Ober- und Niederheide (25.05., 24.09.17) wurden keine Fledermäuse sondern in zwei Fällen in der Oberheide nur Kot (nach der Größe der Pellets Abendsegler und Braunes Langohr [?]) gefunden. Die Menge des gefundenen Kotes deutet dabei eher auf Einzeltiere, als auf größere (Wochenstuben)-Gemeinschaften hin.

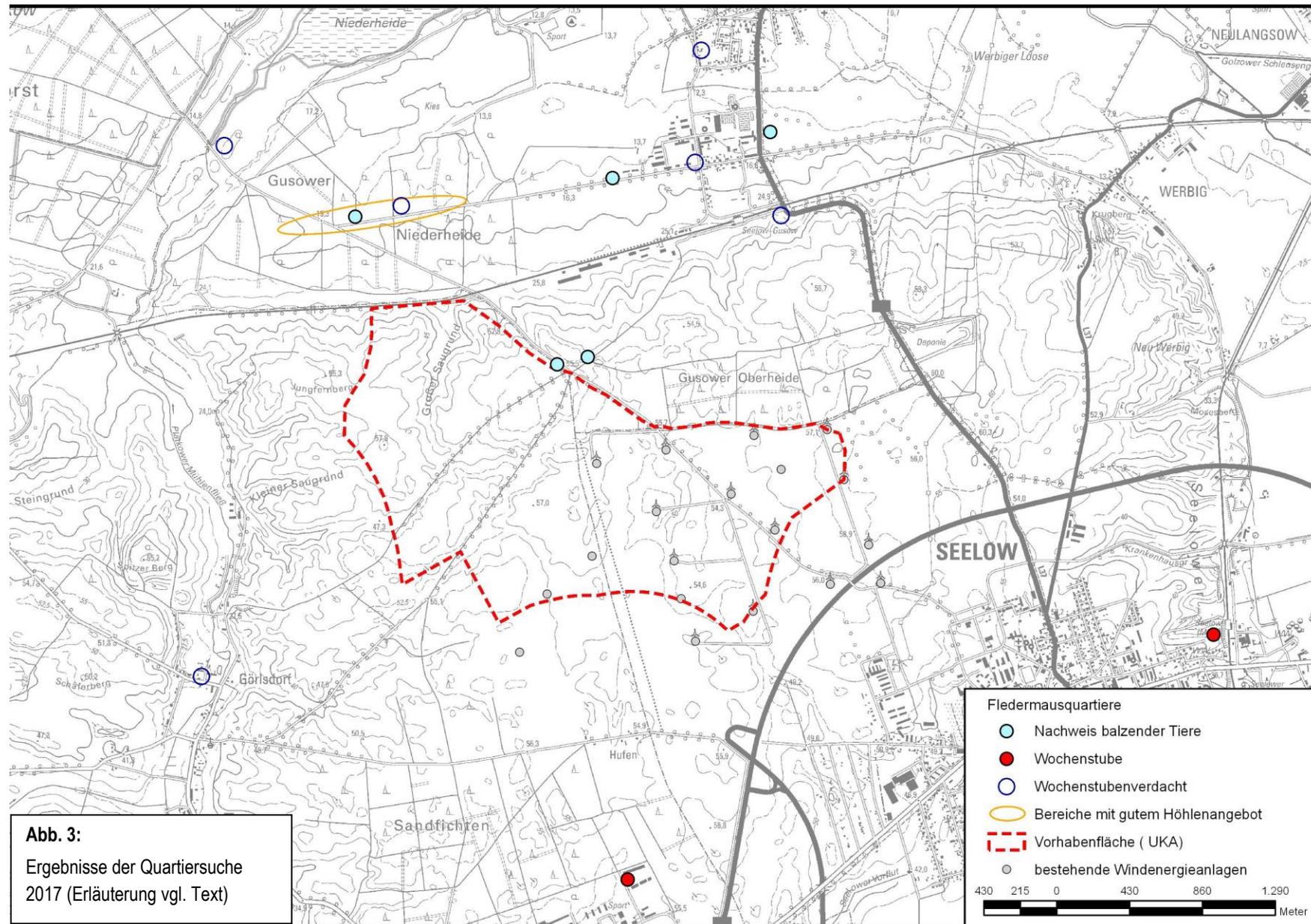
Die Detektorbegehungen ergaben aber Hinweise auf balzende Tiere am Nordrand der Gusower Heide (Abendsegler), im Ort Gusow (Zwergfledermaus) sowie an einzelnen Stellen in der Gusower Niederheide (Abendsegler) (Abb. 3).

Winterquartiere

Die Recherche nach Winterquartieren erfolgte bereits in der Untersuchung 2016: Da sich am Sachstand nichts geändert hat, wurde 2017 keine weitere dahingehenden Recherchen angestellt.

3.6 Ergebnisse der Tagzugbeobachtungen

Wie bereits 2016 verliefen die Beobachtungen zum möglichen Tagzug, v. a. des Abendseglers durchweg negativ. Weder im Umfeld der Hangkante noch an anderen Punkten der Untersuchungsfläche (Nordspitze der Sandfichten) konnten ziehende Tiere beobachtet werden.



4 Bewertung

Die weiterführende Untersuchung zu Fledermausfauna im Bereich der geplanten Erweiterung des Windparks Seelow-Vierlinden erbrachte den Nachweis von mindestens 12 Fledermausarten. Weiterhin kommen beide Langohr-Arten vor, von denen Nachweise aus dem Vorjahr (Braunes) bzw. aus dem Winterquartier (Braunes und Graues) vorliegen. Damit ergibt sich ein für die Region und die Habitatstruktur des Gebietes zu erwartendes Spektrum an Fledermausarten. Die im Vergleich zu 2016 leicht gestiegene Zahl nachgewiesener Arten beruht zum einen auf der Einbeziehung der Waldflächen der Gusower Niederheide in die Untersuchung und zum anderen auf der Durchführung eines Netzfanges in diesem Gebiet. Bei diesem konnten mit der Bart- und der Fransenfledermaus Arten nachgewiesen werden, die mittels Detektor nur schwer zu erfassen sind.

Zum Teil deutliche Unterschiede gab es in der Nachweishäufigkeit der einzelnen Arten. Einige Arten wurden nur wenige Male registriert (z. B. Wasserfledermaus, Flughautfledermaus, Kleinabendsegler). Mehr oder weniger regelmäßig traten im Vorhabengebiet mit Zwerg- und Breitflügelfledermaus sowie in geringerem Maße auch dem Abendsegler nur drei Arten in Erscheinung. Dies stellt eine deutliche (und auf Grund der teilweisen Überlappung der Gebiete nicht unerwartete) Parallele zum Untersuchungsjahr 2016 dar.

Die meisten Nachweise entfielen auch in der vorliegenden Untersuchung auf die **Zwergfledermaus**. Diese nutzte das Gebiet vor allem als **Nahrungshabitat**. Bekannte (Seelow) und vermutete (Görlsdorf, Gusow) **Reproduktionsquartiere** liegen **in den Ortschaften** am Rande des Untersuchungsgebietes. Die Tiere frequentierten während der Fortpflanzungsphase das gesamte Gebiet und fliegen dabei hauptsächlich entlang linearer Strukturen im Freiland (z. B. wie heckenbestandenen Feldwege, Waldränder), in Waldgebieten (Waldwege der Niederheide) oder aber und in den Baumkronen der Bundesstraße im Ostteil des Untersuchungsgebietes. Wichtige Flugroute der Zwergfledermäuse, aber auch der anderen Arten, die regelmäßig frequentiert werden, sind in Abb. 4 dargestellt.

Neben der Zwergfledermaus wurde auch die **Breitflügelfledermaus** vor allem im Bereich der Ortschaften und deren Umfeld regelmäßig nachgewiesen, wenn auch nicht mit der Stetigkeit wie die vorherige Art. Die Tiere jagten ebenfalls bevorzugt strukturgebunden (z. T. zusammen mit Zwergfledermäusen) im Bereich der wegbegleitenden Gehölzreihen (z. B. Eichen zwischen Gusow und der Niederheide!) und Waldränder. Die Art wurde über den gesamten Untersuchungszeitraum im Gebiet nachgewiesen, was auf die Bedeutung des Gebietes als **Nahrungshabitat** für die Art verweist. Auch für 2017 stand der bereits 2016 aufgekommene Verdacht, dass sich zumindest in Görlsdorf, aber auch in Gusow ein Wochenstubenquartier der Art befinden könnte. Dies konnte jedoch nicht bestätigt werden.

Interessanterweise wurden **Abendsegler** zwar regelmäßig, aber in deutlich geringerem Maße als etwa die Zwergfledermaus festgestellt. Dies stellt eine Bestätigung der bereits 2016 zu der Art getroffenen Aussagen dar. Es ist jedoch davon auszugehen, dass das Untersuchungsgebiet, zumindest Teile davon, ein **Nahrungshabitat** für die Art darstellt. Mehrfach wurden jagende Tiere im Bereich der Siedlung Gusow, im Randbereich der Niederheide und an der Gusower Oberheide registriert.

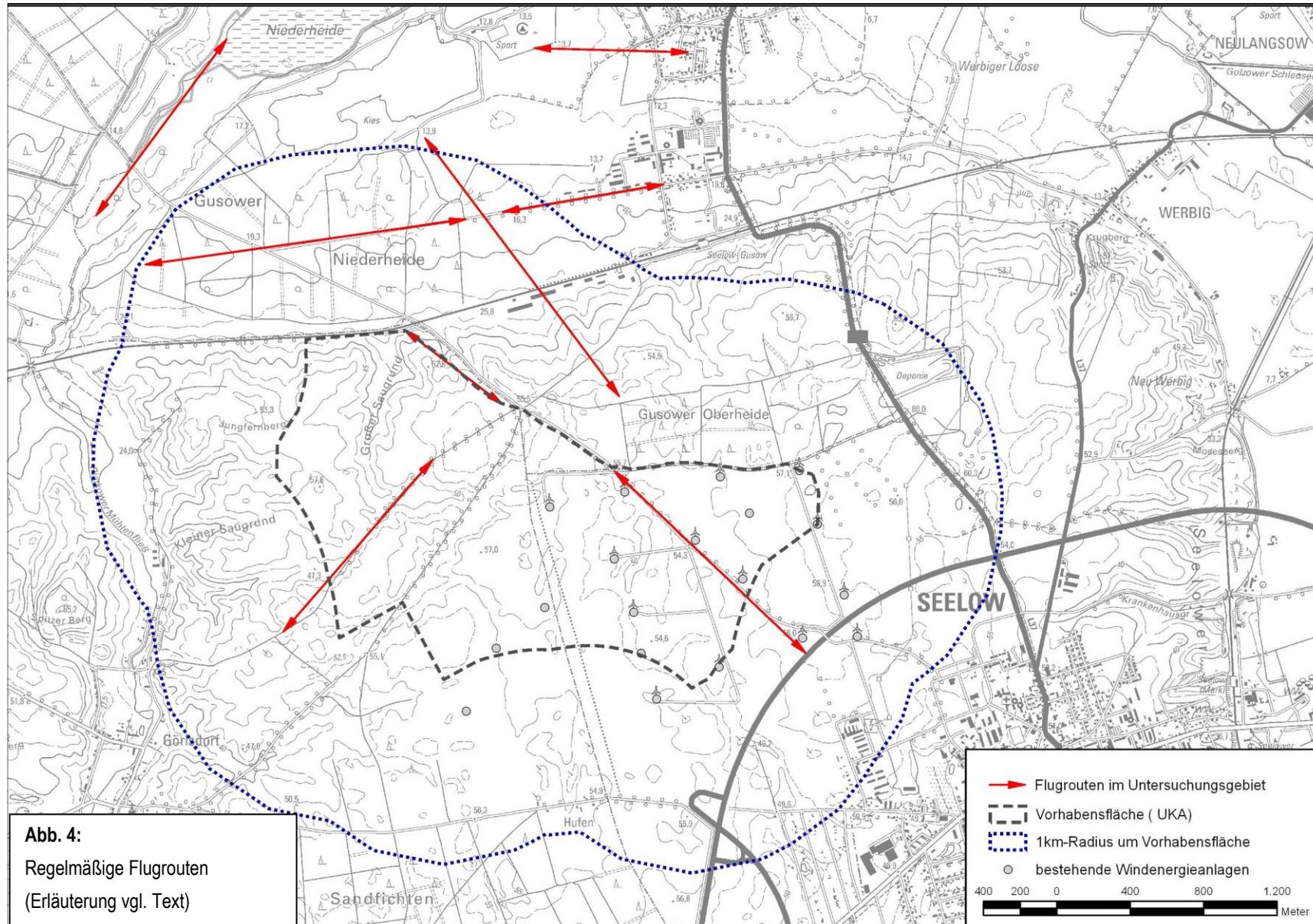
Mehrfach wurden, vor allem im Bereich der Niederheide, neben nahrungssuchenden Tieren auch Abendsegler registriert, die das Gebiet offensichtlich auf Direktflügen (d. h. ohne erkennbaren Stopp und/oder Jagdereignis) in Nord-Süd-Richtung (bzw. umgekehrt) passierten. Dies deutet auf die Bedeutung zumindest einiger Teile des Gebietes als **Transfergebiet** hin.

Möglicherweise haben diese Tiere das Untersuchungsgebiet auf dem Weg von den westlich in südlich gelegene Waldgebiete (als Quartiergebiet) im Bereich der Gusower Kiesseen oder aber darüber hinaus ins Oderbruch als potenzielle Nahrungshabitate überflogen.

Zur Zugzeit war die Art im Gebiet präsent, der Anteil an der insgesamt festgestellten Fledermausaktivität steigt leicht an. Ähnlich wie bereits 2016 ergaben sich aber auch in der vorliegenden Untersuchung keine Hinweise auf ein ausgeprägtes Zu- oder Durchzugsgeschehen im Gebiet (etwa durch Erhöhung der Nachweis- bzw. Aktivitätsdichte zur Zugzeit). **Balzende Männchen** wurden nur selten registriert (Nordrand der Gusower Oberheide), in den vorhandenen Fledermauskästen wurden bei zwei Kontrollen keine Tiere (auch nicht anderer Arten) gefunden. Genau wie bereits 2016 wurden weder sichtbarer Tagzug noch Konzentrationen von Abendseglern während der Zugzeit, wie sie aus anderen Gebieten bekannt sind, registriert.

Es gibt weder aus dieser Untersuchung, noch eigenen früheren Untersuchungen (PRESCHEL) Hinweise auf das Überwintern der Art im Gebiet.

Das im Vergleich zu anderen Gebieten ähnlicher Struktur auffällig geringe Auftreten bzw. die relativ geringe Zahl von Nachweisen des Abendseglers im Untersuchungsgebiet könnte darauf zurückzuführen sein, dass Gewässer im Gebiet weitgehend fehlen. Daher hat das Untersuchungsgebiet im Vergleich zu angrenzenden Bereichen (Gusower Seen, Oderbruch) nur eine untergeordnete Bedeutung als Nahrungshabitat. Die Waldgebiete, speziell die Gusower Unterheide bieten zwar ein gutes Quartierpotenzial, aber trotz Nachsuche konnte keine Quartier bestätigt werden. Es besteht jedoch die Möglichkeit, dass die Tiere nach dem Ausfliegen aus den Quartieren das Gebiet schnell in Richtung günstiger Nahrungshabitate verlassen.



Vor allem im Bereich der Niederheide, aber auch der Ortslage Gusow gelangen mehrfach Nachweise jagender **Mückenfledermäuse**. Dies hängt möglicherweise mit den dort in der Nähe befindlichen Gewässern (Platkower Mühlenfließ, Gusower Kiesseen), einem bevorzugten **Nahrungshabitat** der Art zusammen. Bei Diedersdorf (Waldsiedlung) etwas **außerhalb des Untersuchungsgebietes** wurde ein **Wochenstubenquartier** der Art gefunden. Für die Niederheide bzw. den Ortsrand von Gusow besteht zumindest der Verdacht auf ein Wochenstubenquartier. Balzende Tiere wurden im Untersuchungsgebiet nicht nachgewiesen. Es liegen auch keine Beobachtungen vor, die Aussagen zum möglichen Zu- oder Durchzug im Herbst ermöglichen würden. Einzig die Ergebnisse der Horchboxerfassung zeigen, dass im Herbst eine, wenn auch moderate, so doch nachweisbare Abnahme der Aktivität der Gattung *Pipistrellus* und damit auch der Mückenfledermaus erfolgt. Dies deutet zumindest darauf hin, dass kein Zuzug erfolgt, da dieser wahrscheinlich zu einer Erhöhung der Aktivitätsdichte führen würde.

Vom **Kleinabendsegler** gelangen nur wenige Nachweise jagender Tiere im Bereich der beiden Waldgebiete. Dies deutet auf eine Nutzung als **Nahrungshabitat** hin. Ob die Tiere im Untersuchungsgebiet, speziell den erwähnten Waldgebieten auch zur Fortpflanzung schreiten, konnte nicht geklärt werden. Die geringe Anzahl der Nachweise spricht eher dagegen.

Auch für die **Rauhautfledermaus**, als eine der stark schlaggefährdeten Arten bestätigen die Ergebnisse des Jahres 2017 die Aussagen, die auf Grund der Untersuchung 2016 getroffen werden konnten. Auch im Bereich der Niederheide deuten die wenigen Nachweise darauf hin, dass dieses Gebiet (wie bereits der weiter südlich gelegene Teil des Untersuchungsgebietes) lediglich als **Nahrungshabitat** fungiert. Es liegen zwar Nachweise aus der Fortpflanzungszeit vor, deren geringe Zahl lässt, wenn überhaupt aber den Schluss zu, dass sich nur einzelne Tiere im Gebiet aufhalten und eventuelle Fortpflanzungsquartiere in umliegenden Gebieten zu suchen sind. Es liegen keine Beobachtungen vor, aus denen sich eine verstärkte Frequentierung des Gebietes während der Balz- und Zugzeit ableiten lassen würde.

Die Gattung *Myotis* hat im Vergleich zu 2016 den größten Zuwachs in der Artenzahl erfahren. Dies hat zwei Gründe. Zum einen wurde mit der Niederheide ein Lebensraum beprobt, der für die Mehrzahl der Arten dieser Gattung geeigneter erscheint, als die 2016 vorrangig untersuchten agrarisch genutzten Freiflächen (betrifft v.a. die Fransenfledermaus). Zum anderen wurde mit dem Netzfang eine Erfassungsmethode angewandt, die es ermöglicht auch Arten nachzuweisen, die im Detektor nicht zu hören oder nicht zu bestimmen sind (Bartfledermaus!). Daneben konnte die Wasserfledermaus bestätigt werden, für die im Bereich des Platkower Mühlenfließes sogar ein Reproduktionsnachweis (Fang von Jungtieren und laktierendem Weibchen) gelang. Die festgestellte Zahl von *Myotis*-Arten darf jedoch nicht darüber hinwegtäuschen, dass die Gesamtaktivität der gesamten Gattung im Gebiet als sehr gering einzustufen ist.

Von der **Mopsfledermaus** liegen mehrere Detektor- und v. a. Horchboxnachweise vor. Diese konzentrieren sich entsprechend der Lebensraumansprüche der Art auf die Waldbereiche der Gusower Niederheide. Diese stellen scheinbar wichtige Nahrungshabitate für die Art dar. Mittels Netzfang konnte die bereits 2016 vermutete Reproduktion der Art im Gebiet bestätigt werden. Im Spätsommer tritt die Art bei insgesamt abnehmender Aktivitätsdichte der Fledermäuse verstärkt in Erscheinung.

Da sie mit der gewählten Methodik kaum oder nicht erfasst werden können, kann für **Braunes** und **Graues Langohr** nur deren Auftreten im Gebiet bzw. dessen Umfeld festgestellt werden. Für das Braune Langohr ist zudem das Vorhandensein eines Wochenstubenquar-

tiers im Gebiet bzw. dessen näheren Umfeld wahrscheinlich. Weitere Aussagen zur Bedeutung des Gebietes für diese beiden Arten sind nicht möglich.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass in der vorliegenden Untersuchung mindestens 12 Fledermausarten im Untersuchungsgebiet festgestellt werden konnte, von denen mit der Zwerg- und der Breitflügelfledermaus sowie dem Abendsegler aber nur drei Arten mehr oder weniger regelmäßig auftraten. Bevorzugte Jagdgebiete zumindest der häufigeren Arten waren vor allem straßen- und wegbegleitende Gehölzreihen, Waldränder sowie für einige Arten auch Wege innerhalb des Waldes. Hier wurden regelmäßig fliegende Tiere dieser Arten beobachtet. Dies bestätigt im Wesentlichen die bereits auf der Grundlage der 2016 durchgeführten Untersuchung getroffenen Aussagen.

Für die meisten Arten ist das Untersuchungsgebiet bzw. einzelne Bereiche desselben vor allem als Nahrungshabitat von Bedeutung. Daneben wird es aber in begrenztem Maße auch als Transfergebiet für Flüge zwischen angrenzenden Habitaten genutzt.

Als Wochenstubengebiet sind die hier untersuchten Waldbereiche nach der vorliegenden Untersuchung von untergeordneter Bedeutung. Es wurden zwar wie bereits in der Gusower Oberheide auch in der Niederheide mehrere potenzielle Quartiere bzw. geeignete Quartierstrukturen lokalisiert. Doch weder in den natürlichen Quartierstrukturen noch in den dort installierten Fledermauskästen konnten aktuelle Wochenstubenquartiere ermittelt werden.

Nachweise bzw. Hinweise auf das Vorhandensein von Reproduktionsquartieren liegen aus den angrenzenden Ortschaften vor. Für das Untersuchungsgebiet konnte die Reproduktion von Wasser- und Mopsfledermaus durch Netzfang bestätigt werden, die Lage der entsprechenden Fortpflanzungsquartiere ist jedoch unbekannt.

Es gab auch 2017 keine Beobachtungen, die auf eine Erhöhung der Aktivitätsdichte einzelner Arten während der Zugzeiten hindeuten würden. Abendsegler und Rauhaufledermaus wurden mehr oder weniger regelmäßig, der Kleinabendsegler nur selten schon während der Fortpflanzungsperiode im Gebiet nachgewiesen. Eine deutliche Zunahme, die auf starken Zu- oder Durchzug schließen lassen würde, war bei keiner der Arten zu verzeichnen. Wenn man davon ausgeht, dass sich ziehende Fledermäuse an Waldgebieten als potenzielle Rückzugsmöglichkeiten und Quartiergebiet orientieren, kommt dieser Sachverhalt wenig überraschend. Östlich schließt an das Untersuchungsgebiet das Oderbruch an, welches nahezu waldfrei ist, während nördlich und südlich des Bruchs geeignete Waldgebiete existieren.

Von dem besonders im Fokus der Untersuchung stehenden Abendsegler liegen nur Nachweise einzelner oder in kleinen Gruppen jagender bzw. überfliegender Tiere vor. Es gab keine Ansammlungen während der Zugzeit und auch keine Beobachtungen, die auf einen gerichteten Durchzug hindeuten würden.

Hinweise auf eine Nutzung des Gebietes als Balzgebiet liegen nur vom Abendsegler (Gusower Oberheide) und der Zwergfledermaus (Gusow) vor.

5 Konfliktanalyse

Wie im Ergebnisteil mehrfach erwähnt, haben die Untersuchungen 2017 zu vergleichbaren Ergebnissen bzw. daraus abgeleitet Schlussfolgerungen wie 2016 geführt. Es ist daher nicht verwunderlich, dass die Konfliktanalyse für die beiden Jahre nahezu identisch ist, zumal diese pauschal, d. h. zum Zeitpunkt der vorliegenden Untersuchung ohne Kenntnis der geplanten Anlagenstandorte erfolgt.

Möglichen Beeinflussungen von Fledermäusen durch die Errichtung und den Betrieb von WEA werden vom BfN (2011) in folgende Kategorien zusammengefasst:

- Störung durch Ultraschallemissionen (betriebsbedingt)
- Verluste von Quartieren bzw. Jagdgebieten (bau- oder anlage-, sowie betriebsbedingt)
- direkte Tötung durch Rotoren (Kollision, Barotraumata) (betriebsbedingt)
- Barriereeffekte (Verlust oder Verlagerung von Flugkorridoren) (betriebsbedingt).

Störung durch Ultraschallemissionen

Nach neueren Untersuchungen (BARCLAY et al. 2017) ist dieser Punkt zu vernachlässigen. Es gibt keine eindeutigen Belege dafür, dass von der WEA ausgehende Ultraschallemission zu einer Störung und/oder Beeinträchtigung des Ortungssystems jagender Fledermäuse führt.

Verluste von Quartieren bzw. Jagdgebieten

Quartierverluste können **bau- und anlagebedingt** dadurch entstehen, dass für die Errichtung der neuen WEA Gehölze entnommen werden müssen. Wenn die Errichtung neuer WEA und die Anlage der entsprechenden Zuwegung und Kranstellplätze im hier untersuchten Gebiet wie bisher auf freien Ackerflächen erfolgt, ist eine Beeinträchtigung in oben genannter Form auszuschließen.

Verluste von Jagdgebieten können sowohl bau- bzw. anlagebedingt, als auch betriebsbedingt entstehen. **Bau- bzw. anlagebedingte** Verluste von Jagdgebieten spielen nach gegenwärtigem Kenntnisstand aber nur eine untergeordnete Rolle. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die meisten in der vorliegenden Untersuchung nachgewiesenen Arten strukturgebunden im Bereich linearer Strukturen fliegen bzw. jagen und dass z. T. auch unter den Bestands-WEA (z. B. Transekt III (2016) bzw. Transekt I (2017, Abb. 2)). Ein Verlust von potenziellen Jagdgebieten ist daher nicht zu erwarten. Etwas anders ist die Situation beim Abendsegler. Hier könnten zusätzliche WEA einen zusätzlichen Verlust potenzieller Jagdgebiete bedeuten. Dieser dürfte jedoch im Vergleich zu der bereits mit WEA bebauten Fläche moderat ausfallen.

Mögliche Meidungen der Standorte und darauf beruhende Jagdgebietsverluste kommen aber wahrscheinlich erst mit der Inbetriebnahme der WEA zum Tragen und sind somit als betriebsbedingte Auswirkungen zu betrachten.

Der **betriebsbedingte** Verlust von Jagdgebieten könnte vor allem die hoch fliegenden Abendsegler („normal“ 10-40 m, aber z. T. über 150 m und mehr – RUSSE et al. 2003) betreffen. Die betroffenen Tiere können jedoch auf angrenzende Flächen ausweichen, so dass die

tatsächlichen Beeinträchtigungen als gering bewertet werden. Inwieweit die Errichtung neuer Windenergieanlagen im Untersuchungsgebiet aber auch real zu einer Verlagerung der Jagdaktivitäten einzelner Arten führen wird, kann zum jetzigen Zeitpunkt nicht abgeschätzt werden (vgl. dazu BARCLAY et al. 2017).

Kollisionsrisiko, Barrierewirkung

Wichtiger und in den Auswirkungen für die Fledermäuse gravierender dürfte jedoch die mögliche Barrierewirkung und das damit verbundene erhöhte Kollisionsrisiko (**betriebsbedingt**) zu bewerten sein. Der Begriff Auswirkungen im Zusammenhang mit Fledermäusen bezieht sich dabei auf die meist tödlichen Folgen von Kollisionen mit den WEA, v. a. deren Rotorblättern. Vor allem im Spätsommer und Herbst (dritte Juli- bis erste Oktoberdekade – DÜRR & BACH 2004, eigene Daten) muss von einem deutlich erhöhten Kollisionsrisiko ausgegangen werden, wobei hauptsächlich ziehende Arten betroffen sind (USA: BARCLAY et al. 2017; Schweden: AHLÉN 2002; Deutschland: DÜRR & BACH 2004, DÜRR 2007, 2018, NIERMANN et al. 2011). Unter bestimmten Umständen können aber auch stationäre Tiere in größerem Umfang als Schlagopfer registriert werden (z. B. Zwergfledermäuse – BEHR & V. HELVERSEN 2005, BRINKMANN & SCHAUER-WEISSHAHN 2006, VOIGT et al. 2012).

Ob als direkte Todesursache dabei immer die Kollision mit dem Rotorflügel angesehen werden muss, ist nach derzeitigem Wissensstand nicht geklärt. Sehr wahrscheinlich inspizieren die Tiere auf der Suche nach Nahrung und/oder Quartieren die Windenergieanlagen regelrecht (BRINKMANN & SCHAUER-WEISSHAHN 2006, CRYAN et al. 2014, BARCLAY et al. 2017) und werden dabei tödlich verletzt. Ein eher zufälliges Zusammentreffen von Rotorflügel und Fledermaus, z. B. während des Zuges, gilt als eher unwahrscheinlich.

Belegt sind zudem die für Fledermäuse schwerwiegenden Auswirkungen der kurzfristigen Druckveränderungen im Bereich der sich bewegenden Rotorblätter. Diese können zu letalen Verletzungen der Lungen (Barotraumatia) (BAERWALD et al. 2008) führen.

Die aktuelle Zusammenstellung der Totfunde von Fledermäusen unter WEA in Deutschland und Europa von DÜRR (2018) zeigt, dass im Zusammenhang mit dem Betrieb von WEA vor allem solche Arten einem erhöhten Tötungsrisiko ausgesetzt sind, die ein ausgeprägtes saisonales Zugverhalten zeigen (Abendsegler und Kleinabendsegler, Rohrfledermaus und Zweifarbfledermaus, in einigen Gebieten z. T. auch Zwergfledermaus).

Von diesen Arten wurde im Vorhabengebiet und dessen Umfeld lediglich Zwergfledermaus und Abendsegler mehr oder weniger regelmäßig nachgewiesen. Kleinabendsegler und Rohrfledermaus traten nur selten in Erscheinung, Zweifarbfledermaus gar nicht.

Speziell die artspezifisch erhöhte Gefährdung des Abendseglers durch WEA in Verbindung mit dem wenn auch nicht sehr häufigen, so doch regelmäßigen Auftreten der Art lassen auf ein Kollisionsrisiko der Art durch den Betrieb der geplanten Anlagen (auch in Verbindung mit den Bestands-WEA) schließen.

Die Rohrfledermaus besitzt zwar ebenfalls ein arttypisch erhöhtes Kollisionsrisiko mit WEA. Auf Grund des eher mäßigen Auftretens der Art im Gebiet ist jedoch nicht zu erwarten, dass das Risiko hier zum Tragen kommt.

Ein mögliches Kollisionsrisiko für Fledermäuse wird noch erhöht, wenn Windenergieanlagen relativ nah an den als mögliche Jagd- und Flugleitlinien fungierenden linearen Gehölzstrukturen (Baumreihen, Waldränder u. ä.) errichtet werden (vgl. BRINKMANN & SCHAUER-WEISSHAHN 2006). Untersuchungen von ERICKSON et al. (2002) in Nordamerika sowie DÜRR

& BACH (2004) in Deutschland führen zu dem Schluss, dass das Kollisionsrisiko für Fledermäuse mit abnehmender Entfernung der Windenergieanlagen vom Waldrand bzw. anderen Strukturen deutlich ansteigt. Die Auswertung bei DÜRR (2008) konnte zeigen, dass die meisten Totfunde an WEA erfolgen, die an bzw. maximal bis 50 m entfernt von Gehölzstrukturen standen.

Gerade der Abendsegler jagt oft über Waldrändern und anderen lineare Strukturen. Daher ist von einer erhöhten Gefährdung der Art auszugehen, wenn die WEA, zu nah bzw. direkt an derartigen Strukturen errichtet werden. Dieser Gefährdung sollte durch die Einhaltung fledermausfreundlicher Betriebsalgorithmen (Abschaltzeiten) der betreffenden WEA entgegen gewirkt werden.

Da, wie eingangs erwähnt, die geplanten Anlagenstandorte nicht bekannt sind, kann an dieser Stelle nur auf den Sachverhalt verwiesen werden.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass nach bisherigen Erkenntnissen die Beeinflussung der lokalen (stationären) Fledermausfauna durch die geplante WEA in den Sommermonaten über den Freiflächen als gering einzustufen ist. Auch die Untersuchungen 2017, die vorrangig die Niederheide und deren Umfeld im Focus hatten, erbrachten keine Hinweise auf ein mögliches Gefährdungspotenzial.

Bei einem zu geringen Abstand der geplanten Anlagenstandorte zu den von den Fledermäusen frequentierten Linear- und/oder Randstrukturen kann es zu einer Beeinträchtigung der hier jagenden Tiere kommen. Betroffen wären vor allem Abendsegler und auf Grund ihrer Häufigkeit die Zwergfledermaus, aber in geringerem Maße auch Kleinabendsegler und Rauhaufledermaus, die ebenfalls entlang der linearen Strukturen jagen.

Für die Zugzeit ist keine Änderung der Gefährdungslage zu vermuten. Für Abendsegler, Kleinabendsegler und Rauhaufledermaus konnten keine Zugaktivitäten im Gebiet festgestellt werden.

Prüfung Ausschlusskriterien nach TAK

Im Hinblick auf mögliche Restriktionen sind Beeinträchtigungen der Fledermäuse unter Beachtung der Belange tierökologischer Abstandskriterien (MUGV 2013) zu prüfen. Eine Verletzung dieser Kriterien würde die Ausweisung von Schutzbereichen nach sich ziehen. Auf Grund der räumlichen Nähe bzw. sogar teilweisen Überlappung der Untersuchungsgebiete erfolgt die Betrachtung der einzelnen Verbotstatbestände hier für die Untersuchungen 2016 und 2017 gemeinsam.

- Nach der aktuellen Datenlage sind derartige Verbotstatbestände im betrachteten Gebiet nicht oder aber sehr wahrscheinlich nicht erfüllt. Von den besonders schlaggefährdeten Arten konnten neben dem Abendsegler (*Nyctalus noctula*) auch Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*), Rauhaufledermaus (*Pipistrellus nathusii*) und Kleinabendsegler (*Nyctalus leisleri*) nachgewiesen werden. Nur für den Abendsegler konnte 2016 **ein Einzelquartier** ermittelt werden. Dieses befinden sich zwar in weniger als 1.000 m Entfernung von der Vorhabensfläche, die Fundumstände (Einzeltier im Fledermauskasten) zeigen aber, dass es sich um ein Zwischen- möglicherweise ein Balzquartier gehandelt hat. Die ermittelten Quartiere der anderen Arten (Zwerg- und Mückenfledermaus liegen mehr als 1.000 m von der Vorhabensfläche entfernt.
- Größere **Winterquartiere** (> 100 Tiere oder > 10 Arten) sind auch im weiteren Umfeld **nicht bekannt**.

- Größere Konzentrationen von >10 reproduzierenden Fledermausarten bzw. >100 zeitgleich jagenden Tieren schlaggefährdeter Arten sind nicht bekannt und konnten bei der vorliegenden Untersuchung auch nicht festgestellt werden. Die Habitatausstattung des Gebietes lässt derartige Konzentrationen auch nicht erwarten.
Es wurden in den beiden Untersuchungsjahren zur Reproduktionszeit zwar insgesamt mindestens 12 Fledermausarten nachgewiesen, von denen aber lediglich drei regelmäßig über den gesamten Untersuchungszeitraum auftraten.
- Regelmäßig genutzte mehr oder weniger bodennahe Flugrouten wurden im Gebiet nachgewiesen (z. T. unter Bestands-WEA!), Zugkorridore konnten nicht festgestellt werden. Bestimmte Heckenstrukturen, Waldrandbereiche und Waldwege (Niederheide!) wurden regelmäßig von den Fledermäusen frequentiert. Hier ist bei der Errichtung der neuen WEA entsprechend der Tierökologischen Abstandskriterien in einem Radius von 200 m um diese Strukturen ein Schutzbereich einzuhalten.
- Die als Restriktionsbereich geltenden strukturreichen Laub- und Mischwaldgebiete mit hohem Altholzanteil > 100 ha und Vorkommen von mindestens 10 Fledermausarten sind auf der Vorhabenfläche bzw. in deren Umfeld nicht vorhanden, so dass auch diese Einschränkung entfällt.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass nach gegenwärtigem Kenntnisstand regelmäßig genutzte Flugkorridore (Hecken, Waldränder) festgestellt wurden, für die ein Schutzbereich im Radius von 200 m gilt (MUGV 2013). Bei der Planung von WEA ist dies zu berücksichtigen.

6 Literatur

- BAERWALD, E. F.; D'AMOURS, G. H.; KLUG, B. J. & R. M. R. BARCLAY (2008): Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. – *Current Biol.* **18**: R695-R696
- BARCLAY, R. M. R., BAERWALD, E. F. & J. RYDELL (2017): Bats. – In: PERROW, M. R. (ed.): *Wildlife and Windfarms, Conflicts and Solutions*. Vol. 1 Onshore: Potential Effects – Pelagic Publ. Exeter, 191-221.
- BEHR, O. & O. V. HELVERSEN (2005): Gutachten zur Beeinträchtigung im freien Luftraum jagender und ziehender Fledermäuse durch bestehende Windkraftanlagen – Wirkungskontrolle zum Windpark „Roskopf“ (Freiburg i. Br.) – Unveröff. Gutachten Univ. Erlangen-Nürnberg, Inst. f. Zool.
- BFN - BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (2011): *Windkraft über Wald – Positionspapier des Bundesamtes für Naturschutz*. Bonn.
- BRINKMANN, R. & H. SCHAUER-WEISSHAHN (2006): Untersuchungen zu möglichen betriebsbedingten Auswirkungen von Windkraftanlagen auf Fledermäuse im Regierungsbezirk Freiburg. – Gutachten i. Auftr. Regierungspräsidium Freiburg- Ref. 56 Naturschutz und Landschaftspflege. 66 S.
- CRYAN, P. M.; GORRESEN, P. M.; HEIN, C. D.; SCHIRMACHER, M. R.; DIEHL, R. H.; HUSO, M. M.; HAYMAN, D. T. S.; FRICKER, P. D.; BONACCORSO, F. H.; JOHNSON, D.H.; HEIST, K. & DALTON, D. C. (2014): Behavior of bats at wind turbines. – *Proc. Natl. Acad. Sci.* **111**:15126–15131
- DIETZ, C.; V. HELVERSEN, O. & D. NILL (2007): *Handbuch der Fledermäuse Europas und Nordwestafrikas*. Stuttgart.
- DOLCH, D. et al. (1992) : Säugetiere (Mammalia). – In : MINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND RAUMORDNUNG DES LANDES BRANDENBURG (Hrsg.) : *Gefährdete Tiere im Land Brandenburg – Rote Liste*. 13-20
- DÜRR, T. (2007): Die bundesweite Kartei zur Dokumentation von Fledermausverlusten an Windenergieanlagen – ein Rückblick auf 5 Jahre Datenerfassung. - *Nyctalus (N.F.)* **12**: 108-114
- DÜRR, T. (2008): Fledermausverluste als Datengrundlage für betriebsbedingte Abschaltzeiten von Windenergieanlagen in Brandenburg. – *Nyctalus (N.F.)* **13**: 171-176
- DÜRR, T. & L. BACH (2004): Fledermäuse als Schlagopfer von Windenergieanlagen – Stand der Erfahrungen mit Einblick in die bundesweite Fundkartei. – *Bremer Beitr. Naturk. Naturschutz* **7**: 253-263
- GOODENOUGH, A. E.; DEANS, L.; WHITELEY, L. & S. PICKERING (2015): Later is better: Optimal timing for walked activity surveys for an European bat guild. – *Wildlife Biol.* **21**: 323-328.
- HAMMER, M. & A. ZAHN (2009): *Kriterien für die Wertung von Artnachweisen basierend auf Lautaufnahmen*. Erlangen, München.
- MEINIG, H.; BOYE, P. & R. HUTTERER (2009): Rote Liste und Gesamtartenliste der Säugetiere (Mammalia) Deutschlands. – In: BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (Hrsg.): *Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands*. Band 1: Wirbeltiere. Bonn-Bad Godesberg.
- MUGV (= Ministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz) (2013): *Beachtung naturschutzfachlicher Belange bei der Ausweisung von Windeignungsgebieten und bei der Genehmigung von Windenergieanlagen*. Erlass des Ministeriums für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz vom 01. Januar 2011; mit Anlagen 1 – 4; zuletzt aktualisiert im August 2013.
- NIERMANN, I.; BRINKMANN, R.; KORNER-NIEVERGELT, F. & O. BEHR (2011): Systematische Schlagopfersuche – Methodische Rahmenbedingungen, statistische Analyseverfahren und Ergebnisse. – In: BRINKMANN, R.; BEHR, O.; NIERMANN, I. & M. REICH (Hrsg.): *Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen*. – *Umwelt und Raum Bd.* **4**, 40-115, Cuvillier Verlag, Göttingen.
- RODRIGUES, L.; BACH, L.; DUBORG-SAVAGE, M.-J.; GOODWIN, J. & C. HARBUSCH (2008): *Leitfaden für die Berücksichtigung von Fledermäusen bei Windenergieprojekten*. – EUROBATS Publication Series No. 3 (deutsche Fassung), UNEP/EUROBATS Sekretariat, Bonn, Deutschland, 57 S.

- RUSS, J. M.; BRIFFA, M. & W I. MONTGOMERY (2003): Seasonal patterns in activity and habitat use by bats (*Pipistrellus* ssp. and *Nyctalus leisleri*) in Northern Ireland, determining using a driven transect. – J. Zool., Lon. **259**: 289-299
- TEUBNER, JE.; TEUBNER, JA.; DOLCH, D. & G. HEISE (2008): Säugerfauna des Landes Brandenburg – Teil 1: Fledermäuse. – Natursch. Landschaftspf. Bbg. **17**: 46-191
- VOIGT, C. C.; POPA-LISSEANU, A. G.; NIERMANN, I. & S. KRAMER-SCHADT (2012): The catchment area of wind farms for European bats: A plea for international regulations. – Biol. Conserv. **153**: 80-86

weitere Quellen:

DÜRR, T. (2018): Fledermausverluste an Windenergieanlagen in Deutschland (Zusammenstellung der Totfunde in Deutschland Stand: 05. Dezember 2017)

verfügbar unter: <http://www.lfu.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.312579.de>

(zuletzt aufgerufen: 15.04.2018)