

Windpark Groß Santersleben (Landkreis Börde, Sachsen-Anhalt)

Bioakustisches Gondelmonitoring Fledermäuse (Mammalia: Chiroptera) Saison 2019

Projektträger: Rauße Beteiligungsgesellschaft mbH
Steinburgring 29
48431 Rheine

Begleitung: Herr Rauße

Auftragnehmer:



Dipl.-Ing. (FH) Burkhard Lehmann
Magdeburger Straße 23
06112 Halle (Saale)

Tel.: 0345 - 122 76 78-0

Fax: 0345 - 122 76 78-30

E-Mail: info@myotis-halle.de

Bearbeitung: Dipl.-Ing. (FH) Burkhard Lehmann
Projektleitung
Dipl.-Ing. (FH) Cindy Engemann
Qualitätssicherung
Dipl.-Ing. (FH) Torsten Rese
Projektbearbeitung, technische Umsetzung
Dipl.-Biol. Matthias Schulte, Dipl.-Biol.- Thomas Bunge
technische Umsetzung

Datum: 16.03.2020 – V2.0

Gutachter-Erklärung

Das vorliegende Gutachten wurde nach bestem Wissen und Gewissen ohne Parteinahme auf dem neuesten Stand der wissenschaftlichen Erkenntnislage erstellt. Wir erklären ausdrücklich die Richtigkeit der nachstehenden Angaben.

Die Ausarbeitung ist urheberrechtlich geschützt. Eine Weitergabe an Dritte, Vervielfältigung oder Abschrift, auch auszugsweise, sind nur innerhalb des mit dem Auftraggeber vereinbarten Nutzungsrahmens zugelassen.

Dieses Dokument besteht aus 53 Seiten gutachterlicher Text.

Halle (Saale), den 16.03.2020



Projektleitung



Projektbearbeitung



techn. Umsetzung

Inhalt

1	VERANLASSUNG	6
2	METHODIK	7
2.1	Allgemeine Hinweise	7
2.2	Datenrecherche	7
2.3	Gondelmonitoring	7
3	ERGEBNISSE	10
3.1	Datenrecherche	10
3.2	Gesamtarteninventar	11
3.3	Gondelmonitoring	12
3.3.1	Erfassungen WEA 01 (WEA 15551071)	12
3.3.2	Erfassungen WEA 02 (WEA 32166097)	15
4	BEWERTUNG	18
4.1	Administrative Schutzbestimmungen	18
4.2	Gefährdungseinstufungen	19
4.3	Bedeutung des UG für die Artgruppe	20
5	EMPFINDLICHKEIT UND KONFLIKTANALYSE	22
5.1	Allgemeine Empfindlichkeit der Artgruppe gegenüber der Windenergienutzung	22
5.1.1	Betriebsbedingte, letale Effekte (Fledermausschlag).....	22
5.1.2	Betriebsbedingte, non-letale Effekte.....	27
5.2	Autökologische Kurzprofile und artspezifische Empfindlichkeit der nachgewiesenen, schlagrelevanten Arten	28
6	EMPFEHLUNGEN ABSCHALTREGIME	40
6.1	Überblick	40
6.2	Zeitraum	41
6.3	Tageszeit	41
6.4	Windgeschwindigkeit	42
6.5	Temperatur	42
6.6	Niederschlag	42
7	QUELLEN UND LITERATUR	43

Tabellen

Tab. 1:	Methodische Parameter der im UG „Repowering Windpark Groß Santerleben“ im Monitoringzeitraum 2019 vorgenommenen bioakustischen Langzeiterfassung.....	7
Tab. 2:	Abkürzungen der verschiedenen Taxa bzw. Artzuordnungen im Batcorder-System.	8
Tab. 3:	Richtwerte für Rufreichweiten bei relevanten Fledermausarten nach BEHR et al. (2011), ADOMEIT et al. (2011), verändert und ergänzt mit eigenen Daten.....	9
Tab. 4:	Liste der im UG „Repowering Windpark Groß Santerleben“ in der Kartiersaison 2016 nachgewiesenen Fledermausarten.....	10
Tab. 5:	Liste der im UG „Repowering Windpark Groß Santerleben“ im Rahmen des Gondelmonitorings 2019 nachgewiesenen Fledermausarten.	11
Tab. 6:	Administrative Schutzbestimmungen der im UG „Repowering Windpark Groß Santerleben“ in der Kartiersaison 2019 nachgewiesenen Fledermausarten.....	18
Tab. 7:	Gefährdungseinstufungen der im UG „Repowering Windpark Groß Santerleben“ in der Kartiersaison 2019 nachgewiesenen Fledermausarten.	19
Tab. 8:	Fledermausverluste an Windenergieanlagen in Deutschland. Daten aus der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg. Zusammengestellt von T. DÜRR. Stand: 05.12.2017 (Dürr 2017b).....	25

Abbildungen

Abb. 1:	Verteilung der Kontakte am Batcorder der WEA 15551071 (Standort 1) auf die einzelnen Arten bzw. Artgruppen im Untersuchungszeitraum 2019.....	13
Abb. 2:	Verteilung der Gesamtkontakte am Batcorder der WEA 15551071 (Standort 1) im Untersuchungszeitraum 2019.....	14
Abb. 3:	Verteilung der Kontakte am Batcorder der WEA 32166097 (Standort 2) auf die einzelnen Arten bzw. Artgruppen im Untersuchungszeitraum 2019.....	16
Abb. 4:	Verteilung der Gesamtkontakte am Batcorder der WEA 32166097 (Standort 2) im Untersuchungszeitraum 2019.....	17
Abb. 5:	Anteile der einzelnen Fledermausarten am Gesamtopferaufkommen in Deutschland (Auswertung der in Tab. 8 aufgeführten Daten, die bis auf Artniveau zugeordnet werden können [n = 3.294]).	26

Abkürzungen

Abb.	Abbildung
Anh.	Anhang
Anl.	Anlage
Art.	Artikel
BArtSchV	Bundesartenschutzverordnung. Verordnung zum Schutz wild lebender Tier- und Pflanzenarten vom 16. Februar 2005 (BGBl. I S. 258, 896), zuletzt geändert durch Artikel 10 des Gesetzes vom 21. Januar 2013 (BGBl. I S. 95).
BC	Batcorder(nachweis) [tBC – temorerer Batcorder; sBC – stationärer Batcorder]
BK	Berner Konvention. Übereinkommen über die Erhaltung der europäischen wild lebenden Pflanzen und Tiere und ihrer natürlichen Lebensräume vom 19. September 1979, in Deutschland seit dem 01.04.1985 in Kraft.
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz. Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542); zuletzt geändert durch Artikel 8 des Gesetzes vom 13. Mai 2019 (BGBl. I S. 706).
BO	Bonner Konvention. Übereinkommen zur Erhaltung der wandernden wild lebenden Tierarten vom 23. Juni 1979, in Deutschland seit dem 01.10.1984 in Kraft.
D	Deutschland
DZ	Durchzug(sgebiet)
EUROBATS	Abkommen zur Erhaltung der Fledermäuse in Europa, am 29.04.1992 von Deutschland ratifiziert.
FFH-RL	Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie. Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wild lebenden Tiere und Pflanzen, ABl. L 206 vom 22.07.1992, S. 7; zuletzt geändert durch Art. 1 der Richtlinie 2013/17/EU des Rates vom 13. Mai 2013 (Abl. L 158, S. 193-229).
Kap.	Kapitel
Kat.	Kategorie
RDG	Rechtsdienstleistungsgesetz vom 12. Dezember 2007 (BGBl. I S. 2840), zuletzt geändert durch Artikel 6 des Gesetzes vom 12. Mai 2017 (BGBl. I S. 1121).
RL D/ RL ST	Rote Liste Deutschland/ Rote Liste Sachsen-Anhalt
SL	Sommerlebensraum
ST	Sachsen-Anhalt
Tab.	Tabelle
TF	Toftund
UNB	Untere Naturschutzbehörde
WEA	Windenergieanlage(n)

1 Veranlassung

Die Rauße Beteiligungsgesellschaft GmbH mit Sitz in Rheine plant nahe der Ortslage Groß Santerleben (Landkreis Börde, Land Sachsen-Anhalt) ein Repoweringvorhaben.

Im Ergebnis sollen zwei GE 1.5 sl Anlagen nach aktuelle Planung durch zwei Neuanlagen des Typs GE 5.3-158 ersetzt werden. Im Zuge des Genehmigungsverfahrens ist ein Gondelmonitoring zur akustischen Erfassung der Aktivität von Fledermäusen vorgesehen. Hierfür wurde die Erfassung mittels Batcorder in zwei Altanlagen (96 m NH, 70 m NH) im Zeitraum von 10.04.-31.10.2019 beauftragt. Mit den Untersuchungen wurde das Büro MYOTIS mit Sitz in Halle (Saale) betraut.

Die vorliegende Unterlage stellt als Grundlage für die abschließende fachgutachterliche Bewertung hinsichtlich der Überprüfung des bestehenden Abschaltalgorithmus sowie für weiterführende Abstimmungen mit der zuständigen Naturschutzbehörde die Zusammenfassung der Ergebnisse der Gondelerfassungen 2019 sowie das Abschaltregime dar.

2 Methodik

2.1 Allgemeine Hinweise

Das projektbezogene Untersuchungsregime für das Monitoring der Artgruppe Fledermäuse (Mammalia: Chiroptera) wurde von der zuständigen Unteren Naturschutzbehörde (UNB) des Bördekreises vorgegeben und vor Untersuchungsbeginn abgestimmt.

2.2 Datenrecherche

Bestandteil der aktuellen Methodik war eine Abfrage vorhandener Daten zu Fledermausvorkommen im Untersuchungsgebiet. Diese erfolgte beim Landesamt für Umweltschutz des Landes Sachsen-Anhalt. Des Weiteren wurden sonstige vorliegende Daten zum Projektgebiet eruiert.

2.3 Gondelmonitoring

Um die Fledermausaktivität (Mammalia: Chiroptera) auf Gondelhöhe im Bereich der Rotoren zu erfassen, wurde im Zeitraum von April bis Anfang November an zwei Bestzandsanlagen des Windparks Groß Santerleben eine Batcorderuntersuchung (Mammalia: Chiroptera) durchgeführt.

Hierfür wurde an den WEA GE 15551071 (Standort 1) und WEA GE 6121070 (Standort 2) jeweils ein Batcorder mit einem Windkraft-Kit für den gesamten Zeitraum der Aktivitätsaufzeichnung fest in der Gondel zur Langzeitaufzeichnung von Flugaktivitäten von Fledermäusen eingerichtet und entsprechend den in der folgenden Tabelle aufgeführten Parametern betrieben. Ein Beginn der Erfassungen zum 10.04. war auftragsbedingt und aufgrund des organisatorischen und technischen Aufwandes nicht realisierbar.

Tab. 1: Methodische Parameter der im UG „Repowering Windpark Groß Santerleben“ im Monitoringzeitraum 2019 vorgenommenen bioakustischen Langzeiterfassung.

Standort	Struktur	Technik	Mikrofon an Gondel	Zeitraum
1	WEA GE 15551071	Batcorder 3.0	nach unten gerichtet	30.04. bis 31.10.2019
2	WEA GE 6121070	Batcorder 3.0	nach unten gerichtet	30.04. bis 31.10.2019

Über den Gesamtzeitraum der Untersuchungen war das System in den zwei Batcordern jeweils mindestens bis 6:30 Uhr morgens und damit über die gesamte Aktivitätszeit der Fledermäuse aktiviert. Der für die Aufnahmen eingestellte Frequenzbereich lag zwischen 16 und 150 kHz und deckt damit den Frequenzbereich der Ultraschalllaute aller mitteleuropäischen Fledermausarten ab. Die bei den Erfassungen erhaltenen Zahlenangaben sind als Anzahl der Kontakte zu verstehen, wobei in einem Kontakt ein- bis mehrfache Rufe/Ruffolgen enthalten sein können. Die aufgezeichneten Daten wurden mit den Programmen *bcAnalyze* und *batIdent* sowie teilweise mit *BatSound* ausgewertet. Die aufgezeichneten Rufe wurden nach einer zusätzlichen genauen fachlichen Überprüfung den entsprechenden Fledermausarten soweit wie möglich zugeordnet.

Nachstehend werden die Abkürzungen der verschiedenen projektbezogenen Taxa bzw. Artzuordnungen im Batcorder-System angegeben, wie sie in der Analyse-Software *bcAdmin*, *bcAnalyze* und *batIdent* verwendet werden.

Tab. 2: Abkürzungen der verschiedenen Taxa bzw. Artzuordnungen im Batcorder-System.

Abkürzung	Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname
Spec.	Chiroptera spec.	unbest. Fledermaus
Eser	<i>Eptesicus serotinus</i>	Breitflügelfledermaus
Nyctaloid	<i>Nyc/Ept/Ves</i> spp.	nyctaloid
Nyctief	<i>Nyc/Tad</i> spp.	nyctaloid tiefrufend
Nycmi	Nyctaloid spp.	nyctaloid mittlere Ruhhöhe
Nlei	<i>Nyctalus leisleri</i>	Kleinabendsegler
Nnoc	<i>Nyctalus noctula</i>	Abendsegler
Pipistrelloid	<i>Pip/Hyp/Min</i> spp.	pipistrelloid
Phoch	<i>Pipistrellus hoch</i>	Gattung <i>Pipistrellus</i> hochrufend
Ptief	<i>Pipistrellus low freq</i>	Gattung <i>Pipistrellus</i> tiefrufend
Pmid	<i>Pipistrellus</i> mittel rufend	Gattung <i>Pipistrellus</i> mittlere Ruhhöhe
Pnat	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Rauhautfledermaus
Ppip	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Zwergfledermaus
Ppyg	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Mückenfledermaus
Plecotus	<i>Plecotus</i> spp.	Gattung <i>Plecotus</i> unspezifisch
Vmur	<i>Vespertilio murinus</i>	Zweifarbflödermaus

Methodenkritik: Mit bioakustischen Verfahren, d. h. auch bei Batcorder-Erfassungen, sind nicht alle heimischen Fledermauspezies bis auf Artniveau sicher anzusprechen. So gelten beispielsweise die beiden Langohrarten (*Plecotus auritus* et *P. austriacus*) als nicht sicher ansprechbar (vgl. auch SKIBA 2003). Erschwerend kommt hinzu, dass Rufe einer Art abhängig von der Umgebung, in der sich das Tier bewegt, aufgrund der spezifischen Lautmodulationen sehr variabel abgebildet werden und sich Laute mehrerer Spezies unter bestimmten Bedingungen nahezu vollständig gleichen können. Bei guten Beobachtungsbedingungen und bekannten Umgebungsparametern lassen sich jedoch vor allem die für die Standortbewertung von Windparks relevanten Arten wie Abendsegler, Kleinabendsegler, Rauhaut-, Zwerg- und Breitflügelfledermaus eindeutig ansprechen.

Aufgrund der untergeordneten Relevanz von *Myotis*-Arten im Bezug auf betriebsbedingte Beeinträchtigungen oder letale Effekte werden diese nur bis auf Gattungsniveau bestimmt. Zudem gestaltet sich eine sichere Differenzierung zwischen den Arten aufgrund des sich überschneidenden Rufspektrums dieser Artgruppe schwierig.

Daneben bzw. zusätzlich können durch die Nutzung der automatischen Auswerteroutine des Batcorders Fehlbestimmungen auftreten. Bei allen seltenen Spezies wurden daher alle von dem System ermittelten Rufdateien nach dem Auswertedurchgang durch das Gerät selbst nochmals durch eine manuelle Nachkontrolle auf ihre Artzugehörigkeit hin kritisch überprüft. Um auch das Risiko einer eventuellen Fehlzuordnung seitens des Programmes bei den häufigen Arten weitestgehend auszuschließen, wurde bei diesen stichprobenartig ebenfalls eine manuelle Nachdetermination vorgenommen.

Obwohl der Batcorder technische Geräusche aus dem Betrieb der WEA filtert, erfolgen oftmals Aufnahmen betriebsbedingter Störgeräusche. Diese werden manuell von den Fledermausrufen getrennt. Bei vermehrten Aufnahmen und automatischer Fehlbestimmung werden alle Aufnahmen manuell gesichtet, um eine solide Datengrundlage gewährleisten zu können.

Hinsichtlich einer quantitativen Auswertung ist bei bioakustischen Untersuchungen zu berücksichtigen, dass aufgrund unterschiedlicher Ruflautstärken der einzelnen Fledermausarten unterschiedliche Raum-Reichweiten der Batcorder erreicht werden. Die nachstehende Tabelle stellt für die hinsichtlich des Konfliktpotenzials mit der Windenergienutzung hauptsächlich relevanten Arten Richtwerte der anzusetzenden Rufreichweiten zusammen. Hierbei ist auch zu berücksichtigen, dass innerhalb einer Art bei unterschiedlichen Raum- oder Witterungsbedingungen wiederum divergierende Ruflautstärken festzustellen sind. Eine Verallgemeinerung ist daher problematisch. Die nachfolgenden Werte sind daher nur als grobe Orientierung zu verstehen.

Tab. 3: Richtwerte für Rufreichweiten bei relevanten Fledermausarten nach BEHR et al. (2011), ADOMEIT et al. (2011), verändert und ergänzt mit eigenen Daten.

Art	Rufreichweite
Abendsegler (<i>Nyctalus noctula</i>)	>45 m (-100 m)
Kleinabendsegler (<i>Nyctalus leisleri</i>)	>30 m (-50 m)
Rauhautfledermaus (<i>Pipistrellus nathusii</i>)	20 m (-30 m)
Zwergfledermaus (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)	20 m (-30 m)

3 Ergebnisse

3.1 Datenrecherche

Laut Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt liegen im angefragten Untersuchungsraum keine Fledermausdaten vor. Allerdings ist knapp außerhalb des Untersuchungsraumes der Totfund einer Zwergfledermaus in Hohenwarsleben aus dem Jahr 1995 gemeldet.

Eigene Untersuchungen (MYOTIS 2010) bestätigen für den Untersuchungsraum Nachweise von fünf Fledermausarten, welche mittels temporärer Batcorder, stationärer Batcorder, Detektor und Schlagopfersuche nachgewiesen wurden.

Die vorliegenden Informationen sind folglich zu alt (>5 Jahre), um sie in die weiteren Betrachtungen mit einbeziehen zu können.

Des Weiteren liegen aus dem Projektgebiet selbst Vorkommensbelege aus Fledermaus-Erfassungen vor (MYOTIS 2017). Diese werden in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

Tab. 4: Liste der im UG „Repowering Windpark Groß Santerleben“ in der Kartiersaison 2016 nachgewiesenen Fledermausarten.

Status: **DZ** – Durchzug (Art frequentiert das UG während der saisonalen Wanderungen), **SL** – Sommerlebensraum (Art ist im UG während der Sommermonate anzutreffen).

Nachweis: **tBC** – temporärer Batcorder, **sBC** – stationärer Batcorder, **DT** – Detektor, **TF** – Totfund (Schlagopfersuche).

Nomenklatur		Status	Nachweis
Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname		
<i>Nyctalus noctula</i> (SCHREBER, 1774)	Abendsegler	SL, DZ	sBC, TF
<i>Nyctalus leisleri</i> (KUHLMANN, 1817)	Kleinabendsegler	SL, DZ	DT, sBC, tBC
<i>Pipistrellus pipistrellus</i> (SCHREBER, 1774)	Zwergfledermaus	SL	DT, sBC, tBC
<i>Pipistrellus nathusii</i> (KEYSERLING & BLASIUS, 1839)	Rauhautfledermaus	SL, DZ	DT, sBC, tBC, TF
<i>Barbastella barbastellus</i> (SCHREBER, 1774)	Mopsfledermaus	SL	DT

3.2 Gesamtarteninventar

Bei den bioakustischen Erfassungen vom 30.04. bis 31.10.2019 wurden mindestens acht Fledermausarten nachgewiesen. Die nachfolgende Tabelle stellt das gesamte, bis auf Artniveau determinierbare Inventar mit seiner wissenschaftlichen und deutschen Nomenklatur nach DIETZ et al. (2007) dar.

Tab. 5: Liste der im UG „Repowering Windpark Groß Santerleben“ im Rahmen des Gondelmonitorings 2019 nachgewiesenen Fledermausarten.

SL – Sommerlebensraum, DZ – Durchzug der migrierenden Arten.

Nomenklatur		Status
Wissenschaftlicher Artnamen	Deutscher Artnamen	
<i>Nyctalus noctula</i> (SCHREBER, 1774)	Abendsegler	SL, DZ
<i>Nyctalus leisleri</i> (KUHLE, 1817)	Kleinabendsegler	SL, DZ
<i>Pipistrellus pipistrellus</i> (SCHREBER, 1774)	Zwergfledermaus	SL, DZ
<i>Pipistrellus pygmaeus</i> (LEACH, 1825)	Mückenfledermaus	SL, DZ
<i>Pipistrellus nathusii</i> (KEYSERLING & BLASIUS, 1839)	Rauhautfledermaus	SL, DZ
<i>Vespertilio murinus</i> (LINNAEUS, 1758)	Zweifarbflödermaus	SL, DZ
<i>Eptesicus serotinus</i> (SCHREBER, 1774)	Breitflügelödermaus	SL, DZ
<i>Plecotus spec.</i> (GEOFFROY, 1818)	Langohrfledermäuse	SL

Mit dem Nachweis von Lauten der Gattung *Plecotus* ist neben den eindeutig belegten sieben Spezies mindestens eine weitere Art in der Saison 2019 im Gebiet registriert worden (Braunes und/ oder Graues Langohr).

Des Weiteren wurden mehrere Datensätze dem nyctaloiden Lauttyp zugeordnet. Neben den Abendsegler-Arten sowie der Breitflügelödermaus und Zweifarbflödermaus können hierunter auch Rufe der Nordfledermaus (*Eptesicus nilssonii*) verborgen sein. Jedoch war anhand der vorliegenden Erfassungsdaten eine eindeutige Determination dieser Art nicht möglich.

Der Status der einzelnen aktuell nachgewiesenen Spezies kann aufgrund der Erhebung des Frühjahrs- und des frühen Sommeraspektes in den Saisons 2019 als Arten des Sommerlebensraumes bestimmt werden. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt kann für alle Arten in der Sommersaison auch mit Vorkommen von Reproduktionsgeschehen im weiteren Umfeld gerechnet werden. Darüber hinaus belegen die Aufzeichnungen der migrierenden Arten Abendsegler, Kleinabendsegler und Rauhautfledermaus sowie Zweifarbflödermaus ein Zugeschehen.

3.3 Gondelmonitoring

Die Batcorder-Untersuchungen im Zeitraum 30.04. bis 31.10.2019 ergaben in den 184 Erfassungsnächten an dem WEA-Standort 1 (WEA 15551071) insgesamt 2.878 Fledermauskontakte. Am WEA Standort 2 (WEA 32166097) wurden im gleichen Erfassungszeitraum in 184 Nächten insgesamt 2.079 Fledermauskontakte aufgezeichnet. Die Anzahl der während des Betriebes aufgezeichneten Stör- und Nebengeräuschen war an beiden Standorten überdurchschnittlich hoch. Aufgrund dessen war in einem Großteil der Fälle eine zusätzliche manuelle Prüfung der Daten erforderlich.

3.3.1 Erfassungen WEA 01 (WEA 15551071)

Die Batcorder-Untersuchungen am Standort 1 (WEA 15551071) durchschnittlich etwa 15,6 Kontakten pro Erfassungsnacht.

Batcorder:	BC 01 (WEA 15551071)
Standort:	freier Ackerstandort
Betrieb:	30.04. bis 31.10.2019
Ergebnis:	- 2.878 Kontakte - 6 eindeutige Artzuweisungen (Zwergfledermaus, Abendsegler, Rauhaufledermaus, Kleinabendsegler, Breitflügelfledermaus, Zweifarbfledermaus) mit insgesamt 1.056 Kontakten

Von den insgesamt 2.878 Datensätzen ließen sich sechs Spezies mit insgesamt 1.056 Kontakten und einem Anteil von ca. 36,7 % am Gesamtdatenpool eindeutig determinieren. Weitere 1.822 Aufzeichnungen (ca. 63,3 %) konnten nicht bis auf Artniveau bestimmt und entsprechend lediglich unspezifischen Artgruppen zugewiesen werden. Unter diesen nicht konkret determinierbaren Lautaufzeichnungen befanden sich neben nyctaloiden Rufsequenzen auch Laute der Gattungen *Pipistrellus* (Zwergfledermäuse). Ferner kann durch die unbestimmten Fledermauskontakte (Gattung Chiroptera) das Vorkommen weiterer Arten an dieser Anlage nicht ausgeschlossen werden.

Die einzelnen Spezies traten mit stark unterschiedlicher Häufigkeit am Standort 1 auf. Die Zwergfledermaus wurde mit 598 Kontakten und einem Anteil von 20,8 % an den Gesamtkontakten erfasst. 214 Kontakte (7,4 %) konnten dem Abendsegler zugeordnet werden. Die Zweifarbfledermaus wurde mit 143 Kontakten beziehungsweise einem Anteil von 5,0 % nachgewiesen. Das Vorkommen der Rauhaufledermaus wurde mit 66 Kontakten (2,3 %) verifiziert. 25 Kontakte (0,9 %) konnten der Breitflügelfledermaus zugeordnet werden. Der Nachweis des Kleinabendseglers gelang mit 6 Kontakten (0,2 %).

Zudem waren unter den Aufnahmen Kontakte, die nicht bis Artniveau bestimmt werden konnten. Mit 33,4 % und absolut 961 Kontakten wurden nyctaloiden Arten nachgewiesen. Hierunter können sich neben weiteren Kontakten des Abendseglers, des Kleinabendseglers, der Breitflügelfledermaus und der Zweifarbfledermaus mit geringer Wahrscheinlichkeit auch Kontakte der Nordfledermaus befinden. Fledermauskontakte, die nicht genauer bestimmt werden konnten, sind unter Chiroptera spec. mit 464 Kontakten (16,1 %) zusammengefasst.

401 Kontakte der Gattung der Zwergfledermäuse (*Pipistrellus spec.*), zu denen die Zwergfledermaus, die Rauhautfledermaus und die Mückenfledermaus zählen, machen 13,9 % der Gesamtkontakte an diesem Standort aus.

Die nachfolgende Abbildung stellt die Verteilung der am Standort 01 in der Saison 2019 ermittelten Kontakte dar.

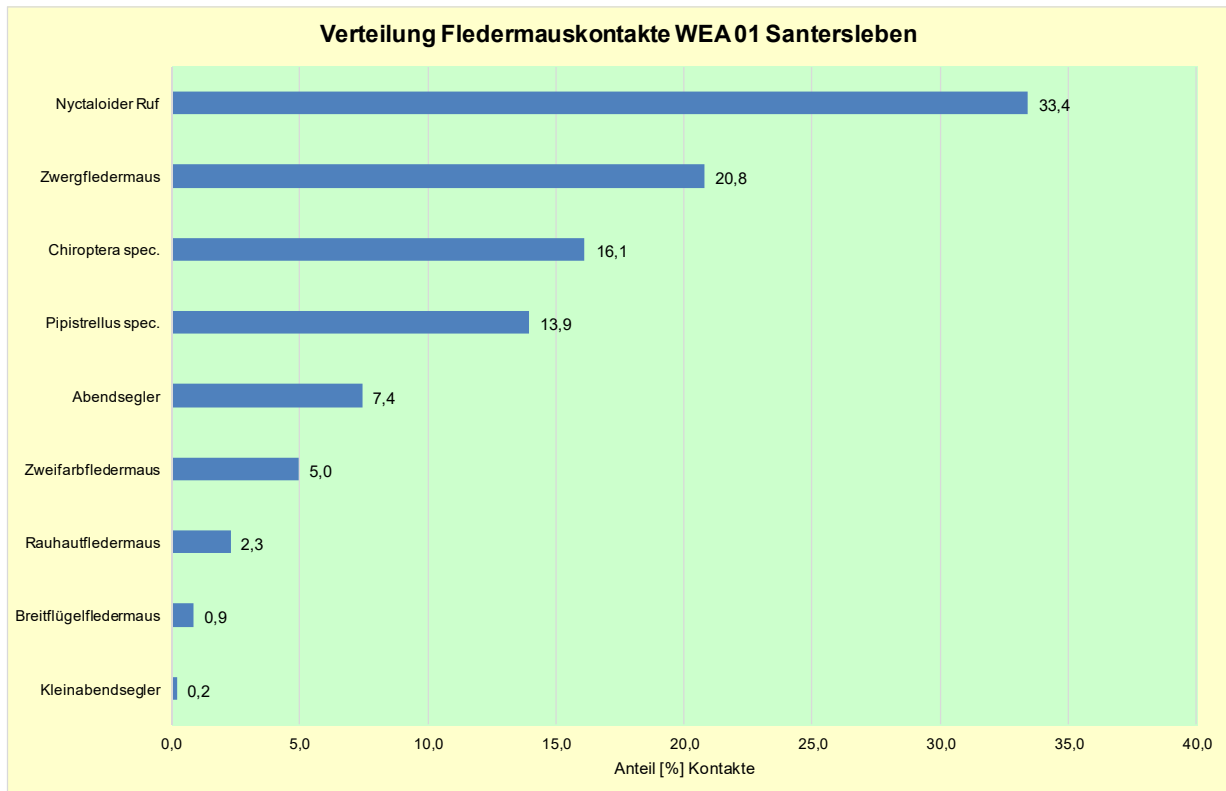


Abb. 1: Verteilung der Kontakte am Batcorder der WEA 1551071 (Standort 1) auf die einzelnen Arten bzw. Artgruppen im Untersuchungszeitraum 2019.

An der WEA 1 (WEA 1551071) zeichnen sich Aktivitätspeaks in den Zeiträumen Ende Juli/Anfang August sowie Mitte August ab (siehe Abb. 2). Ein deutlicher Abfall der Aktivität ist von Ende Juni bis Anfang Juli, Mitte Juli und Anfang bis Mitte August zu erkennen. Dies ist höchstwahrscheinlich auch auf die erhöhten Windgeschwindigkeiten in diesen Zeiträumen zurückzuführen (> 6 m/s). Der absolute Aktivitätspeak wird am 16.08.2019 mit 377 Kontakten pro Nacht erreicht.

Die Daten weisen darauf hin, dass das UG als Sommerlebensraum von Fledermäusen genutzt wird. Deutlich erhöhte Zugaktivitäten im Frühling und Herbst sind nicht zu erkennen. Ein leichter Anstieg der Aktivität im Oktober lässt allerdings auf eine geringe Zugaktivität schließen.

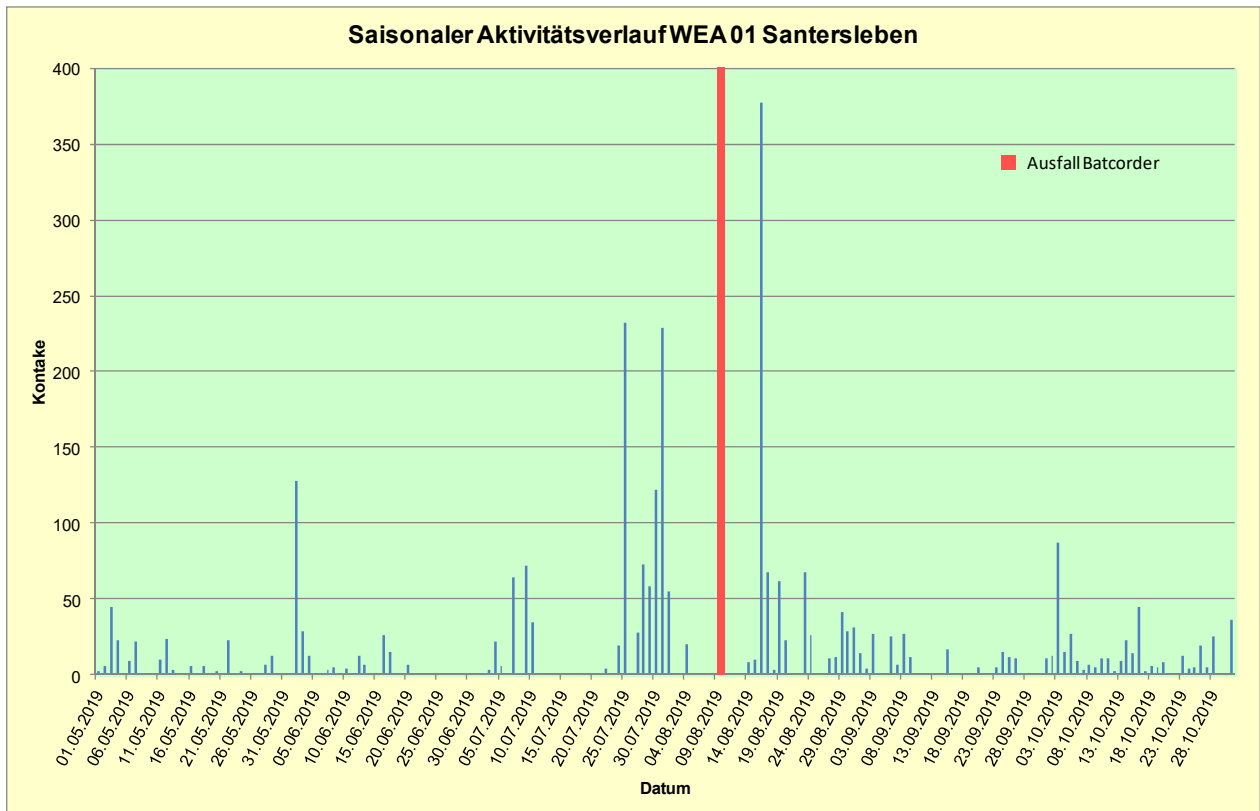


Abb. 2: Verteilung der Gesamtkontakte am Batcorder der WEA 15551071 (Standort 1) im Untersuchungszeitraum 2019.

3.3.2 Erfassungen WEA 02 (WEA 32166097)

Am Standort 2 (WEA 32166097) wurden durchschnittlich etwa 11,6 Kontakte pro Erfassungsnacht ermittelt.

Batcorder:	BC 02 (WEA 32166097)
Standort:	freier Ackerstandort
Betrieb:	30.04. bis 31.10.2019
Ergebnis:	- 2.079 Kontakte - 7 eindeutige Artzuweisungen (Zwergfledermaus, Abendsegler, Rauhauffledermaus, Mückenfledermaus, Kleinabendsegler, Breitflügelfledermaus, Zweifarbfledermaus) mit insgesamt 1.056 Kontakten

Von den insgesamt 2.079 Datensätzen ließen sich sieben Spezies mit insgesamt 646 Kontakten und einem Anteil von ca. 31,1 % am Gesamtdatenpool eindeutig determinieren. Weitere 1.433 Aufzeichnungen (ca. 68,9 %) konnten nicht bis auf Artniveau bestimmt und entsprechend lediglich unspezifischen Artgruppen zugewiesen werden. Unter diesen nicht konkret determinierbaren Lautaufzeichnungen befanden sich neben nyctaloiden Rufsequenzen auch Laute der Gattungen *Pipistrellus* (Zwergfledermäuse) und *Plecotus* (Langohrfledermäuse). Ferner kann durch die unbestimmten Fledermauskontakte (Chiroptera) das Vorkommen weiterer Arten an dieser Anlage nicht ausgeschlossen werden. Durch die Rufsequenzen der Gattung *Plecotus* wird das Auftreten von mindestens einer weiteren Art an dieser Anlage belegt.

Die einzelnen Spezies traten mit stark unterschiedlicher Häufigkeit am Standort 2 auf. Die Zwergfledermaus wurde mit 254 Kontakten und einem Anteil von 12,2 % an den Gesamtkontakten erfasst. 191 Kontakte (9,2 %) konnten dem Abendsegler zugeordnet werden. Die Rauhauffledermaus konnte mit 172 Kontakten beziehungsweise einem Anteil von 8,3 % nachgewiesen werden. Das Vorkommen des Kleinabendseglers wurde mit 17 Kontakten (0,8 %) verifiziert. 7 Kontakte (0,3 %) konnten der Mückenfledermaus zugeordnet werden. Der Nachweis des Breitflügelfledermaus gelang mit drei Kontakten (0,1 %). Lediglich zwei Kontakte der Zweifarbfledermaus (0,1 %) wurden aufgezeichnet.

Zudem waren unter den Aufnahmen Kontakte, die nicht bis Artniveau bestimmt werden konnten. Mit 44,3 % und absolut 920 Kontakten wurden nyctaloiden Arten nachgewiesen. Hierunter können sich neben weiteren Kontakten des Abendseglers, des Kleinabendseglers, der Breitflügelfledermaus und der Zweifarbfledermaus mit geringer Wahrscheinlichkeit auch Kontakte der Nordfledermaus befinden. 320 Kontakte der Gattung der Zwergfledermäuse (*Pipistrellus* spec.), zu denen die Zwergfledermaus, die Rauhauffledermaus und die Mückenfledermaus zählen, machen 15,4 % der Gesamtkontakte an diesem Standort aus. Fledermauskontakte, die nicht genauer bestimmt werden konnten, sind unter Chiroptera spec. mit 191 Kontakten (9,2 %) zusammengefasst. Zwei Kontakte der Gattung *Plecotus*, die entweder dem Grauen Langohr (*Plecotus austriacus*) oder dem Braunen Langohr (*P. auritus*) zugeordnet werden, machen einen Anteil von 0,1 % der Gesamtkontakte aus.

Die nachfolgende Abbildung zeigt das Artenspektrum am Batcorder der WEA 32166097 in der Saison 2019 sowie die Häufigkeiten der Arten.

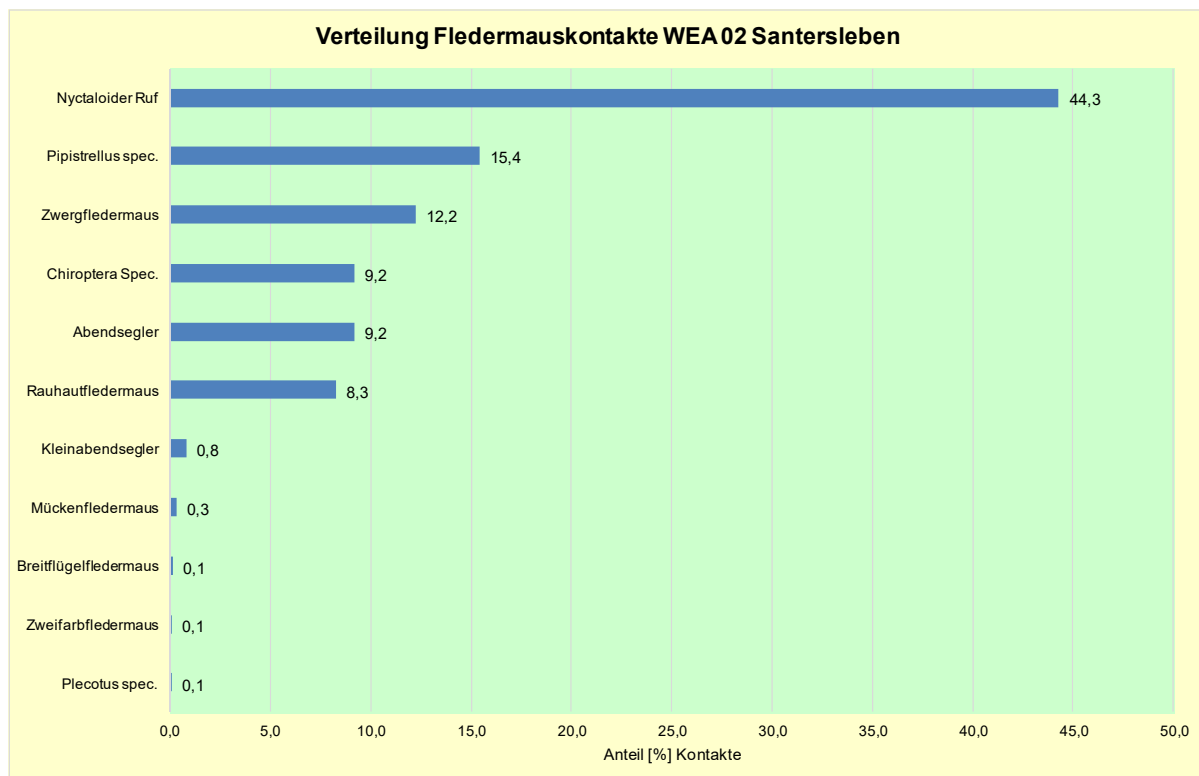


Abb. 3: Verteilung der Kontakte am Batcorder der WEA 32166097 (Standort 2) auf die einzelnen Arten bzw. Artgruppen im Untersuchungszeitraum 2019.

An der WEA 32166097 zeichnet sich eine fast durchgängige Aktivitätsphase von Anfang Juli bis Ende Oktober ab (siehe nachfolgende Abb. 4). In den Sommermonaten sind von Mitte Juli bis Ende Juli und Anfang bis Mitte August Aktivitätseinbrüche zu beobachten. Diese können durch die vergleichsweise hohen Windgeschwindigkeiten in diesen Zeiträumen erklärt werden.

Mit 166 Kontakten am 09.07.2019, 176 Kontakten am 02.08.2019 und 130 Kontakten am 16.08.2019 liegen Aktivitätspeaks in den Sommermonaten. Das lässt darauf schließen, dass das Gebiet vornehmlich als Sommerlebensraum genutzt wird.

Deutliche Aktivitätspeaks während der Zugphasen sind nicht zu erkennen. Ein leichter Anstieg der Aktivität im Oktober lässt allerdings auf eine geringe Zugaktivität schließen.

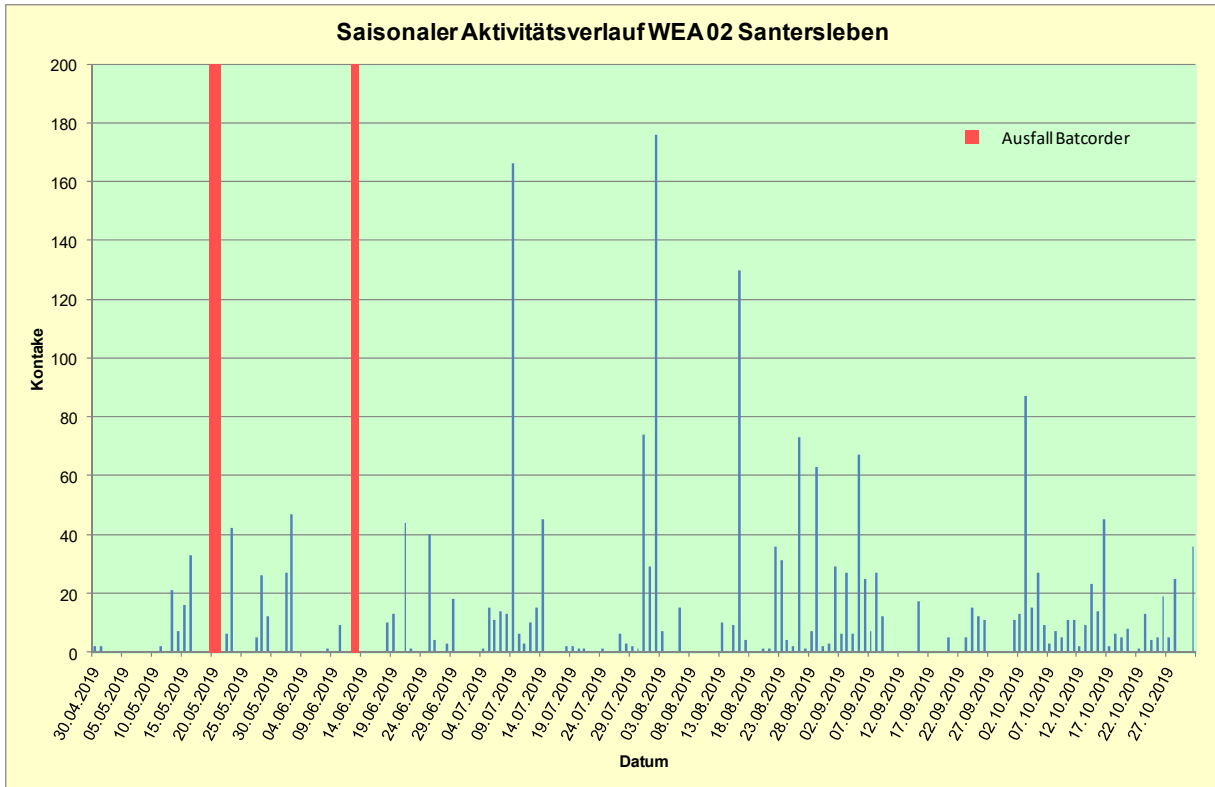


Abb. 4: Verteilung der Gesamtkontakte am Batcorder der WEA 32166097 (Standort 2) im Untersuchungszeitraum 2019.

4 Bewertung

4.1 Administrative Schutzbestimmungen

Für alle heimischen Fledermauspezies gelten im Verhältnis zu anderen Artgruppen durchgehend strenge Schutzbestimmungen. Von der Bundesrepublik wurden mehrere internationale Schutzabkommen und -verträge ratifiziert, die zu einem (vorwiegend) gesamteuropäischen Schutz der Artgruppe führen sollen und im Wesentlichen in der Aufnahme aller heimischen Spezies in die Anhänge der FFH-Richtlinie gipfeln. National findet der strenge Schutzgedanke seine Umsetzung insbesondere in den Artenschutzbestimmungen des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG).

Die nachfolgende Tabelle stellt das für das UG in der Saison 2019 beim Gondelmonitoring belegte Gesamtarteninventar mit den Einstufungen in die Bonner Konvention (Übereinkommen zur Erhaltung der wandernden wild lebenden Tierarten aus dem Jahr 1979), die Berner Konvention (Übereinkommen über die Erhaltung der europäischen wildlebenden Pflanzen und Tiere und ihrer natürlichen Lebensräume aus dem Jahr 1979), das Abkommen zur Erhaltung der europäischen Fledermauspopulationen aus dem Jahr 1991 (EUROBATS) und die Richtlinie zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen (FFH-Richtlinie) dar, ebenso die Zuordnungen zum Schutzstatus gemäß Bundesartenschutzverordnung (BArtSchV) und nach Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG).

Tab. 6: Administrative Schutzbestimmungen der im UG „Repowering Windpark Groß Santerleben“ in der Kartiersaison 2019 nachgewiesenen Fledermausarten.

Abkommen: **BO** (Übereinkommen zur Erhaltung der wandernden wildlebenden Tierarten - Bonner Konvention): **II** – Art des Anhanges II (wandernde Tierarten, für die Abkommen zu schließen sind). **EUROBATS** (Abkommen zur Erhaltung der Fledermäuse in Europa): **I** – Art des Anhanges I (in Europa vorkommende Arten, für die das Abkommen gilt). **BK** (Übereinkommen über die Erhaltung der europäischen wildlebenden Pflanzen und Tiere und ihrer natürlichen Lebensräume (Berner Konvention)), **II** – Art des Anhanges II (streng geschützte Tierart), **III** – Art des Anhanges III (geschützte Art). **Schutz:** **FFH-RL** (Richtlinie zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen - FFH-Richtlinie): **II** – Art des Anhanges II (streng zu schützende Tierart von gemeinschaftlichem Interesse, für deren Erhalt besondere Schutzgebiete ausgewiesen werden müssen), **IV** – Art des Anhanges IV (streng zu schützende Tierart von gemeinschaftlichem Interesse); **BArtSchV** (Bundesartenschutzverordnung): -. **BNatSchG** (Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege – Bundesnaturschutzgesetz): **b** – besonders geschützte Art nach § 7 Abs. 2 Satz 13, **s** – streng geschützte Art nach § 7 Abs. 2 Satz 14.

Art	Abkommen			Schutz		
	BO	EURO BATS	BK	FFH RL	BArt SchV	BNat SchG
Abendsegler (<i>Nyctalus noctula</i>)	II	I	II	IV	-	b, s
Kleinabendsegler (<i>Nyctalus leisleri</i>)	II	I	II	IV	-	b, s
Zwergfledermaus (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)	II	I	III	IV	-	b, s
Rauhautfledermaus (<i>Pipistrellus nathusii</i>)	II	I	II	IV	-	b, s
Mückenfledermaus (<i>Pipistrellus pygmaeus</i>)	II	I	II	IV	-	b, s
Zweifarbflodermäus (<i>Vespertilio murinus</i>)	II	I	II	IV	-	b, s

Art	Abkommen			Schutz		
	BO	EURO BATS	BK	FFH RL	BArt SchV	BNat SchG
Breitflügelfledermaus (<i>Eptesicus serotinus</i>)	II	I	II	IV	-	b, s
Braunes/ Graues Langohr (<i>Plecotus auritus/ P. austriacus</i>)	II	I	II	IV	-	b, s

Das Gesamtarteninventar wird vom Anhang II des Übereinkommens zur Erhaltung der wandernden wildlebenden Tierarten (Bonner Konvention) als wandernde Tierarten erfasst, für die Abkommen zu schließen sind. Alle Taxa fallen weiterhin als in Europa vorkommende Fledermausarten unter den Schutz des Abkommens zur Erhaltung der Fledermäuse in Europa (EUROBATS). Mit Ausnahme der Zwergfledermaus gelten alle nachgewiesenen Spezies als streng geschützte Tierarten im Sinne des Anhanges II des Übereinkommens über die Erhaltung der europäischen wildlebenden Pflanzen und Tiere und ihrer natürlichen Lebensräume (Berner Konvention). Die Zwergfledermaus wird im Anhang III als geschützte Art geführt.

Zudem sind alle nachgewiesenen Spezies im Anhang IV der FFH-Richtlinie als streng zu schützende Spezies von gemeinschaftlichem Interesse gelistet. Wie alle in Deutschland heimischen Fledermäuse unterliegen auch die im UG nachgewiesenen Spezies den Schutzbestimmungen der §§ 39 und 44 BNatSchG im Sinne der Definitionen des § 7 Abs. 2 Satz 13 BNatSchG als besonders und nach Satz 14 als streng geschützte Tierarten.

4.2 Gefährdungseinstufungen

Die Gefährdungssituation der einzelnen Spezies wird von den Roten Listen verdeutlicht. Die nachstehende Tabelle führt für die einzelnen im UG nachgewiesenen Arten die Gefährdungseinstufungen nach MEINIG et al. (2009) für das Territorium der Bundesrepublik Deutschland und nach HEIDECKE et al. (2004) für Sachsen-Anhalt auf.

Tab. 7: Gefährdungseinstufungen der im UG „Repowering Windpark Groß Santerleben“ in der Kartiersaison 2019 nachgewiesenen Fledermausarten.

Gefährdung (Gefährdungsgrad nach den Roten Listen Deutschlands bzw. des Landes Sachsen-Anhalt): **Kat. 2** – stark gefährdet, **Kat. 3** – gefährdet, **D** – Datenlage unzureichend, **V** – Art der Vorwarnliste, **G** – Gefährdung unbekanntes Ausmaßes, **R** – Extrem selten.

Art	Gefährdung	
	Rote Liste Deutschland	Rote Liste Sachsen-Anhalt
Abendsegler (<i>Nyctalus noctula</i>)	V	Kat. 3
Kleinabendsegler (<i>Nyctalus leisleri</i>)	D	Kat. 2
Zwergfledermaus (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)	-	Kat. 2
Rauhautfledermaus (<i>Pipistrellus nathusii</i>)	-	Kat. 2
Mückenfledermaus (<i>Pipistrellus pygmaeus</i>)	D	G
Zweifarbflöcker (<i>Vespertilio murinus</i>)	D	R

Art	Gefährdung	
	Rote Liste Deutschland	Rote Liste Sachsen-Anhalt
Breitflügelfledermaus (<i>Eptesicus serotinus</i>)	D	Kat. 2
Braunes/ Graues Langohr (<i>Plecotus auritus</i> / <i>P. austriacus</i>)	V/ Kat. 2	Kat. 2/ Kat. 2

Deutschlandweit ist für den Kleinabendsegler, die Mückenfledermaus, die Zweifarbflledermaus und die Breitflügelfledermaus die Datenlage zur Verbreitung und einer möglichen Gefährdung in der Bundesrepublik Deutschland defizitär. Insofern konnte für diese Arten bei der Erstellung der bundesdeutschen Roten Liste keine Zuordnung in einen konkreten Gefährdungsstatus erfolgen. Der Abendsegler und das Braune Langohr werden hinsichtlich der Bestandssituation und -entwicklung in Deutschland in die Vorwarnstufe eingeordnet, d. h. diese Arten zeigen den Trend zu einer Bestandsgefährdung. Das Graue Langohr wird als stark gefährdet eingestuft. Die Bestände von Zwerg- und Rauhautfledermaus sind auf bundesdeutscher Ebene hingegen nicht gefährdet.

Bezogen auf das Territorium von Sachsen-Anhalt gelten der Kleinabendsegler, die Zwerg- und Rauhautfledermaus und die Breitflügelfledermaus sowie Braunes und Graues Langohr in ihren Beständen als stark gefährdet. Der Abendsegler wird als gefährdet eingestuft. Für die Mückenfledermaus ist eine Gefährdung anzunehmen. Aufgrund einer geografischen Restriktion ist die Zweifarbflledermaus als extrem selten eingestuft.

4.3 Bedeutung des UG für die Artgruppe

Mit acht aktuell nachgewiesenen Fledermausarten wird im UG eine geringe Artdiversität erreicht. Es kann allerdings davon ausgegangen werden, dass noch mindestens eine weitere Art (Gattung *Myotis*) im UG vorkommt, was einer Gesamtanzahl von neun Fledermausarten für das UG entspricht. Die Untersuchungen wiesen somit mit ca. 40,1 % des derzeit aus dem Land Sachsen-Anhalt bekannten Artspektrums von nach dem neuerlichen Nachweis der Wimperfledermaus (*Myotis emarginatus*) (vgl. AKSA 2016) nunmehr 22 Spezies bzw. mit 36 % aller in Deutschland heimischen 25 Arten nach.

Aufgrund der Größe des UG, seiner offenen Landschaftsstruktur sowie der methodisch anspruchsvollen Bearbeitung der Artgruppe kann nicht ausgeschlossen werden, dass weitere im UG zumindest zeitweise vorkommende Arten aktuell nicht eindeutig belegt werden konnten.

Faunistisch bemerkenswert ist der Nachweis des Kleinabendseglers. Alle anderen im UG nachgewiesenen Arten sind jedoch, zumindest saisonal in Sachsen-Anhalt bzw. in der Region, weit verbreitet und nicht selten. Bei allen Spezies kann daher von einer lokalen Bedeutung der Vorkommen ausgegangen werden.

Der Planungsbereich wird überwiegend landwirtschaftlich genutzt. Anteile der Flächen werden durch ein Bodenabbauvorhaben sowie den BAB 2 inkl. einer Raststätte eingenommen. Die Gehölzbegrenzungen der landwirtschaftlichen Nutzflächen könnten ein Darge-

bot von möglichen Quartieren Bäume bewohnender Fledermausspezies (Abendsegler, Kleinabendsegler, Flughautfledermaus) umfassen. Diese Bestände lassen sich vor allem entlang der BAB 2 lokalisieren. Zudem weisen einige Landstraßen und Feldwege im UG Gehölzreihen auf. An den Gebäuden der industriell genutzten Areale sowie den Ortseilen, welche das UG begrenzen (Groß Santerleben, Hermsdorf, Mammendorf und der Gemeinde Hohe Börde), könnte sich ebenfalls Quartierpotenzial für Gebäude bewohnende Fledermausarten (Zwergfledermaus, Breitflügelfledermaus, Graues Langohr) befinden. Insgesamt ist ein entsprechendes Potenzial jedoch nur in geringem Umfang gegeben.

Im Umfeld dominieren ebenfalls Agrarflächen das Landschaftsbild. Ausgedehnte Wald- und Wiesengebiete sowie Stillgewässer oder langsam fließende Gewässer als geeignete Nahrungsflächen für die Artgruppe sind nicht vorhanden. Daher ist von keinem erhöhten **Potenzial als Nahrungsgebiet** des UG auszugehen. Ebenfalls weist das Umfeld des UG nur sehr wenige Strukturen auf, welche ein für Fledermäuse relevantes Nahrungsgebiet auszeichnen.

5 Empfindlichkeit und Konfliktanalyse

5.1 Allgemeine Empfindlichkeit der Artgruppe gegenüber der Windenergienutzung

Die Auswirkungen der Windenergienutzung auf Fledermäuse fanden lange Zeit keine Beachtung. Sie werden in der Bundesrepublik im Wesentlichen erst seit 1999 diskutiert (BACH 2001; RAHMEL et al. 1999). Die nachfolgende, vergleichsweise ausführlich gehaltene Diskussion soll als Einführung in die Thematik den aktuellen Kenntnisstand zum möglichen Konfliktpotenzial zwischen der Windenergienutzung und dem Fledermausschutz zusammenfassend darstellen.

5.1.1 Betriebsbedingte, letale Effekte (Fledermausschlag)

Fledermausschlag an Windenergieanlagen ist ein weltweit auftretendes Problem (BEHR et al. 2017; BACH & MEYER 2013; KUNZ et al. 2007; HÖTKER 2006). Bedingt durch die weltweite Zunahme der industriellen Windkraftanlagen stellt der Faktor Fledermausschlag im Zusammenhang mit dem Betrieb von WEA heute eine der primären Gefährdungsursachen für die Artgruppe auf globaler Ebene dar (vgl. O'SHEA et al. 2016). In Deutschland wurden bislang WEA-bedingte Verluste bei 17 Fledermausarten registriert (DÜRR 2015b), in Europa beziffert sich die Zahl auf 27 Spezies (DÜRR 2015a). VOIGT et al. (2015) schätzen die Zahl der jährlich in Deutschland durch den Betrieb von WEA getöteten Fledermäuse auf mehr als 250.000 Individuen. Eine überdurchschnittliche Betroffenheit zeigen insbesondere die hoch und schnell fliegenden bzw. fernziehenden Arten Abendsegler, Kleinabendsegler, Rauhaut- und Zweifarbfledermaus sowie Breitflügel- und Zwergfledermaus (siehe z. B. DÜRR 2014; ZAHN et al. 2014; RYDELL et al. 2011: 106ff; RYDELL et al. 2010b; SEICHE et al. 2008; BEHR et al. 2007). Die meisten der Schlagopferfunde ordnen sich in das Zeitfenster der spätsommerlichen bzw. herbstlichen Schwärm- und Zugphase nach Auflösung der Wochenstubengesellschaften ein (Mitte/ Ende Juli bis Ende September/ Anfang Oktober) (WEBER & KÖPPEL 2017; VOIGT et al. 2015; ZAHN et al. 2014; BACH & MEYER 2013; JAIN et al. 2011; RYDELL et al. 2011; ARNETT et al. 2008; BACH & RAHMEL 2004; DÜRR & BACH 2004). Nach RYDELL et al. (2010b) kollidieren ca. 90 % der in „Nordwest-Europa“ an WEA registrierten Fledermausverluste im Zeitraum Ende Juli bis Anfang Oktober mit WEA. Lediglich 10 % der aufgefundenen Schlagopfer sind dem Zeitraum April bis Juni zuzurechnen. Ähnliche Größenordnungen dokumentieren beispielsweise auch DULAC (2008: 79) im französischen Departement Vendée (Untersuchungszeitraum 3,5 Jahre; 91 % der registrierten Schlagopferverluste wurden zwischen Juli und Oktober, 6 % im Mai aufgefunden), SEICHE et al. (2008) in Sachsen (Untersuchungszeitraum Mai bis September 2006; 93,8 % der aufgefundenen verunglückten Fledermausfunde datieren sich auf den Zeitraum Juli-September) und ARNETT et al. (2009) in Pennsylvania (USA) (Untersuchungszeitraum Mitte April bis Mitte November 2009; 84 % „of all bat carcasses [n = 148] were found between 15 July and 15 October“). Noch deutlichere Relationen ermittelte ITTERMANN (2012) im Oder-Spree-Gebiet in Ost-Brandenburg. (Untersuchungszeitraum 2008-2010; n = 158 dokumentierte Schlagopfer der Artgruppe Chiroptera): „Im Untersuchungsgebiet wurden 4 Kollisionen von Fledermäusen mit WEA in der

2. Mai-Dekade registriert. Ab der ersten Juli-Dekade steigt die Anzahl verunglückter Fledermäuse bis in die erste August-Dekade steil an und sinkt dann allmählich bis in die zweite Oktober-Dekade hinein“ (ebd.: 98). 97,5 % der im Rahmen der Fallstudie registrierten Schlagopferverluste datieren sich somit auf den Zeitraum Anfang Juli bis Mitte Oktober. Während des Frühjahrszuges im April und Mai verunglücken offensichtlich erheblich weniger Tiere.

Weshalb sich die Totfunde hauptsächlich auf die Spätsommerphase und den Zeitraum des Herbstzuges datieren und nur selten im Zeitfenster des Frühjahrszuges auftreten, ist bislang nicht geklärt (BACH & MEYER 2013). Einen möglichen und diskutierten Erklärungsansatz liefert die Hypothese, dass die erhöhten Verlustraten in der zweiten Jahreshälfte vor allem auf flugunerfahrene Jungtiere mit geringen Gebietskenntnissen zurückzuführen sei. Diese Annahme kann zwar mit den Ergebnissen der Fallstudie von SEICHE et al. (2007) bzw. SEICHE et al. (2008) untermauert werden, in der ein erhöhter Anteil juveniler Tiere (63 % von $n = 114$ registrierten Schlagopfern) nachgewiesen wurde, allerdings verunfallten Jungtiere aber in der Regel nicht überproportional häufig, sodass die oben aufgestellte Annahme nicht verifiziert ist (BACH & MEYER 2013). Auch ARNETT et al. (2008) zufolge kann die deutliche Zunahme WEA-bedingter Fledermausverluste in der Spätsommerphase nicht zwangsläufig auf einen Anstieg kollidierter unerfahrener Jungtiere zurückgeführt werden. RYDELL et al. (2010b) können ebenfalls keinen Zusammenhang erkennen. Als abgesichert gilt hingegen, dass der Nahbereich von WEA-Gondeln durch die abgegebene Wärmestrahlung ein bevorzugter Aufenthaltsort für Insekten ist und bei bestimmten Witterungsverhältnissen ein *hot-spot* für den Nahrungserwerb von Fledermäusen darstellt (EUROPEAN COMMISSION 2010: 37f; RYDELL et al. 2010b). In Untersuchungen „konnte gezeigt werden, dass die Aktivität der Fledermäuse im Gondelbereich mit dem Auftreten von Schlagopfern an den WEA eng korreliert“ (NIERMANN, IVO et al. 2011: 386). Ein hoher Anteil der Schlagopferverluste ist daher auf Verunfallungen während Jagdaktivitäten im Rotorbereich von WEA zurückzuführen. ARNETT et al. (2008) zufolge kollidierten die meisten Fledermäuse in Nächten mit geringer Windgeschwindigkeit (<6 m/s) sowie unmittelbar vor und nach dem Durchzug von Sturmfronten. Zu ähnlichen Ergebnissen kommen auch andere Studien (siehe z. B. bei SEICHE et al. 2008; KUNZ et al. 2007: 318). In diesem Kontext ist auch das Ergebnis der Untersuchungen von BEHR et al. (2007) einzuordnen, in der ein „Zusammenhang von Windgeschwindigkeit und Fledermausaktivität auf Höhe der WEA-Gondeln“ belegt wird. „Sämtliche Rufsequenzen an den Gondeln wurden bei Windgeschwindigkeiten unter $6,5$ ms^{-1} aufgezeichnet“ (ebd.: 124). Darüber hinaus werden auch Mondzyklen bzw. der nächtliche Beleuchtungsgrad (Mondscheinintensität) als Einflussvariable in Hinblick auf den Grad der Schlaggefährdung diskutiert (CRYAN et al. 2014; BAERWALD & BARCLAY 2011).

Hohe WEA-bedingte Verlustraten von Fledermäusen werden häufig in der Nähe von Waldgebieten bzw. Gehölzkanten sowie in Küstengebieten erreicht (RYDELL et al. 2011; RYDELL et al. 2010b; HÖTKER 2006; BACH & RAHMEL 2004; DÜRR & BACH 2004; AHLÉN 2003). Hohe Verlustraten sind ebenso bei WEA auf Bergrücken bzw. in Bereichen von Kammlagen nachgewiesen. Hingegen zeigt sich in intensiv landwirtschaftlich genutzten Ebenen oder anderen gehölzarmen Regionen des Binnenlandes eine vergleichsweise niedrige Unfallrate (ZAHN et al. 2014; RYDELL et al. 2011: 101, 105; RYDELL et al. 2010b; RYDELL et al. 2010a). Die lokale Habitatausstattung bzw. die topographischen Standortverhältnisse und das standörtliche Vegetationsdargebot im Umfeld von WEA sind daher wesentliche Einflussfaktoren der

Mortalitätsrate von Fledermäusen im Zusammenhang mit der Windenergienutzung. Neben der Windgeschwindigkeit sind Niederschlags- und Temperaturverhältnisse weitere meteorologische Einflussgrößen (vgl. auch NIERMANN, IVO et al. 2011). Entsprechend differieren die bei systematischen Kontrollen über längere Zeiträume nachgewiesenen Fundzahlen verunglückter Tiere zwischen einzelnen Windparks sehr stark. So verdeutlichen die Ergebnisse im sächsischen Windpark Puschwitz, dass Individuenverluste durchaus bereits bei wenigen WEA erhebliche Größenordnungen erreichen können. Hier wurden innerhalb einer Zeitspanne von nur knapp zwei Monaten (Spätsommer und Frühherbst 2002) an zehn WEA insgesamt 34 Fledermäuse in mindestens fünf Arten aufgefunden (TRAPP et al. 2002). Andere jahreszeitlich ähnlich gelagerte Projekte zum Schlagopfermonitoring verliefen hingegen ohne Befund (z. B. KUSENBACH 2005; DÜRR & BACH 2004, eigene Daten *Myotis*). Die Spannweite der Schlagopferfunde bei Untersuchungen in 26 sächsischen Windparks reichte von $n = 0$ bis 32 Individuen (SEICHE et al. 2008). Ferner kann nicht ausgeschlossen werden, dass durchziehende Tiere auf dem Weg in die Überwintungsgebiete auf der Suche nach Rastquartieren gezielt WEA gezielt anfliegen. Entsprechende Belege liegen z. B. von Anlagen im Offshore-Bereich vor (AHLÉN et al. 2007). Jedoch kann im Moment noch nicht als gesichert gelten, ob dieses Phänomen auch im Binnenland zutrifft.

Von besonderem Interesse bei der Standortbewertung ist daher die Fragestellung, ob sich der WEA-Standort in einem Gebiet mit einer Konzentration von Sommerquartieren (einschl. Wochenstuben) oder in einem während der Zugzeiten regelmäßig frequentierten Gebiet oder in Regionen mit Bündelungen von Zugbewegungen aufgrund naturräumlicher Verhältnisse (z. B. Tallagen, Geländekanten, Ränder der Mittelgebirgsmassive) befindet.

Im Gegensatz zu der Artgruppe der Vögel steigt das Schlagrisiko bei der Artgruppe der Fledermäuse mit zunehmender Höhe der WEA offensichtlich exponentiell an. Während sich bei der Betrachtung des Rotordurchmessers keine gesicherten Abhängigkeiten zu der Häufigkeit von Fledermausverlusten erkennen lassen, signalisieren z. B. RYDELL et al. (2011), RYDELL et al. (2010b) und BARCLAY et al. (2007) einen Zusammenhang zwischen Nabenhöhe und Anzahl der Schlagopfer. Den Studien zufolge verunglücken an hohen WEA mehr Fledermäuse als an kleineren WEA. Einen weitaus geringeren Einfluss auf das Konfliktpotenzial dürfte im Gegensatz zu den standörtlichen Faktoren und die Nabenhöhe die Bauart der WEA besitzen. Zum Einfluss der Bauart der betroffenen WEA sind bislang nur wenige Aussagen möglich. Es zeigt sich jedoch, „dass unabhängig vom Anlagentyp prinzipiell mit Fledermausschlag zu rechnen ist“ (BACH & MEYER 2013: 7). Nach RYDELL et al. (2010b) kann auch kein Zusammenhang zwischen der Anzahl der Schlagopferfunde und der Größe von Windfeldern (1-18 Anlagen) hergestellt werden.

Neben den unmittelbar letal wirkenden Schlagverlusten ist nach BAERWALD et al. (2008) ein erheblicher Anteil WEA-bedingter Fledermausverluste auch auf barotraumatische Verletzungen (Schädigungen von Lungen, Blutgefäßen und Geweben) zurückzuführen, die durch hohe Luftdruckunterschiede im Zusammenhang mit den rotierenden WEA-Rotorblättern (schnelle Luftverwirbelungen) hervorgerufen werden (vgl. auch ELLISON 2012: 4; GRODSKY et al. 2011; CRYAN & BARCLAY 2009: 1333; TRAPP et al. 2002).

LEHNERT et al. (2014) belegen in ihrer Fallstudie über Abendsegler-Verluste an WEA in ost-deutschen Windparks, dass es sich bei dem Großteil der registrierten Schlagopferverluste um Individuen lokaler Populationen handelt. Lediglich 28 % der verunglückten Tiere sind als Durchzügler identifiziert (ebd.). Weitere Studien, die Aussagen zu Relationen von betriebsbedingten WEA-Verlusten lokaler Populationen im Verhältnis zu durchziehenden Populationen widerspiegeln, liegen gegenwärtig nicht vor (vgl. BACH & MEYER 2013).

Seit 2002 wird zur Dokumentation von Fledermausverlusten an WEA durch die Staatliche Vogelschutzwarte des Landesamtes für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg (ehemals Landesumweltamt) eine bundesweite Funddatei geführt. Mit Stand zum 05.12.2017 enthielt diese - bezogen auf die Verluste auf dem Territorium der Bundesrepublik Deutschland - insgesamt 3.455 Funde in 17 Arten (siehe nachfolgende Tabelle).

Tab. 8: Fledermausverluste an Windenergieanlagen in Deutschland. Daten aus der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg. Zusammengestellt von T. DÜRR. Stand: 05.12.2017 (Dürr 2017b).

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

Art	Bundesland														Σ
	BB	ST	SN	TH	MV	SH	NI	HB	HH	NW	RP	HE	BW	BY	
Wasserfledermaus	2	1	2		1	1									7
Teichfledermaus						1	2								3
Große Bartfledermaus	1	1													2
Kleine Bartfledermaus													2		2
Bartfledermaus spec.														1	1
Großes Mausohr		1	1												2
Großer Abendsegler	588	151	162	32	40	5	133	3		5	2		5	4	1130
Kleiner Abendsegler	25	53	13	17	1		20			6	16	1	18	2	172
Zwergfledermaus	153	59	63	25	22	8	98			28	33	7	154	8	658
Mückenfledermaus	54	38	6	4	6		4						6		118
Rauhautfledermaus	331	212	110	59	38	11	170		1	3	13	2	12	23	985
<i>Pipistrellus spec.</i>	18	15	7		20	1	16				1		5	1	84
Zweifarbflödermaus	52	21	22	11	1		13				2	1	6	5	134
Breitflügelfledermaus	17	4	11	3	1	1	17			2			2	2	60
Nordfledermaus			2		1									2	5
Mopsfledermaus							1								1
Braunes Langohr	3	1		1	1		1								7
Graues Langohr	5	1	1												7
Fledermaus spec.	13	17	5	11	2		11			1	2		8	6	76
Summe	1262	576	405	163	134	28	486	3	1	45	69	11	218	54	3.455

Die Funde beruhen zu einem wesentlichen Anteil auf zufälligen Kontrollen und meist auf dem Engagement einzelner Personen oder Institutionen sowie deren „Meldefreudigkeit“ an die zentrale Dokumentationsstelle. Die tatsächliche Schlaghäufigkeit von Fledermäusen an Windenergieanlagen kann nur geschätzt werden, da nur ein kleiner Bruchteil der verunfallten Individuen aufgefunden wird bzw. werden kann (bedingt durch die personelle und zeitliche Ressourcenknappheit, die Sichtverhältnisse am Boden und Prädatoren bzw. Aasfresser).

Beispielsweise berechneten NIERMANN, I. et al. (2011: 87) für die in ihrer Studie untersuchten WEA eine durchschnittliche Schlagrate von 9,5 Fledermäusen je Anlage bei einer Spannweite von 0 bis 58 Individuen (Bezugsraum Juli bis September). Die Aussagekräftigkeit der Fundkartei bleibt daher begrenzt. Die Daten lassen allerdings erkennen, dass bestimmte Arten stärker der Gefahr unterliegen, mit WEA zu kollidieren, als andere. Insbesondere ist unter den Opfern der hohe Anteil von Spezien auffällig, die zwischen den Sommerlebensräumen und den Überwinterungsgebieten größere Entfernungen zurücklegen und als fernwandernd zu bezeichnen sind. Abendsegler, Kleinabendsegler, Rauhautfledermaus, Mückenfledermaus und Zweifarbfledermaus stellen zusammen mit 77,1 % den Hauptanteil der aufgefundenen Individuen, die bis auf Artniveau determiniert werden konnten. Hierbei entfällt knapp die Hälfte der Gesamtverluste (44,5 %) auf den Abendsegler.

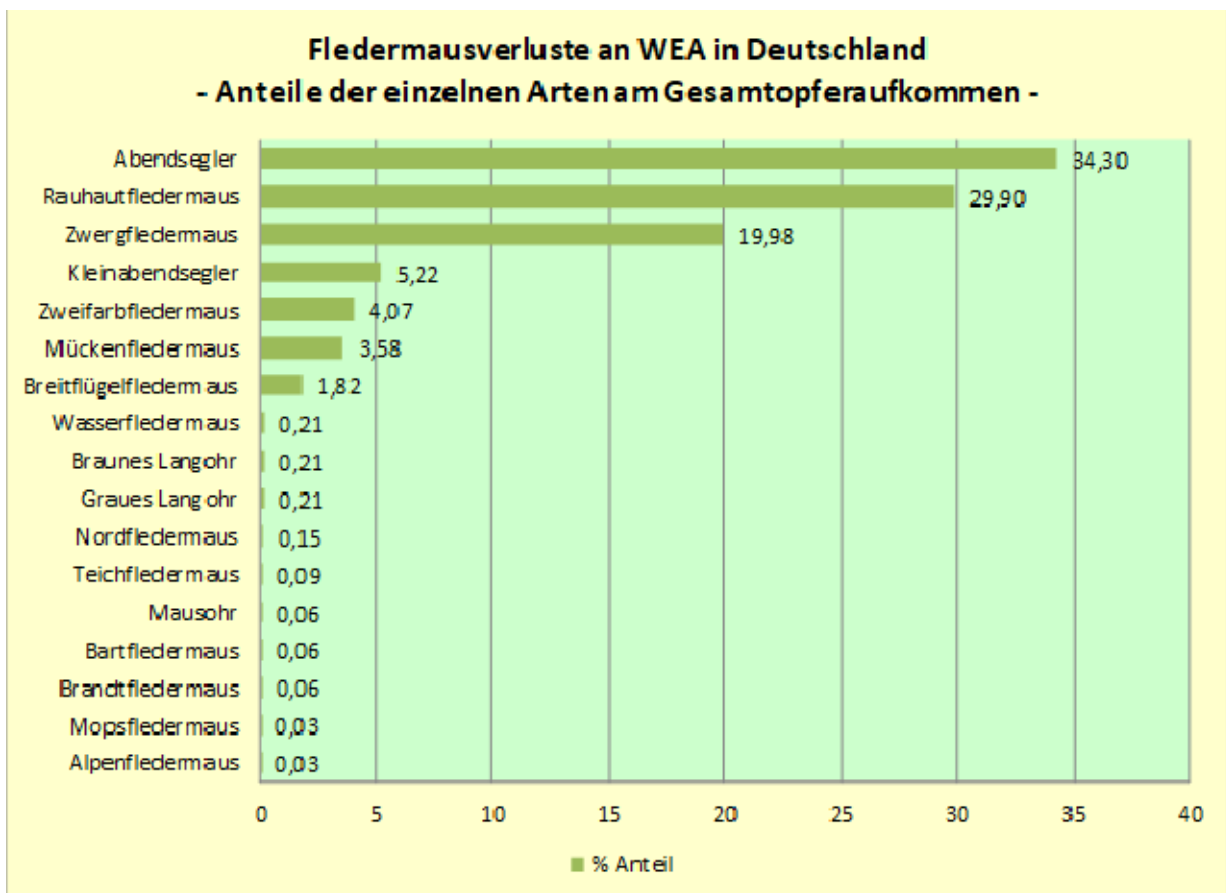


Abb. 5: Anteile der einzelnen Fledermausarten am Gesamttopferaufkommen in Deutschland (Auswertung der in Tab. 8 aufgeführten Daten, die bis auf Artniveau zugeordnet werden können [n = 3.294]).

Häufige Opfer von WEA stellen weiterhin auch Zwergfledermaus und Breitflügelfledermaus dar. So entfallen allein auf die Zwergfledermaus mit ca. 19 % etwa ein Fünftel der bisher registrierten Verluste. Diese Art neigt nicht zu ausgeprägten saisonalen Wanderungen. Ihre Gefährdung liegt vermutlich im Verhalten im Jagdgebiet. Die Spezies nutzt während ihrer Flüge lineare Leitstrukturen oder Grenzkanten (Hecken, Baumreihen, Waldränder etc.). Sie kann somit auch große landwirtschaftliche Nutzflächen frequentieren und verunglückt damit vor allem an gehölznahen WEA-Standorten (SCHAAR, LEHMANN & ENGEMANN in Vorb.).

5.1.2 Betriebsbedingte, non-letale Effekte

Als non-letale Einflussfaktoren, die infolge des Betriebs von WEA auf Fledermäuse einwirken können, kommen vor allem Lebensraumentwertungen bzw. Verluste von Jagdhabitaten und von (potenziellen) Quartieren (z. B. infolge von anlage- und baubedingten Flurbereinigungsmaßnahmen, Gehölzrodungen, Flächenfreistellungen) in Betracht (vgl. RICHARZ et al. 2012; RYDELL et al. 2011: 113ff; EUROPEAN COMMISSION 2010: 37f; BACH & RAHMEL 2006; BACH 2001: 119), wobei die vorgenannten Effekte sich mit zunehmender Größe der Windfelder bzw. bei zunehmender Anzahl der WEA verstärken können.

Im Allgemeinen werden für die Anlage eines Windparks nur kleinflächig Versiegelungen erforderlich. Damit wird unter Beachtung der meist erheblichen Größe der Nahrungshabitate bei den einzelnen Arten auch bei Anlage von WEA in Wald und dem damit verbundenen Rodungserfordernis die Erheblichkeitsschwelle beim Entzug von Jagdflächen nicht überschritten. Jedoch ist offensichtlich bei standortheimischen Populationen einiger Arten zusätzlich eine Meidung der Flächen zwischen den WEA oder aber einer herabgesetzten Nutzungsintensität möglich. BACH (2002) stellte fest, dass Jagdaktivitäten von Breitflügelfledermäusen nach Errichtung eines Windparks auf den betroffenen Flächen merklich zurück gingen. Auf anderen, vergleichsweise parallel untersuchten Flächen ohne WEA blieb die Nutzungsintensität hingegen etwa gleich. Bei den strukturgebunden jagenden Zwergfledermäusen war im Gegensatz zur Breitflügelfledermaus kein Rückgang der Jagdaktivitäten im Windpark zu verzeichnen. Daher sind neben dem direkten Flächenentzug auch mögliche indirekte Auswirkungen zu beachten. Aufgrund des sehr geringen Strichprobenumfangs lassen sich aus der genannten Untersuchung jedoch keine Verallgemeinerungen ableiten.

Auf durchziehende Individuen der fernwandernden Arten scheint ein Meideffekt hingegen nicht zuzutreffen, sonst würde es hier nicht zu Individuenverlusten im bekannten Ausmaß kommen.

Auch hinsichtlich möglicher Barriereeffekte durch die Zerschneidung von Flugkorridoren liegen nur wenige Untersuchungen vor. Nach BACH (2002) nutzten sowohl Breitflügelfledermäuse als auch Zwergfledermäuse einen vorhandenen Flugkorridor nach Errichtung eines Windparks weiter.

5.2 Autökologische Kurzprofile und artspezifische Empfindlichkeit der nachgewiesenen, schlagrelevanten Arten

Abendsegler <i>Nyctalus noctula</i> (SCHREBER, 1774)					
Status im Untersuchungsraum 2019					
<input checked="" type="checkbox"/>	Sommerlebensraum		<input type="checkbox"/>	Paarungsgebiet	
<input type="checkbox"/>	Reproduktionsgebiet		<input checked="" type="checkbox"/>	Durchzugsgebiet	
Schutz- und Gefährdungseinstufungen					
FFH-RL: Anh. IV-Art		BNatSchG: b, s		BArtSchV: -	
RL D (2009): V		RL ST (2004): Kat. 3			
EHZ Sachsen-Anhalt (kontinentale Region)			EHZ Gesamtbewertung und Gesamttrend		
Range:	FV	Habitat:	XX	Sachsen-Anhalt (2013) (kontin. Region):	U1 ?
Population:	FV	Zukunft:	U1	Deutschland (2013) (kontin. Region):	FV →
EHZ: FV – <i>günstig</i> , U1 – <i>ungünstig-unzureichend</i> , U2 – <i>ungünstig-schlecht</i> , XX – <i>unbekannt</i> Gesamttrend: ↑ – <i>sich verbessernd</i> , → – <i>stabil</i> , ↓ – <i>sich verschlechternd</i> , ? – <i>unbekannt</i>					
Verbreitung					
<u>Deutschland</u>					
In Deutschland ist die Art flächendeckend nachweisbar, aufgrund der saisonalen Wanderungen jedoch mit deutlichen jahreszeitlichen Verschiebungen (BOYE & DIETZ 2004). Die Wochenstubenschwerpunkte befinden sich in den gewässerreichen Regionen Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg und Sachsen.					
<u>Sachsen-Anhalt</u>					
In ST ist die Spezies mit Ausnahme des Harzes flächendeckend vertreten. Die Reproduktionsschwerpunkte liegen im Norden und Nordosten des Landes (Altmark, Drömling, Elbe-Havel-Winkel, Mittelbe) (VOLLMER & OHLENDORF 2004a: 91f). Nördlich von Klietz existiert ein deutschlandweiter Reproduktionsschwerpunkt (OHLENDORF 2001: 553). Nach Süden scheint die Wochenstubendichte auszudünnen. Das gegenwärtig zunehmende Auftreten der Art in den mittleren und südlichen Landesteilen zur Wochenstubenzeit lässt vermuten, dass hier männliche Tiere übersommern und gelegentlich Wochenstuben gebildet werden. Der Abendsegler überfliegt ST während seiner saisonalen Wanderungen in großer Zahl (mit Ausnahme des Harzes) flächendeckend. Den großen Flusslandschaften fällt hierbei eine besondere Bedeutung zu. Zusätzlich werden im Spätsommer und Herbst vielerorts Paarungsquartiere bezogen. Nachweise von Überwinterungen gelingen gelegentlich. ST scheint aber nur eine untergeordnete Relevanz als Winterlebensraum zu besitzen.					
Lebensraumsprüche/ Verhaltensweisen					
<u>Habitatpräferenzen, Wert gebende Habitatparameter, Aktionsraum</u>					
Die Spezies ist eine typische Baum- und Waldfledermaus. Der überwiegende Teil der Sommerquartiere einschließlich der Wochenstuben befindet sich in Baumhöhlen (Specht- und Fäulnishöhlen, Stammrisse). Fledermauskästen werden gern genutzt, ebenso hohle Betonmasten sowie Spaltenquartiere an höheren Gebäuden. Ihre Winterquartiere bezieht die Art in Baumhöhlen, tiefen Felsspalten bzw. an menschlichen Bauwerken. Der Abendsegler weist nur eine sehr geringe Strukturbindung auf. Wegen seiner außerordentlichen Flughöhe kann er unabhängig von terrestrischen Strukturen agieren. So finden auch die Nahrungsflüge vor allem im freien Luftraum statt. Die Hauptjagdgebiete stellen offene Flächen mit hoher Beutetierproduktion dar, hier insbesondere größere Stillgewässer sowie Grünlandbereiche. Im Bereich von Wäldern wird in der Regel nicht im Bestand, sondern über den Baumkronen gejagt. Die Aktionsräume des Abendseglers sind als sehr groß einzustufen. Die Jagdhabitats liegen häufig weit entfernt vom Quartier (oft >10 km, zur Wochenstubenzeit aber meist im Umkreis von 2-3 km um die Refugien) (NLWKN 2010a; BOYE & DIETZ 2004; MESCHÉDE & HELLER 2000).					
<u>Wanderungen</u>					
Abendsegler legen zwischen ihren Hauptreproduktionsstätten im nordöstlichen und östlichen Mitteleuropa und ihren Paarungs- und Überwinterungsgebieten im westlichen und südwestlichen Mitteleuropa saisonale Wanderungen zurück (STEFFENS et al. 2004; WEID 2002). Nach Auflösung der Wochenstuben im August wandern die Tiere vorwiegend nach Südwesten ab. Parallel setzt hierzu der Überflug von Durchzüglern aus östlichen und nordöstlichen Gebieten ein. Der Frühjahrsdurchzug liegt schwerpunktmäßig im Zeitraum zwischen Mitte April und Mitte Mai.					

Abendsegler *Nyctalus noctula* (SCHREBER, 1774)

Projektbezogene Konfliktanalyse

Auftreten im UG

Der Vorhabenraum wird von der frei im Luftraum und ungebunden an terrestrische Strukturen agierenden Spezies als Jagdhabitat im Sommerlebensraum genutzt und auch als Durchzugsraum frequentiert. Bei den bioakustischen Langzeiterfassungen wurde der Abendsegler an WEA01 mit 214 Kontakten (7,4 %) und an WEA02 mit 191 Kontakten (9,2 %) aufgezeichnet.

Vorhabensbezogene Konfliktanalyse

Der Abendsegler ist eine fernziehende, an einen schnellen und freien Flug adaptierte Spezies. Beides prädestiniert die Art für Individuenverluste an WEA. So ist der Abendsegler die am häufigsten unter WEA aufgefundene Fledermausart. Von den im Zusammenhang mit der Windenergienutzung dokumentierten Fledermausverlusten in der Bundesrepublik Deutschland entfallen allein 1.101 und damit 33,2 % auf den Abendsegler (Stand 04/2017) (Dürr 2017). Die Spezies besitzt daher ein sehr hohes artspezifisches Gefährdungspotenzial und wird zu den besonders schlaggefährdeten Arten gerechnet (BANSE 2010).

Fazit

Der Abendsegler tritt im UG während der Wochenstubenzeit und des Wegzuges auf. Es wurden teils hohe Kontaktzahlen im Spätsommer während der Zugphasen festgestellt. Es besteht daher betriebsbedingt außerhalb des Winterschlafes eine kollisionsbedingte Gefährdung der Art. Schlagopfer können im Betrieb der Repowering-Anlagen nicht ausgeschlossen werden. Aus fachgutachterlicher Sicht ist für die Balz- und Zugphasen, bei der es zu einer lokal stark erhöhten Präsenz kommt, der Ansatz von Minderungsmaßnahmen erforderlich, um hier beim betriebsbedingten Tötungsrisiko die Signifikanzschwelle nicht zu überschreiten. Anlage- bzw. baubedingt sind kein Entzug von Quartieren bei der Baumquartiere nutzenden Art und damit Tötungen oder Verletzungen zu erwarten.

Kleinabendsegler <i>Nyctalus leisleri</i> (KUHLE, 1817)				
Status im Untersuchungsraum 2019				
<input checked="" type="checkbox"/> Sommerlebensraum	<input type="checkbox"/> Paarungsgebiet			
<input type="checkbox"/> Reproduktionsgebiet	<input checked="" type="checkbox"/> Durchzugsgebiet			
Schutz- und Gefährdungseinstufungen				
FFH-RL: Anh. IV-Art	BNatSchG: b, s	BArtSchV: -	RL D (2009): D	RL ST (2004): Kat. 2
EHZ Sachsen-Anhalt (kontinentale Region)			EHZ Gesamtbewertung und Gesamttrend	
Range: FV	Habitat: XX	Sachsen-Anhalt (2013) (kontin. Region):		U1 ?
Population: FV	Zukunft: U1	Deutschland (2013) (kontin. Region):		U1 ↓
EHZ: FV – günstig, U1 – ungünstig-ungereichend, U2 – ungünstig-schlecht, XX – unbekannt Gesamttrend: ↑ – sich verbessernd, → – stabil, ↓ – sich verschlechternd, ? – unbekannt				
Überregionale Verbreitung				
<u>Deutschland</u>				
Für das Territorium der Bundesrepublik Deutschland ist davon auszugehen, dass die Art häufiger vorkommt, als dies bislang bekannt ist (BOYE et al. 1999). Artnachweise liegen für die Sommer- bzw. Zugperioden aus allen Bundesländern vor (BERG & WACHLIN o.J.). Bis auf den äußersten Südwesten sind aus Deutschland keine regelmäßigen Winternachweise bekannt.				
<u>Sachsen-Anhalt</u>				
Nach OHLENDORF (2005) beherbergt ST bedeutende Vorkommen des Kleinabendseglers innerhalb des europäischen Verbreitungsraumes. Die Art ist nach VOLLMER et al. in RANA (2010) landesweit für alle größeren Waldgebiete belegt (vgl. auch MYOTIS 2013; MYOTIS 2011a; MYOTIS 2011b; MYOTIS 2010; OHLENDORF 2005). Der Verbreitungsschwerpunkt in ST liegt in den mit Laubwald bestockten kollinen Lagen des Harzes um 400 m ü. NN (v. a. im Selke- und Bodetal). In Höhenlagen über 500 m ü. NN fehlt die Art (AKSA 2009: 9). Konkrete Wochenstubenfunde sind selten, meist deuten aber Tiere mit Laktationsmerkmalen auf eine Reproduktion hin. Nach OHLENDORF (2005) konzentrieren sich die bekannten Wochenstubenquartiere im Harz und seinem nördlichen Vorland, in der Altmark sowie im Bereich der Dübener Heide. Die offene Agrarlandschaft wird ebenfalls besiedelt, soweit größere Feldgehölze und Waldungen in der Nähe ein ausreichendes Quartierpotenzial bieten. Beispiele sind das NSG „Müchelholz“ im Geiseltal und das Welfesholz zwischen Hettstedt und Gerbstedt (MYOTIS 2013; OHLENDORF 2006). Auch für das Saale-Unstrut-Triasland (MYOTIS 2013; LEHMANN 2008: 383), den Drömling (AKSA 2009) und den Dessauer Raum (OHLENDORF 2005) ist die Spezies belegt. Im Stadtgebiet von Halle (Saale) erschließt der Kleinabendsegler die Dölauer Heide wie auch parkartige Auenlandschaften im Siedlungsbereich (MYOTIS 2014). ST besitzt zudem einen außerordentlich hohen Status im europäischen Zugablauf des Kleinabendseglers (OHLENDORF & OHLENDORF 1996). Neuere Winternachweise aus dem Bodetal deuten darauf hin, dass sie in ST, entgegen dem bisherigen Kenntnisstand, auch vereinzelt überwintert (OHLENDORF et al. 2010).				
Lebensraumsprüche/ Verhaltensweisen				
<u>Habitatpräferenzen, Wert gebende Habitatparameter, Aktionsraum</u>				
Die Art ist eine typische Waldfledermaus und bewohnt in den Sommerlebensräumen sowohl Laub- und Misch- als auch Nadelwälder, in denen sie häufige Quartierwechsel vollzieht (GÖRNER 2009; BRAUN & HÄUSSLER 2003: 627). Wochenstuben-, Männchen- und Paarungsquartiere dienen Bäume. Hierbei werden sowohl Raumhöhlen als auch Spaltenquartiere genutzt (MESCHÉDE & HELLER 2000). Quartiere in Spalten an Gebäuden sind deutlich seltener. Als Jagdgebiete fungieren schwerpunktmäßig Grenzlinien-Bereiche (Übergang Wald-Offenland, Bestandsstufen). Oft wird auch über dem Kronendach geschlossener Gehölzbestände, über Gewässern, auf Waldlichtungen und in Ortschaften Beute gejagt. Die Ausdehnung der Jagdflüge orientiert sich stark am Nahrungsangebot. Radien von bis zu 17 km um das Quartier sind belegt. Meist beschränken sich die Flüge aber auf den 5-km-Radius. Die Strukturbindung ist als gering einzustufen. Der Kleinabendsegler kann offene Flächen frei und in großer Höhe überfliegen (SCHORCHT & BOYE 2004)				
<u>Wanderungen</u>				
Deutlich ausgeprägter als der Abendsegler unternimmt auch der Kleinabendsegler saisonale Wanderungen zwischen Sommerlebensräumen und Winterquartieren. Die Spezies gilt vor allem im Osten Europas als typische Wanderart (STEFFENS et al. 2004). Die Überwinterungsquartiere der sich in Mitteldeutschland paarenden Tiere lassen sich bis zur Iberischen Halbinsel nachweisen (OHLENDORF et al. 2001). Dabei werden teilweise bedeutende Distanzen von über 1.500 km zurückgelegt.				

Kleinabendsegler *Nyctalus leisleri* (KUHL, 1817)

Projektbezogene Konfliktanalyse

Auftreten im UG

Der Vorhabenraum wird vom Kleinabendsegler sowohl während der Zeitfenster der saisonalen Wanderungen, als auch als Sommerlebensraum genutzt. Bei den Langzeiterfassungen im Gondelbereich konnte der Kleinabendsegler am Standort der WEA01 mit 6 Kontakten (0,2 %), sowie am Standort der WEA02 mit 17 Kontakten (0,8 %) aufgezeichnet werden. Weiterhin ist es wahrscheinlich, dass weitere Kontakte zu dieser Art innerhalb der Artgruppe *Nyctaloid* bzw. der Gattung *Nyctalus spec.* verbergen, sodass die tatsächliche Kontaktanzahl über der hier gemessenen liegt.

Vorhabensbezogene Konfliktanalyse

Als Art mit einem ausgeprägten Wanderverhalten sowie einer am freien Luftraum orientierten Jagdstrategie gehört der Kleinabendsegler zu den Spezies mit einem sehr hohen Konfliktpotenzial in Hinblick auf die Windenergienutzung. In Deutschland wurden bislang 166 Tiere unter WEA aufgefunden (Stand 04/2017) (DÜRR 2016), was einem Anteil am Gesamtaufkommen von etwa 5,0 % entspricht. Es muss jedoch berücksichtigt werden, dass die Art vergleichsweise selten ist. Schon daher können bei den absoluten Zahlen nicht derartig hohe Werte wie beim deutlich häufigeren Abendsegler erreicht werden. Bezogen auf die Größe der Gesamtpopulation in Ostdeutschland bzw. die Zahlen durchziehender Tiere ist die Spezies jedoch proportional häufiger von Fledermausschlag betroffen als der Abendsegler. Daher wird *Nyctalus leisleri* zu den stark schlaggefährdeten Arten gerechnet (vgl. z. B. LVWA ST 2014; RICHARZ et al. 2012: 107; MUGV 2011).

Fazit

Der Kleinabendsegler nutzt das UG sowohl während der saisonalen Wanderphasen, als auch zur Wochenstubezeit. Es besteht daher betriebsbedingt außerhalb des Winterschlafes eine jahreszeitlich durchgängige Gefährdung der Art. In diesem Zusammenhang können Schlagopfer im Betrieb der geplanten Anlagen nicht ausgeschlossen werden. Daher ist aus fachgutachterlicher Sicht standortkonkret durch ein Höhenmonitoring die Notwendigkeit des Ansatzes von Maßnahmen (nächtliche Abschaltung während der Balz- und Wegzugsphase) zu prüfen, um beim betriebsbedingten Tötungsrisiko die Signifikanzschwelle nicht zu überschreiten. Anlagebedingt ist kein Entzug von Quartieren zu befürchten. Ebenso können baubedingte Tötungen oder Verletzungen weitestgehend ausgeschlossen werden.

Zwergfledermaus <i>Pipistrellus pipistrellus</i> (SCHREBER, 1774)	
Status im Untersuchungsraum 2019	
<input checked="" type="checkbox"/> Sommerlebensraum	<input type="checkbox"/> Paarungsgebiet
<input type="checkbox"/> (Reproduktionsgebiet)	<input type="checkbox"/> Durchzugsgebiet
Schutz- und Gefährdungseinstufungen	
FFH-RL: Anh. IV-Art BNatSchG: b, s BArtSchV: - RL D (2009): * RL ST (2004): Kat. 2	
EZH Sachsen-Anhalt (kontinentale Region)	
Range: FV Habitat: XX	EZH Gesamtbewertung und Gesamttrend
Population: FV Zukunft: U1	
Sachsen-Anhalt (2013) (kontin. Region): U1 →	
Deutschland (2013) (kontin. Region): FV →	
EZH: FV – günstig, U1 – ungünstig-unzureichend, U2 – ungünstig-schlecht, XX – unbekannt Gesamttrend: ↑ – sich verbessernd, → – stabil, ↓ – sich verschlechternd, ? – unbekannt	
Verbreitung	
<u>Deutschland</u> In Deutschland ist die Zwergfledermaus nicht selten (MEINIG & BOYE 2004) und nach BOYE et al. (1999) die bundesweit am häufigsten nachgewiesene Fledermausart überhaupt. Die Spezies gilt als die typische Fledermausart des Siedlungsraumes. Es liegen, teilweise in beträchtlicher Anzahl, Wochenstubenfunde aus allen Bundesländern vor und die Art kann als die häufigste Fledermaus in und an Gebäuden gelten.	
<u>Sachsen-Anhalt</u> Der Kenntnisstand zur Verbreitung in ST muss, trotz der offensichtlichen Häufigkeit, als vergleichsweise schlecht eingeschätzt werden. Sommervorkommen sind zwischenzeitlich landesweit belegt, es liegen aber nur wenige Nachweise von Wochenstuben vor. Konzentrationen der Vorkommen bestehen im Harz und seinen Vorländern, in der Altmark mit dem Schwerpunktgebiet der Colbitz-Letzlinger Heide und unter Ausschluss der Flussniederungen im südlichen ST. Zwischen dem zumindest gebietsweise häufigen Auftreten im Sommer und dem nahezu vollständigen Fehlen im Winter bestehen erhebliche Diskrepanzen. Der Verbleib der Tiere im Winter ist weitgehend unbekannt. Eine regionale Häufung der Reproduktionsquartiere wird derzeit im Hügel- und Bergland erreicht, mit Schwerpunkt im Harz (AKSA 2009). Hier ist die Art im Sommer häufig und allgegenwärtig. Jedoch bestehen auch hier Kenntnisdefizite bzgl. der Überwinterungsquartiere.	
Lebensraumsprüche/ Verhaltensweisen	
<u>Habitatpräferenzen, Wert gebende Habitatparameter, Aktionsraum</u> Die Spezies ist eine der typischen Fledermausarten des Siedlungsraumes (MEINIG & BOYE 2004). Entsprechend befinden sich die Sommerquartiere einschließlich der Wochenstuben in einer breiten Palette in von außen zugänglichen Spaltenquartieren an Gebäuden, z. B. Bretterverschalungen, Wandverkleidungen, Fensterläden, in Hohlblocksteinen, hinter Schildern etc. Gelegentlich wird die Art auch in Fledermauskästen oder Baumhöhlen nachgewiesen (MESCHÉDE & HELLER 2000). Winterquartiere wurden in großen Kirchen, alten Bergwerken, tiefen Felsspalten, Mauerspalten, aber auch Kellern belegt (SCHÖBER & GRIMMBERGER 1998). Die Jagdgebiete befinden sich meist im Umfeld der Sommerquartiere (Entfernung 1-2 km) und liegen über Teichen, an Waldrändern, in Gärten, aber auch im unmittelbaren Siedlungsbereich, z. B. um Laternen.	
<u>Wanderungen</u> Zwergfledermäuse sind offensichtlich überwiegend ortstreu und legen zwischen ihren Sommerlebensräumen und Winterquartieren Entfernungen von 10-20 (-50) km zurück (SCHÖBER & GRIMMBERGER 1998).	
Projektbezogene Konfliktanalyse	
<u>Auftreten im UG</u> Im Rahmen der durchgeführten Untersuchungen trat die Zwergfledermaus als häufigste Spezies im UG auf, sie wurde am Standort WEA01 mit 598 Kontakten (20,8 %) und am Standort WEA02 mit 254 Kontakten (12,2 %) aufgezeichnet. Die Nachweissituation im UG zeigt, dass das UG von der Zwergfledermaus ganzjährig erschlossen wird.	
<u>Vorhabensbezogene Konfliktanalyse</u> Die Dokumentation von Fledermausverlusten unter WEA enthält für die Zwergfledermaus bislang 638 Einträge (Stand 04/2017) (DÜRR 2017). Dies entspricht einem Anteil von 19,2 % am dokumentierten Gesamtaufkommen. Die Zwergfledermaus liegt nach dem Abendsegler und der Rauhaufledermaus auf Rang drei der absoluten Opferhäufigkeit. Bestätigt wird eine hohe Verlustrate auch von BRINKMANN et al. (2006). Daher muss der Zwergfledermaus pauschal ein hohes artspezifisches Gefährdungspotenzial zugesprochen werden. Entsprechend wird die Spezies zu den besonders kollisionsgefährdeten Arten gezählt (vgl. z. B. RICHARZ et al. 2012: 123; MUGV 2011; BANSE 2010).	

Zwergfledermaus *Pipistrellus pipistrellus* (SCHREBER, 1774)

Fazit

Das UG wird von der Zwergfledermaus in den strukturierten Bereichen flächendeckend frequentiert. Das Höhenmonitoring zeigt im Vergleich zu anderen Arten die meisten Kontakte der Zwergfledermaus. Anlage- bzw. baubedingt sind ein Entzug von Quartieren bei der gelegentlich Strukturen an Bäumen nutzenden Art und damit Tötungen oder Verletzungen nicht zu befürchten, da vorhabenbedingt keine Gehölze gerodet werden.

Rauhautfledermaus *Pipistrellus nathusii* (KEYSERLING & BLASIUS, 1839)

Status im Untersuchungsraum 2019

- | | |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Sommerlebensraum | <input type="checkbox"/> Paarungsgebiet |
| <input type="checkbox"/> Reproduktionsgebiet | <input checked="" type="checkbox"/> Durchzugsgebiet |

Schutz- und Gefährdungseinstufungen

FFH-RL: Anh. IV-Art BNatSchG: b, s BArtSchV: - RL D (2009): - RL ST (2004): Kat. 2

EHZ Sachsen-Anhalt (*kontinentale Region*)

Range: FV Habitat: XX
Population: FV Zukunft: U1

EHZ Gesamtbewertung und Gesamttrend

Sachsen-Anhalt (2013) (<i>kontin. Region</i>):	U1	→
Deutschland (2013) (<i>kontin. Region</i>):	U1	→

EHZ: FV – *günstig*, U1 – *ungünstig-unzureichend*, U2 – *ungünstig-schlecht*, XX – *unbekannt*
Gesamttrend: ↑ – *sich verbessernd*, → – *stabil*, ↓ – *sich verschlechternd*, ? – *unbekannt*

Überregionale Verbreitung

Deutschland

In Deutschland ist die Spezies in allen Bundesländern nachgewiesen (GESKE 2006), wobei sich die bekannten Wochenstubenquartiere weitgehend auf den nordostdeutschen Raum (Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern) beschränken. In den vergangenen Jahren konnten jedoch im Zuge einer Arealausweitung auch Belege für Wochenstuben u. a. im südlichen Sachsen-Anhalt, in Sachsen, Thüringen und Bayern erbracht werden.

Sachsen-Anhalt

ST liegt an der Westgrenze des ehemals geschlossenen Reproduktionsareals. ST gehört zu den bundesweit wichtigsten Durchzugs- und Paarungsgebieten und besitzt einen sehr hohen Status im europäischen Reproduktionsgeschehen der Art. Die bislang bekannten Wochenstubengebiete befinden sich vor allem in den nordöstlichen Landesteilen und folgen dem Elbtal bis etwa Höhe Magdeburg (VOLLMER & OHLENDORF 2004c: 89). Im Zuge der räumlichen Verschiebung der Wochenstubengebiete gelang im Jahr 2004 der erste Wochenstubenfund im Saale-Unstrut-Triasland im südlichen ST (LEHMANN 2008). Übersommerungen von männlichen Tieren sind vom gesamten Landesterritorium bekannt. Bei aktuellen Untersuchungen im südlichen Sachsen-Anhalt konnte die Rauhautfledermaus in 29 von 58 untersuchten Gebieten nachgewiesen werden (MYOTIS 2013). Eine regelmäßige Verbreitung ist ebenfalls für die mittleren Landesteile dokumentiert (vgl. MYOTIS 2012). Winterfunde liegen bisher aus ST nur vereinzelt vor (OHLENDORF et al. 2002).

Rauhautfledermaus *Pipistrellus nathusii* (KEYSERLING & BLASIUS, 1839)

Lebensraumsprüche/ Verhaltensweisen

Habitatpräferenzen, Wert gebende Habitatparameter, Aktionsraum

Die Wochenstubengemeinschaften präferieren Laubmischwälder mit einem hohen Höhlenanteil. Bei dem Ausbringen von künstlichen Höhlen können auch Kiefernforste besiedelt werden (vgl. SCHMIDT 1997). Die Männchen besetzen von Juli bis Mitte September Paarungsquartiere in Baumhöhlen aller Art. Die Jagdgebiete liegen bevorzugt an Gewässerufern, Waldrändern, über Schilfflächen und Feuchtwiesen, seltener auch in lichten Altholzbeständen. Ähnlich wie bei der Zwergfledermaus fliegen die Tiere in der Nähe und im Windschutz von Vegetationsstrukturen und orientieren sich in ihrem Flugverhalten an leitlinienhaften Strukturen (vgl. BRINKMANN et al. 2003). Daher erfolgen die Flüge entlang von Hecken, Alleen oder sonstigen linearen Gehölzen. Gelegentlich werden aber auch offenere Flächen wie Äcker frei überflogen. Die Art überwintert offensichtlich vor allem in Baumhöhlen. Die Sommerlebensräume weisen ein Aktionsgebiet von 10-22 km² auf. Telemetrische Studien belegen Entfernungen von bis zu 6,5 km zwischen Quartier und Jagdgebiet. Die Art unternimmt saisonale Fernwanderungen (BOYE & MEYER-CORDS 2004; BRINKMANN et al. 2003).

Wanderungen

Die Rauhautfledermaus räumt im Winter große Teile Mittel- und Osteuropas (VIERHAUS 2004). Die Distanzen zwischen Sommerlebensraum und Winterquartier betragen mehrere hundert Kilometer. Im August und September wandern die Tiere in die Winterquartiere nach Süddeutschland, in die Schweiz, nach Italien und Frankreich sowie in die Niederlande ab. Aus dem Tätigkeitsbereich der FMZ Dresden liegen die am weitesten Entfernungen bei 1.299 km (♂♂) bzw. 1.455 km (♀♀) (STEFFENS et al. 2004).

Projektbezogene Konfliktanalyse

Auftreten im UG

Die Art wurde bei den Dauererfassungen am Standort WEA1 insgesamt 66x (2,3 %) und am Standort WEA2 172x (8,3 %) nachgewiesen. Die jahreszeitliche Einordnung der Nachweise zeigt, dass das UG während gesamten Aufzeichnungsperiode von der Spezies frequentiert wird.

Vorhabensbezogene Konfliktanalyse

Aufgrund ihres ausgeprägten saisonalen Wanderverhaltens lässt die Rauhautfledermaus ein artspezifisch hohes Konfliktpotenzial erwarten. Dies bestätigt auch die Dokumentation von Individuenverlusten unter WEA, in der bislang 926 Nachweise der Rauhautfledermaus aus der Bundesrepublik Deutschland enthalten sind (Stand 04/2017) (DÜRR 2017), was einem sehr hohen Anteil von 27,9 % am Gesamttofund-Aufkommen entspricht. Damit gehört die Art nach dem Abendsegler zu den häufigsten Opfern an WEA überhaupt und besitzt demzufolge ein sehr hohes Konfliktrisiko bezüglich der Nutzung der Windenergie. Dementsprechend zählt Art zu den besonders kollisionsgefährdeten Arten zählt (vgl. z. B. LVWA ST 2014; RICHARZ et al. 2012: 111; MUGV 2011; BANSE 2010).

Fazit

Die Rauhautfledermaus tritt im UG sowohl während der Zugphasen, als auch in den Sommermonaten auf. Es besteht daher betriebsbedingt außerhalb des Winterschlafes eine jahreszeitlich durchgängige Gefährdung der Art. Aus fachgutachterlicher Sicht ist der Ansatz von Maßnahmen (nächtliche Abschaltung während der Balz- und Wegzugsphase), zu prüfen, um beim betriebsbedingten Tötungsrisiko die Signifikanzschwelle nicht zu überschreiten. Dies ist aus fachgutachterlicher Sicht standortkonkret durch ein Höhenmonitoring im Betrieb der Anlagen zu ermitteln. Anlagebedingt und baubedingt sind ein Entzug von Quartieren und damit baubedingte Schädigungen von Individuen der Rauhautfledermaus unwahrscheinlich.

Mückenfledermaus <i>Pipistrellus pygmaeus</i> (LEACH, 1825)			
Status im Untersuchungsraum 2019			
<input checked="" type="checkbox"/> Sommerlebensraum	<input type="checkbox"/> Paarungsgebiet		
<input type="checkbox"/> Reproduktionsgebiet	<input type="checkbox"/> Durchzugsgebiet		
Schutz- und Gefährdungseinstufungen			
FFH-RL: Anh. IV-Art BNatSchG: b, s BArtSchV: - RL D (2009): D RL ST (2004): G			
EHZ Sachsen-Anhalt (kontinentale Region)		EHZ Gesamtbewertung und Gesamttrend	
Range: XX Habitat: XX	Sachsen-Anhalt (2013) (kontin. Region): U1 ?		
Population: XX Zukunft: U1	Deutschland (2013) (kontin. Region): U1 →		
EHZ: FV – günstig, U1 – ungünstig-unzureichend, U2 – ungünstig-schlecht, XX – unbekannt Gesamttrend: ↑ – sich verbessernd, → – stabil, ↓ – sich verschlechternd, ? – unbekannt			
Verbreitung			
<u>Deutschland</u> Die Mückenfledermaus wurde vor 1990 nicht und bis zum Jahr 2000 nur sehr selten von der eng verwandten und phänologisch sehr ähnlichen Zwergfledermaus unterschieden. Entsprechend ist der Kenntnisstand zur Verbreitung lückenhaft. Die Art wurde zwischenzeitlich jedoch für die meisten deutschen Bundesländer belegt (Ausnahmen: Hamburg, Bremen) (GESKE 2006). Von Norden nach Süden scheinen die Populationsstärken tendenziell zuzunehmen (EICHEN 2006).			
<u>Sachsen-Anhalt</u> Die Mückenfledermaus gilt als Leitart der Flusslandschaften des Tieflandes. Als wesentlicher Vorkommensschwerpunkt sind daher die Auwaldbestände entlang der Elbe anzuführen (VOLLMER & OHLENDORF 2004b). Darüber hinaus sind gesicherte Reproduktionsvorkommen auch aus vielen anderen Landesteilen belegt. Netzfänge von Jungtieren bzw. Weibchen mit Laktationsmerkmalen wurden in vielen Landesteilen erbracht (MYOTIS 2013; MYOTIS 2011a; MYOTIS 2011b; MYOTIS 2010). Vermutlich räumt die Art im Winter das Territorium von ST. Funde von Schlagopfern in den großen Agrarlandschaften deuten darauf hin, dass ST während der Zeitfenster der saisonalen Wanderungen Transitgebiet für osteuropäische oder nordosteuropäische Populationen ist.			
Lebensraumsprüche/ Verhaltensweisen			
<u>Habitatpräferenzen, Wert gebende Habitatparameter, Aktionsraum</u> Die Art bewohnt bevorzugt Auenwaldgebiete bzw. feuchte Wälder und Waldareale in Gewässernähe. Sie ist deutlich weniger opportunistisch und stärker an Gewässer gebunden als die Zwergfledermaus. Daneben tritt sie auch im Siedlungsbereich als Gebäudebewohner regelmäßig in Erscheinung (MESCHÉDE & RUDOLPH 2004: 277). Einige Vorkommen lokalisieren sich jedoch auch in sehr gewässerarmen Waldgebieten. Jedoch auch in diesen Landschaftsausschnitten besitzt die Mückenfledermaus eine eindeutige Präferenz für die laubholzdominierten Bereiche. Als Sommer- und Wochenstubenquartiere sind Fledermauskästen und spaltenförmige Verstecke an einzelnen, meist im Wald stehenden Gebäuden bekannt (NLWKN 2010c; DOLCH & TEUBNER 2004). Die Nutzung von Quartieren in Bäumen ist anzunehmen. Das Aktionsgebiet der Spezies ist als klein bis mittel einzustufen. Die Jagdhabitats befinden sich meist im Radius von 1-2 km um die Quartiere, gelegentlich weisen sie auch größere Distanzen auf. Innerhalb des Aktionsraumes orientiert sich die Art stark an hot-spot-Punkten. Nach DIETZ et al. (2007) werden landwirtschaftliche Nutzflächen und Grünländer als Jagdhabitats gemieden. Die Strukturbindung ist als hoch einzustufen. Die Mückenfledermaus agiert sehr geschickt auf engstem Raum und gilt stärker strukturgebunden als die Zwergfledermaus. Die Jagd- und Transferflüge werden bevorzugt in bzw. nah an Vegetationsstrukturen durchgeführt.			
<u>Wanderungen</u> Zu den Wanderungen liegen bisher kaum gesicherte Erkenntnisse vor. Es wird vermutet, dass ein Großteil der Individuen in die winterwarmen Regionen Südwesteuropas abwandert. Es sind Wanderdistanzen von >1.200 km belegt (BFN o.J.). Jedoch gibt es ebenso Nachweise, dass Tiere mitteleuropäischer Populationen auch im Umfeld der Sommerquartiere (in Gebäuden, Spaltenquartieren hinter Hausfassaden, Fledermauskästen) (vgl. NLWKN 2010c) oder selbst in den Sommer- bzw. Wochenstubenquartieren (BFN o.J.) überwintert. Deshalb werden unterschiedliche Wander- bzw. Überwinterungsstrategien innerhalb der Populationen vermutet (PRÜGER & ENDL 2012). Tiefergehende Aussagen zum Zugverhalten und zu den Überwinterungsgebieten sind derzeit nicht möglich.			

Mückenfledermaus *Pipistrellus pygmaeus* (LEACH, 1825)

Projektbezogene Konfliktanalyse

Auftreten im UG

Im Rahmen der durchgeführten Untersuchungen trat die Mückenfledermaus nur am Standort WEA01 mit lediglich 7 Kontakten (0,3 %) im UG auf.

Vorhabenbezogene Konfliktanalyse

Die Dokumentation von Fledermausverlusten unter WEA enthält für die Mückenfledermaus bislang 115 Einträge (Stand 08/2017) (DÜRR 2017). Dies entspricht zwar nur einem relativen Anteil von etwa 3,4 % am Gesamtaufkommen. Es ist jedoch zu berücksichtigen, dass vermutlich anteilig auch Zwergfledermaus-Totfunde der Mückenfledermaus zuzuordnen sind. In der Gesamtbetrachtung muss der Art daher aufgrund ihres Wanderverhaltens ein hohes artspezifisches Gefährdungspotenzial (vgl. z. B. LVWA ST 2014; RICHARZ et al. 2012) mit einem deutlichen jahreszeitlichen Schwerpunkt während der Migrationsphase im August und September zugesprochen werden.

Fazit

Bei der Mückenfledermaus sind Schlagverluste an den geplanten Anlagen in den Zeiträumen der saisonalen Wanderphasen möglich. Aufgrund der seltenen Präsenz der Art im Untersuchungsraum ist jedoch keine erhöhtes bzw. erhebliches Gefährdungspotenzial erkennbar. Anlage- bzw. baubedingt sind ein Entzug von Quartieren bei der gelegentlich Strukturen an Bäumen nutzenden Art und damit Tötungen oder Verletzungen nicht zu befürchten, da vorhabensbedingt keine relevanten Gehölze gerodet werden.

Zweifarbflodermäus *Vespertilio murinus* (LINNAEUS, 1758)

Status im Untersuchungsraum 2019

- | | |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Sommerlebensraum | <input type="checkbox"/> Paarungsgebiet |
| <input type="checkbox"/> Reproduktionsgebiet | <input type="checkbox"/> Durchzugsgebiet |

Schutz- und Gefährdungseinstufungen

FFH-RL: Anh. IV-Art BNatSchG: b, s BArtSchV: - RL D (2009): D RL ST (2004): R

EHZ Sachsen-Anhalt (*kontinentale Region*)

Range: XX Habitat: XX
Population: XX Zukunft: XX

EHZ Gesamtbewertung und Gesamttrend

Sachsen-Anhalt (2013) (<i>kontin. Region</i>):	XX	?
Deutschland (2013) (<i>kontin. Region</i>):	XX	?

EHZ: FV – *günstig*, U1 – *ungünstig-unzureichend*, U2 – *ungünstig-schlecht*, XX – *unbekannt*
Gesamttrend: ↑ – *sich verbessernd*, → – *stabil*, ↓ – *sich verschlechternd*, ? – *unbekannt*

Überregionale Verbreitung

Deutschland

Artnachweise liegen aus allen Flächenländern vor (GESKE 2006), wobei die Art in den östlichen und südlichen Bundesländern regelmäßig, in den nördlichen, westlichen und nordwestlichen Regionen nur sporadisch (bzw. ausschließlich) als Durchzügler in Erscheinung tritt. Es sind insgesamt nur wenige Wochenstubenquartiere bekannt, die sich u. a. in Bayern, Brandenburg und Sachsen lokalisieren. Häufiger gelingt der Nachweis von (tlw. kopfstarken) ♂♂-Quartieren (NLWKN 2010b; Vollmer et al. in RANA 2010; ZÖPHEL & FRANK 2009; HOFFMEISTER et al. 2008; BRAUN 2003a; RUDOLPH et al. 2001; TEUBNER et al. 1997).

Sachsen-Anhalt

Die Art ist in ST sehr selten, zudem sind Vorkommen und Verbreitung nur sehr unzureichend erforscht. Die Zweifarbfledermaus wird v. a. durch Einflüge in Bauwerke auf Industriegeländen (Leuna- und Buna-Werk) oder in Gebäude in Stadtgebieten (Halle, Magdeburg, Dessau, Merseburg, Sangerhausen, Thale) sowie durch Funde von mit Windenergieanlagen kollidierten Tieren auffällig (Vollmer et al. in RANA 2010: 503). Quartiersnachweise liegen nur sehr wenige vor. Von regelmäßigen Überwinterungen in ST ist jedoch auszugehen. 2010 konnte erstmals eine Überwinterung mehrerer Tiere an einem Hochhaus in Merseburg belegt werden. Zu einem möglichen Vorkommen zur Reproduktionszeit besteht ebenfalls kein ausreichender Kenntnisstand. VOLLMER et al. in RANA (2010: 503) vermuten die Bildung von Wochenstuben insbesondere in den Urstromtälern von Elbe und Havel sowie im Grenzgebiet zu Brandenburg. Auch der Harz ist vermutlich Reproduktionsraum der Art.

Zweifarbfladermaus *Vespertilio murinus* (LINNAEUS, 1758)

Lebensraumansprüche/ Verhaltensweisen

Habitatpräferenzen, Wert gebende Habitatparameter, Aktionsraum

Die Zweifarbfledermaus ist eine überwiegend lithophile Art, deren primäre Lebensräume sich in felsreichen Gebirgen und Vorgebirgen befinden. Als Ersatz für Felsstrukturen werden auch Gebäude angenommen. Daher erreicht die Art heute eine deutlich weitere Verbreitung. Die Wochenstubenkolonien präferieren hinsichtlich der Quartierwahl in Mitteleuropa offensichtlich niedrigere Häuser, die Balz- und Winterquartiere befinden sich meist an z. T. sehr hohen Bauwerken. Die Überwinterung erfolgt meist in Spalten an Felsen oder hohen Gebäuden, aus dem östlichen Europa wird auch die Annahme von Baumquartieren beschrieben (DIETZ et al. 2007; SCHÖBER & GRIMMBERGER 1998). Europäische Populationen bilden Wochenstubenkolonien mit etwa 10-100 ♀♀. ♂♂-Quartiere umfassen bis zu 200 und mehr Individuen (BRAUN 2003a). Die Jagdhabitats befinden sich überwiegend in der Nähe größerer Gewässer, in waldreichen und landwirtschaftlich geprägten Gebieten. Die Art jagt hier i. d. R. in größeren Höhen über Offenlandflächen bzw. Baumkronen (meist 15-40 m). Parallel werden auch urbane Räume als Jagdlebensraum erschlossen. Typisch für die Spezies sind im Spätsommer bzw. Herbst stattfindende ausgedehnte Balzflüge in großer Höhe. Die Aktionsräume sind als sehr groß einzustufen. Die Jagdhabitats liegen im Mittel 5,7 km (♂♂) bzw. 2,4 km (♀♀) von den Quartieren entfernt (als Maximum 20,5 km (♂♂) nachgewiesen). In der Wochenstubenzeit lokalisieren sich die Nahrungsgebiete aber im näheren Umfeld, meist im Umkreis von <2 km um die Quartiere. Insgesamt agiert die Art wenig strukturgebunden (DIETZ et al. 2007; BRAUN 2003a).

Wanderungen

Über das Wanderverhalten der Art sind bisher nur unzureichende Erkenntnisse bekannt (vgl. STEFFENS et al. 2004), da die Zweifarbfledermaus nur in vergleichsweise geringen Individuenzahlen markiert wird. Aus dem Tätigkeitsbereich der FMZ Dresden liegen die am weitesten zwischen den Sommergebieten und den Winterquartieren zurückgelegten Entfernungen von in Ostdeutschland markierten Tieren bei 483 km (♂♂) bzw. 382 km (♀♀). HUTTERER et al. (2005) können in Auswertung der bisherigen Funde aus ganz Europa auf Entfernungen bis 1.780 km verweisen. In der Gesamtbetrachtung handelt es sich um eine fernziehende Spezies, die das Territorium von Mitteldeutschland während der saisonalen Wanderungen offensichtlich in geringen Dichten, aber in breiter Front überquert.

Projektbezogene Konfliktanalyse

Auftreten im UG

Im Rahmen der durchgeführten Untersuchungen konnte die Zweifarbfledermaus am Standort WEA01 mit 143 Kontakten (5,0 %) und am Standort WEA02 mit lediglich 2 Kontakten (0,1 %) ermittelt werden.

Vorhabensbezogene Konfliktanalyse

Bisher sind in Deutschland 128 Totfund-Nachweise der Zweifarbfledermaus unter WEA bekannt (Stand 08/2017) (DÜRR 2017), was einem Anteil am Gesamttotalfundaufkommen von etwa 3,9 % entspricht. Beide Werte liegen im Vergleich zu anderen fernwandernden Arten verhältnismäßig niedrig. Hierbei ist jedoch die allgemeine Seltenheit der Spezies zu berücksichtigen. In der Gesamtbetrachtung muss der Art daher aufgrund ihres Wanderverhaltens ein hohes artspezifisches Gefährdungspotenzial mit einem deutlichen jahreszeitlichen Schwerpunkt während der Migrationsphase im August und September zugesprochen werden (vgl. z. B. auch RICHARZ et al. 2012: 113).

Fazit

Eine Gefährdung der Zweifarbfledermaus während der saisonalen Wanderphasen durch Fledermausschlag kann bei Realisierung des Projektes nicht ausgeschlossen werden. Verluste einzelner Tiere sind möglich, eine überdurchschnittliche Gefährdung besteht aufgrund der lokalen Seltenheit der Art jedoch nicht.

Breitflügelfledermaus <i>Eptesicus serotinus</i> (SCHREBER, 1774)			
Status im Untersuchungsraum 2019			
<input checked="" type="checkbox"/> Sommerlebensraum	<input type="checkbox"/> Paarungsgebiet		
<input type="checkbox"/> Reproduktionsgebiet	<input type="checkbox"/> Durchzugsgebiet		
Schutz- und Gefährdungseinstufungen			
FFH-RL: Anh. IV-Art		BNatSchG: b, s	BArtSchV: -
RL D (2009): G		RL ST (2004): Kat. 2	
EHZ Sachsen-Anhalt (kontinentale Region)		EHZ Gesamtbewertung und Gesamttrend	
Range: XX	Habitat: U1	Sachsen-Anhalt (2013) (kontin. Region): U1	↓
Population: XX	Zukunft: U1	Deutschland (2013) (kontin. Region): U1	↓
EHZ: FV – günstig, U1 – ungünstig-ungereichend, U2 – ungünstig-schlecht, XX – unbekannt Gesamttrend: ↑ – sich verbessernd, → – stabil, ↓ – sich verschlechternd, ? – unbekannt			
Überregionale Verbreitung			
<u>Deutschland</u>			
Die Art kommt in ganz Deutschland vor, wobei der Verbreitungsschwerpunkt in der Norddeutschen Tiefebene liegt und die Spezies in den Mittelgebirgen seltener als im Tiefland auftritt (ROSENAU & BOYE 2004). In einigen Bundesländern ist sie neben der Zwergfledermaus die häufigste Fledermausart im Siedlungsbereich (BOYE et al. 1999)			
<u>Sachsen-Anhalt</u>			
In den Tiefländern von ST und auch in der kollinen Stufe gehört die Spezies zu den häufigsten und am weitesten verbreiteten Fledermausarten. Im Süden liegen die Vorkommensschwerpunkte in den urbanen bzw. industriell geprägten Räumen. In den nördlichen und östlichen Landesteilen bejagt die Spezies bevorzugt die Waldheiden und den Agrarraum, während die Wochenstuben in den Ortschaften zu finden sind. Es ist eine Vielzahl von Winterquartieren aus dem ganzen Land bekannt, die jedoch meist diskontinuierlich besetzt sind. Da die Art auch an oder in oberirdischen Gebäudeteilen überwintert, muss davon ausgegangen werden, dass viele Winterquartiere übersehen werden.			
Lebensraumsprüche/ Verhaltensweisen			
<u>Habitatpräferenzen, Wert gebende Habitatparameter, Aktionsraum</u>			
Die Breitflügelfledermaus ist eine typische Art des Siedlungsbereiches. Hier lokalisieren sich auch die Sommerquartiere und ein bedeutender Teil der Jagdhabitats. Bevorzugte Hangplätze in den Sommermonaten sind Hausverkleidungen, Fensterläden und die Firstbereiche von Gebäuden sowie Zwischenböden. Charakteristisch sind häufige Quartierwechsel, die auch unter Mitführung der noch nicht flugfähigen Jungtiere erfolgen. Als Winterquartiere werden Höhlen, Stollen, Keller, aber auch Balkenkehlen von Dachstühlen und Holzstapel genutzt. Insgesamt ist die im Sommer häufige Art in den Winterquartieren unterrepräsentiert und wird nur vereinzelt angetroffen. Dies deutet darauf hin, dass sie in hohem Maße in oberirdischen Gebäudeteilen überwintert. Jagende Breitflügelfledermäuse werden vor allem in der Nähe von alten Bäumen, im Wald und an Waldrändern, über Grünland und an Gewässerufeln nachgewiesen. In den Siedlungsbereichen werden Park- und Grünanlagen, Gärten, aber auch dichter bebaute Bereiche zur Jagd genutzt. Oft jagen die Tiere auch im Umfeld von Straßenlaternen. Charakteristisch ist meist ein hoher Grünland- und Gewässeranteil des Jagdgebietes. Gelegentlich können Breitflügelfledermäuse auch über Ackerflächen nachgewiesen werden. Zwischen dem Quartier und dem Jagdlebensraum können Entfernungen von bis zu 6 km zurückgelegt werden (vgl. ROSENAU & BOYE 2004; BRAUN 2003b; BOYE et al. 1999; DENSE 1992).			
<u>Wanderungen</u>			
Die Breitflügelfledermaus ist eine weitgehend ortstreu Art. Ein Großteil der dokumentierten Winterquartiere befindet sich in Distanzen <50 km zu den Sommerlebensräumen (DIETZ et al. 2007). Gelegentlich unternimmt die Spezies jedoch auch Wanderungen über 100 km. Von den in Ostdeutschland markierten Tieren liegen Rückmeldungen aus maximal 201 (♀♀) und 92 km (♂♂) Entfernung vor (STEFFENS et al. 2004). Von einem auffälligen saisonalen Zugeschehen wie bei den beiden Abendseglerarten bzw. der Rauhauffledermaus kann jedoch nicht gesprochen werden. Meist dürften sich die Überwinterungsplätze nahe den Sommerlebensräumen befinden.			

Breitflügel-*Eptesicus serotinus* (SCHREBER, 1774)

Projektbezogene Konfliktanalyse

Auftreten im UG

Die Art wurde bei den Dauererfassungen am WEA1 insgesamt 25x (0,9%) und am Standort WEA2 3x (0,1%) nachgewiesen. Weiterhin ist es wahrscheinlich, dass weitere Kontakte zu dieser Art innerhalb der Artgruppe Nyctaloid verbergen, sodass die tatsächliche Kontaktanzahl über der hier gemessenen liegt.

Vorhabenbezogene Konfliktanalyse

Die Breitflügel-*Eptesicus serotinus* besitzt einen vergleichsweise kleinen jährlichen Aktionsraum. Sie gehört zu den Spezies, die in mittleren bis größeren Höhen jagen und nur zu einer schwachen Strukturbindung neigen. Vor allem bei der Überquerung der Räume zwischen dem Quartier und den Jagdgebieten können mit dem Abendsegler vergleichbare Flughöhen erreicht werden. Es treten demzufolge auch Opfer unter WEA auf. Gegenwärtig liegen aus der Bundesrepublik Deutschland 59 Nachweise vor (Stand 08/2017) (DÜRR 2017), die ca. 1,8 % des dokumentierten Gesamtaufkommens betragen. Insgesamt muss der Art daher ein mittleres Gefährdungspotenzial zugesprochen werden (vgl. hierzu z. B. RICHARZ et al. 2012: 126; BANSE 2010).

Fazit

Gelegentlich werden die Bereiche der geplanten WEA-Standorte von der Breitflügel-*Eptesicus serotinus* während des Jagdfluges frequentiert. Daher sind Verluste einzelner Individuen an den geplanten WEA im Betriebszeitraum nicht auszuschließen. Ein erhöhtes, d. h. überdurchschnittliches Gefährdungspotenzial lässt sich bei der Art jedoch nicht erkennen

6 Empfehlungen Abschaltregime

6.1 Überblick

Im Ergebnis des Erfassungsjahres 2019 ist an den beiden Anlagen zusammenfassend zu erkennen, dass sich ein insgesamt weitgehend vergleichbares Aktivitätsbild abzeichnet. Aufgrund der technisch bedingten Störungen der Aufzeichnungen an den beiden Anlagen (GE15551071; GE6121070) im Untersuchungszeitraum kam es teilweise zu einer Maskierung von Lautsequenzen und dadurch zu einem geringen Ausfall von Datensätzen. Zur Berechnung des Abschaltregimes mittels ProBat standen insgesamt deutlich mehr Erfassungsnächte als mindestens erforderlich zur Verfügung.

Der Einbau der beiden Batcorder erfolgte für die Untersuchung im Jahr 2019 erst ab dem 30. April. Gewöhnlich wird das bioakustische Monitoring laut der Empfehlung des Ministeriums für Umwelt, Landwirtschaft und Energie (MULE) des Landes Sachsen-Anhalt ab dem 01. oder 10. April bis 31. Oktober eines jeden Erfassungsjahres durchgeführt. Somit kann im vorliegenden Fall keine konkrete Aussage zu einem möglichen Zugeschehen im Zeitraum April gegeben werden. Ein Durchzug von Fledermäusen im Frühjahr ist nicht von der Hand zu weisen.

In der Auswertung können für beide Anlagen im Detail ab Ende April bzw. Anfang Mai Fledermausaktivitäten im Gondelbereich dokumentiert werden. Ab Mai werden bis auf vereinzelte Lücken regelmäßig Vorkommen von Fledermäusen im Windpark bioakustisch belegt. Bei beiden Anlagen gibt es bereits Anfang Juli einen sprunghaften Anstieg der Aktivität im Gondelbereich, der in den nachfolgenden Tagen sogleich einen Einbruch zeigt. Ab Ende Juli bis Mitte bzw. Ende August steigt die Aktivität mit zum Teil hohen Kontaktzahlen wieder an und konzentriert den überwiegenden Anteil der Kontakte mit Fledermäusen im Gondelbereich in diesem Zeitraum. Daran anschließend wurden an beiden Anlagen bis zum Ende der Erfassungsperiode regelmäßig Aktivitäten mit mittleren bis hohen Niveaus aufgezeichnet. Ein Ausstreichen der Frequentierungsaktivität an den Anlagen durch Fledermäuse war in diesem Untersuchungszeitraum nicht festzustellen. Aufgrund der aufgetretenen, zum Teil erhöhten Kontaktzahlen im Zeitfenster August bis Oktober ist von einem Zugeschehen im Herbst auszugehen.

Die Auswertung der Daten macht deutlich, dass die Hauptaktivität der Fledermäuse in die Phase der Auflösung der Wochenstuben fällt und sich bis in die Phase der Balz sowie in das Zeitfenster der herbstlichen Zugbewegung erstreckt. Auch in der sensiblen Phase der Migrationsbewegung im April bzw. bis Mitte Mai ist eine regelmäßige Frequentierung des Gebietes durch Fledermäuse zu erkennen. Ab Oktober streicht mit geringen Kontaktzahlen die Frequentierung des Gebietes durch Fledermäuse allmählich aus.

Aufgrund des Auftretens von Fledermäusen im Windpark mit zum Teil hohen Kontaktzahlen, die eine Beeinträchtigung von Individuen in nicht zulässigem Maß nach sich zieht, kann eine Fortführung der temporären Abschaltungen nach fachgutachterlicher Einschätzung nicht umgangen werden. Aktuell werden die Anlagen bereits zwei Jahre mit einer implementierten Abschaltung betrieben. Die Schwellenwerte der Parameter Windgeschwindigkeit und Temperatur für die Außerbetriebnahme belaufen sich auf $\leq 6,5$ m/s bzw. $\geq 10^\circ\text{C}$. Aus den

Ergebnissen der Erfassungen erfolgen jedoch Anpassungen der Schwellenwerte der bei der Abschaltung greifenden Parameter, auf Grundlage derer die Stilllegung der Windkraftanlage im fledermausfreundlichen Betriebszeitraum erfolgt.

Des Weiteren werden die für eine anlagenbezogene Anpassung des Algorithmus zur Steuerung des Betriebes auf Grundlage der Erfassungsergebnisse in Verbindung mit parallel erhobenen Wetterdaten (Windgeschwindigkeit, Temperatur) folgende Vorschläge aufgezeigt. Die Ermittlung des notwendigen Parameterwertes der Windgeschwindigkeit zur Einhaltung des geforderten Schwellenwertes von ≤ 1 getöteten Fledermäusen pro Anlage und Jahr erfolgte mittels ProBat. Der Schwellenwert von 1 zulässigen, geschlagenen Fledermaus pro Anlage und Jahr wurde telefonisch beim Landesamt für Umweltschutz LSA erfragt. Dabei wird die Berechnung für jede Anlage separat durchgeführt.

6.2 Zeitraum

Anhand der Darstellungen zu den Aktivitätsverläufen an den betrachteten WEA wird fachgutachterlich empfohlen, eine Abschaltung vor allem in den sensiblen Phasen des Zugeschehens im Frühjahr und während der Herbstmigration fortzusetzen. Auf Grundlage der erhobenen Daten im Rahmen der Untersuchungen im Windpark Groß Santerleben im Jahr 2019 wird eine **Abschaltung für beide Anlagen für einen fledermausfreundlichen Zeitraum vom 15.04. bis 15.05. und vom 15.07. bis 15.10. eines jeden Betriebsjahres** nahegelegt. Auf der Grundlage von weiteren Untersuchungen der Vorjahre wurde dieses Abschaltregime bereits in anderen Anlagen im Umfeld implementiert.

6.3 Tageszeit

Im Gebiet treten der Abendsegler sowie Spezies des nyctaloiden Ruftypes auf. Die Art zeichnet sich durch ein früh am Abend beginnendes und teilweise über die gesamte Nacht erstreckendes und erst in den Morgenstunden endendes Aktivitätsmuster aus. Auf Grundlage der erhobenen Aktivitätsdaten zeichnet sich eine Notwendigkeit für eine Abschaltung im **Zeitraum zwischen 30 min vor Sonnenuntergang und 30 min nach Sonnenaufgang** ab. Bei dem aktuellen Projekt sind keine Parameter erkennbar, die für eine Ausweitung oder Begrenzung dieser Zeiten sprechen.

6.4 Windgeschwindigkeit

Aus den erhobenen Daten des Erfassungsjahres 2019 ergibt sich ein Zusammenhang von Fledermausaktivität und Windgeschwindigkeit. Die pauschalen Cut-In-Windgeschwindigkeiten sowie die optimierten anlagenbezogenen Cut-In-Windgeschwindigkeiten in Abhängigkeit von Monat und Nachtzeit sind den Anhängen mit den Gesamtberichten zu den Berechnungen mittels ProBat zu entnehmen.

Zusammenfassend ergeben sich für die einzelnen Windkraftanlagen folgende pauschale Werte der Cut-In-Windgeschwindigkeit:

WEA GE15551071: **5,5 m/ s**

WEA GE6121070: **5,7 m/ s**

Der pauschale Schwellenwert gilt für den gesamten hier definierten fledermausfreundlichen Betrieb, in diesem Fall von **15.04. bis 15.05. und vom 15.07. bis 15.10.** eines jeden Betriebsjahres. Alternativ wird die optimierte, monatsbezogene Cut-In-Windgeschwindigkeit ausgegeben. Diese gibt die Anpassung der Cut-In-Windgeschwindigkeit anhand des Einbezugs einzelner Nachtzeitabschnitte eines jeden Monats aus. Daraus ergibt sich ein an der Aktivität der einzelnen Monate orientierter Schwellenwert. Was im Einzelnen der unter ökonomischen Aspekten optimale Ansatz ist, muss geprüft werden. Die optimierte Cut-In-Windgeschwindigkeit gilt entsprechend im Zeitfenster **15.04. bis 15.05. und vom 15.07. bis 15.10.** des Anlagenbetriebes.

6.5 Temperatur

Ausgehend von den Datenerhebungen und von den resultierenden Ergebnissen bezüglich des Artspektrums und der Aktivität im vorliegend betrachteten Untersuchungsgebiet ist der allgemein übliche Grenzwert von $\geq 10^{\circ}\text{C}$ zur Abschaltung aus fachgutachterlicher Sicht weiterhin sinnvoll.

6.6 Niederschlag

Während längerer und vor starken Niederschlagsereignisse(n) können die Anlagen in Betrieb bleiben. Die Abschaltung kann dabei bei Starkniederschlag (mehr als 5 mm Niederschlag in 5 Minuten) und bei Dauerregen entfallen. Dauerregen ist gegeben, wenn über einen Zeitraum von 6 Stunden ununterbrochen mehr als 0,5 mm Niederschlag je Stunde gefallen sind. Nach vorliegenden Erfahrungen ist es jedoch problematisch, „längere“ Niederschläge steuerungstechnisch von „kürzeren“ zu trennen, weshalb die wirtschaftliche Ausbeute einer „Wiederanschaltung“ bei Regen fraglich ist.

7 Quellen und Literatur

- ADOMEIT, U., NIERMANN, I., BEHR, O. & BRINKMANN, R. (2011): Charakterisierung der Fledermausaktivität im Umfeld von Windenergieanlagen mittels IR-Stereoaufnahmen. In: R. BRINKMANN, BEHR, O., NIERMANN, I. & REICH, M. [Hrsg.]: Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen: 145-176.
- AHLÉN, I. (2003): Wind turbines and bats - a pilot study. Final report 11 December 2003. Department of Conservation Biology, SLU. Uppsala, 5 S.
- AHLÉN, I., BACH, L., BAAGØE, H. J. & PETTERSSON, J. (2007): Bats and offshore wind turbines studied in southern Scandinavia. Swedish Environmental Protection Agency **Report 5571**: 35 S.
- AKSA – ARBEITSKREIS FLEDERMÄUSE SACHSEN-ANHALT E.V. (2009): Vorkommen der Fledermausarten in Sachsen-Anhalt (Stand: November 2009), 12 S. Abrufbar unter: http://www.fledermaus-aksa.de/cms/wp-content/uploads/2009/11/Fledermausarten_LSA_2009.pdf, letzter Zugriff am: 19.09.2012.
- ARNETT, E. B., SCHIRMACHER, M. R., HUSO, M. M. P. & HAYES, J. P. (2009): Patterns of Bat Fatality at the Casselman Wind Project in south-central Pennsylvania. An annual report submitted to the Bats and Wind Energy Cooperative and the Pennsylvania Game Commission. Austin, Texas, USA, 60 S.
- ARNETT, E. B., BROWN, W. K., ERICKSON, W. P., FIEDLER, J. K., HAMILTON, B. L., HENRY, T. H., JAIN, A., JOHNSON, G. D., KERNS, J., KOFORD, R. R., NICHOLSON, C. P., O'CONNELL, T. J., PIORKOWSKI, M. D. & TANKERSLEY, R. D. (2008): Patterns of Bat Fatalities at Wind Energy Facilities in North America. *Journal of Wildlife Management* **72**, Issue 1: 61-78. DOI: 10.2193/2007-221.
- BACH, L. (2001): Fledermäuse und Windenergienutzung - reale Probleme oder Einbildung? *Vogelkundliche Berichte aus Niedersachsen* **33**, Heft 2: 119-124.
- BACH, L. (2002): Auswirkungen von Windenergieanlagen auf das Verhalten und die Raumnutzung von Fledermäusen am Beispiel des Windparks „Hohe Geest“ Midlum, 46 S.
- BACH, L. & RAHMEL, U. (2004): Überblick zu Auswirkungen von Windkraftanlagen auf Fledermäuse - Eine Konfliktabschätzung. *Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz* **7**: "Vögel und Fledermäuse im Konflikt mit der Windenergie": 245-252.
- BACH, L. & RAHMEL, U. (2006): Fledermäuse und Windenergie - ein realer Konflikt? *Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen* **26**, 1: 47-52.
- BACH, L. & MEYER, M. M. (2013): Fachbeitrag Fledermäuse zum potenziellen Windparkstandort Ahrensdorf/Heinfeld. Bericht i.A. der Stadt Friesoythe. Bremen, 35 S. + Anhang.

- BAERWALD, E. F. & BARCLAY, R. M. R. (2011): Patterns of activity and fatality of migratory bats at a wind energy facility in Alberta, Canada. *Journal of Wildlife Management* **75**, Issue 5: 1103-1114. DOI: 10.1002/jwmg.147.
- BAERWALD, E. F., D'AMOURS, G. H., KLUG, B. J. & BARCLAY, R. M. R. (2008): Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. *Current Biology* **18**, no. 16: R695-R696. DOI: 10.1016/j.cub.2008.06.029.
- BANSE, G. (2010): Ableitung des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Windenergieanlagen über biologische Parameter. *Nyctalus (N.F.)* **15**, Heft 1: 64-74.
- BARCLAY, R. M. R., BAERWALD, E. F. & GRUVERA, J. C. (2007): Variation in bat and bird fatalities at wind energy facilities: assessing the effects of rotor size and tower height. *Canadian Journal of Zoology* **85**, Issue 3: 381-387. DOI: 10.1139/Z07-011.
- BEHR, O., BRINKMANN, R., NIERMANN, I. & MAGES, J. (2011): Methoden akustischer Erfassung der Fledermausaktivität an Windenergieanlagen. In: R. BRINKMANN, BEHR, O., NIERMANN, I. & REICH, M. [Hrsg.]: Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen: 130-144.
- 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: 115-127.
- BEHR, O., BRINKMANN, R., HOCHRADEL, K., MAGES, J., KORNER-NIEVERGELT, F., NIERMANN, I., REICH, M., SIMON, R., WEBER, N. & NAGY, M. (2017): Mitigating Bat Mortality with Turbine-Specific Curtailment Algorithms: A Model Based Approach. In: J. KÖPPEL [Hrsg.]: Wind Energy and Wildlife Interactions: Presentations from the CWW2015 Conference (03.02.2017). Springer: 135-160.
- BERG, J. & WACHLIN, V. – LANDESAMT FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND GEOLOGIE MECKLENBURG-VORPOMMERN [Hrsg.] (o.J.): *Nyctalus leisleri* (KUHL, 1817) - Kleiner Abendsegler. Güstrow. 7 S. Abrufbar unter: http://www.lung.mv-regierung.de/dateien/ffh_asb_nyctalus_leisleri.pdf, letzter Zugriff am: 117.12.2013.
- BFN – BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (o.J.): Internethandbuch Fledermäuse: Mückenfledermaus (*Pipistrellus pygmaeus*). Bonn (Bad Godesberg). Abrufbar unter: <http://www.ffa-anhang4.bfn.de/ffa-anhang4-mueckenfledermaus.html>, letzter Zugriff am: 22.10.2015.
- BOYE, P. & DIETZ, M. (2004): *Nyctalus noctula* (SCHREBER, 1774). Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz **69/2**: Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000. Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland. Band 2: Wirbeltiere: 529-536.

- BOYE, P. & MEYER-CORDS, C. (2004): *Pipistrellus nathusii* (KEYSERLING & BLASIUS, 1839). Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz **69/2**: Das europäische Schutzgebietsystem Natura 2000. Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland. Band 2: Wirbeltiere: 562-569.
- BOYE, P., DIETZ, M. & WEBER, M. (1999): Fledermäuse und Fledermausschutz in Deutschland/ Bats and Bat Conservation in Germany. Hrsg.: BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ. 112 S.
- BRAUN, M. (2003a): Zweifarbfledermaus *Vespertilio murinus* LINNAEUS, 1758. In: M. BRAUN & DIETERLEN, F. [Hrsg.]: Die Säugetiere Baden-Württembergs. Bd. 1. Allgemeiner Teil: Fledermäuse (Chiroptera). Eugen Ulmer GmbH & Co. Stuttgart (Hohenheim): 517-527.
- BRAUN, M. (2003b): Breitflügelfledermaus *Eptesicus serotinus* (SCHREBER, 1774). In: M. BRAUN & DIETERLEN, F. [Hrsg.]: Die Säugetiere Baden-Württembergs. Band 1: Allgemeiner Teil. Fledermäuse (Chiroptera). Eugen Ulmer Verlag. Stuttgart (Hohenheim): 498-506.
- BRAUN, M. & HÄUSSLER, U. (2003): Kleiner Abendsegler *Nyctalus leisleri* (KUHL, 1817). In: M. BRAUN & DIETERLEN, F. [Hrsg.]: Die Säugetiere Baden-Württembergs. Band 1: Allgemeiner Teil. Fledermäuse (Chiroptera). Eugen Ulmer GmbH & Co. Stuttgart (Hohenheim): 623-633.
- BRINKMANN, R., SCHAUER-WEISSHAHN, H. & BONTADINA, F. (2006): Untersuchungen zu möglichen betriebsbedingten Auswirkungen von Windkraftanlagen auf Fledermäuse im Regierungsbezirk Freiburg. 31.01.2006. Gundelfingen, 62 S. + Anhang.
- BRINKMANN, R., BACH, L., BIEDERMANN, M., DIETZ, M., DENSE, C., FIEDLER, W., FUHRMANN, M., KIEFER, A., LIMPENS, H., NIERMANN, I., SCHORCHT, W., RAHMEL, U., REITER, G., SIMON, M., STECK, C. & ZAHN, A. (2003): Querungshilfen für Fledermäuse - Schadensbegrenzung bei der Lebensraumzerschneidung durch Verkehrsprojekte. Kenntnisstand, Untersuchungsbedarf im Einzelfall, fachliche Standards zur Ausführung. Positionspapier der AG Querungshilfen, 11 S.
- CRYAN, P. M. & BARCLAY, R. M. R. (2009): Causes of Bat Fatalities at Wind Turbines: Hypotheses and Predictions. *Journal of Mammalogy* **90**, Issue 6: 1330-1340.
- 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. J., JOHNSON, D. H., HEIST, K. & DALTON, D. C. (2014): Behavior of bats at wind turbines. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* **111**, no. 42: 15126-15131. DOI: 10.1073/pnas.1406672111.
- DENSE, C. (1992): Telemetrische Studien zur Habitatnutzung und zum Aktivitätsmuster der Breitflügelfledermaus (*Eptesicus serotinus*), SCHREBER 1774 im Osnabrücker Hügelland. Dipl.-Arbeit, Universität, Osnabrück. 120 S.

- DIETZ, C., VON HELVERSEN, O. & NILL, D. [Hrsg.] (2007): Handbuch der Fledermäuse Europas und Nordwestafrikas. Biologie, Kennzeichen; Gefährdung. Kosmos Verlag. Stuttgart. 399 S.
- DOLCH, D. & TEUBNER, J. (2004): Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*) und Mückenfledermaus (*Pipistrellus pygmaeus*) in Brandenburg. Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg **13**: 27-31.
- DULAC, P. (2008): Evaluation de l'impact du parc éolien de Bouin (Vendée) sur l'avifaune et les chauves-souris. Bilan de 5 années de suivi. Ligue pour la Protection des Oiseaux délégation Vendée / ADEME Pays de la Loire / Conseil Régional des Pays de la Loire. La Roche-sur-Yon, Nantes, 106 S.
- DÜRR, T. (2014): Fledermausverluste an Windenergieanlagen in Deutschland. Daten aus der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg. Excel-Tabelle (Stand: 27.10.2014). Hrsg.: LANDESAMT FÜR UMWELT, GESUNDHEIT UND VERBRAUCHERSCHUTZ BRANDENBURG. Abrufbar unter: <http://www.lugv.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.312579.de>, letzter Zugriff am: 05.11.2014.
- DÜRR, T. (2015a): Fledermausverluste an Windenergieanlagen / bat fatalities at windturbines in Europe. Daten aus der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg. Excel-Tabelle (Stand: 16.12.2015). Hrsg.: LANDESAMT FÜR UMWELT, GESUNDHEIT UND VERBRAUCHERSCHUTZ BRANDENBURG. Abrufbar unter: <http://www.lugv.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.312579.de>, letzter Zugriff am: 21.01.2016.
- DÜRR, T. (2015b): Fledermausverluste an Windenergieanlagen in Deutschland. Daten aus der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg. Excel-Tabelle (Stand: 01.06.2015). Hrsg.: LANDESAMT FÜR UMWELT, GESUNDHEIT UND VERBRAUCHERSCHUTZ BRANDENBURG. Abrufbar unter: <http://www.lugv.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.312579.de>, letzter Zugriff am: 02.06.2015.
- DÜRR, T. (2017): Fledermausverluste an Windenergieanlagen in Deutschland. Daten aus der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt für Umwelt Brandenburg (Stand: 05. Dezember 2017). Excel-Tabelle. Abrufbar unter: <http://www.lugv.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.312579.de>.
- DÜRR, T. & BACH, L. (2004): Fledermäuse als Schlagopfer von Windenergieanlagen - Stand der Erfahrungen mit Einblick in die bundesweite Fundkartei. Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz **7**: 253-264.
- EICHEN, C. (2006): Säugetiere (Mammalia). Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt **2/2006**, Sonderheft: Empfehlungen für die Erfassung und Bewertung von Arten als Basis für das Monitoring nach Artikel 11 und 17 der FFH-Richtlinie in Deutschland. Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt Halle: 286-359.

- ELLISON, L. E. (2012): Bats and Wind Energy - A Literature Synthesis and Annotated Bibliography. U.S. Geological Survey Open-File Report 2012-1110, 57 S.
- EUROPEAN COMMISSION (2010): Wind energy developments and Natura 2000. EU Guidance on wind energy development in accordance with the EU nature legislation. 070307/2008/513837/SER/B2. Oktober 2010, 116 S.
- GESKE, C. (2006): Aktuelle Vorkommen der Tier- und Pflanzenarten der Anhänge II, IV und V der FFH-Richtlinie in den deutschen Bundesländern - eine Übersicht. Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt **2/2006**, Sonderheft: Empfehlungen für die Erfassung und Bewertung von Arten als Basis für das Monitoring nach Artikel 11 und 17 der FFH-Richtlinie in Deutschland: 14-22.
- GÖRNER, M. [Hrsg.] (2009): Atlas der Säugetiere Thüringens. Jena. 279 S.
- GRODSKY, S. M., BEHR, M. J., GENDLER, A., DRAKE, D., DIETERLE, B. D., RUDD, R. J. & WALRATH, N. L. (2011): Investigating the causes of death for wind turbine-associated bat fatalities. *Journal of Mammalogy* **92**, No. 5: 917-925. DOI: 10.1644/10-MAMM-A-404.1.
- HEIDECKE, D., HOFMANN, T., JENTZSCH, M., OHLENDORF, B. & WENDT, W. (2004): Rote Liste der Säugetiere (Mammalia) Sachsen-Anhalts (2. Fassung, Stand: Februar 2004). Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt **39**: Rote Listen Sachsen-Anhalt 2004: 132-137.
- HOFFMEISTER, U., TEUBNER, J. & TEUBNER, J. (2008): Zweifarbflodermmaus *Vespertilio murinus* (LINNAEUS, 1758). Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg **17**, Heft 2-3: Säugetierfauna des Landes Brandenburg. Teil 1: Fledermäuse: 133-136.
- HÖTKER, H. (2006): Auswirkungen des „Repowering“ von Windkraftanlagen auf Vögel und Fledermäuse. Oktober 2006. Bergenhusen, 36 S. + Anhang.
- HUTTERER, R., IVANOVA, T., MEYER-CORDS, C. & RODRIGES, L. (2005): Bat migrations in Europe. A review of banding data and literature. *Naturschutz und biologische Vielfalt* **28**: 162 S.
- ITTERMANN, L. (2012): Erste Ergebnisse dreijähriger Schlagopfersuche unter Windenergieanlagen im Landkreis Oder-Spree in Ost-Brandenburg. *Nyctalus (N.F.)* **17**, Heft 1-2: 96-103.
- JAIN, A. A., KOFORD, R. R., HANCOCK, A. W. & ZENNER, G. G. (2011): Bat Mortality and Activity at a Northern Iowa Wind Resource Area. *The American Midland Naturalist* **165**, Issue 1: 185-200. DOI: 10.1674/0003-0031-165.1.185.
- KUNZ, T. H., ARNETT, E. B., ERICKSON, W. P., HOAR, A. R., JOHNSON, G. D., LARKIN, R. P., STRICKLAND, M. D., THRESHER, R. W. & TUTTLE, M. D. (2007): Ecological impacts of wind energy development on bats: questions, research needs, and hypotheses. *Frontiers in Ecology and the Environment* **5**, Issue 6: 315-324 + Supplemental Informations.

- KUSENBACH, J. (2005): Auswirkungen von Windkraftanlagen auf Fledermäuse. Naturschutz und Landschaftspflege in Thüringen **42**, Heft 2: 56-61.
- LEHMANN, B. (2008): Fledermäuse (Mammalia: Chiroptera). Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt, **1/2008**, Sonderheft: Arten- und Biotopschutzprogramm Sachsen-Anhalt - Biologische Vielfalt und FFH-Management im Landschaftsraum Saale-Unstrut-Triasland: 380-391.
- LEHNERT, L. S., KRAMER-SCHADT, S., SCHÖNBORN, S., LINDECKE, O., NIERMANN, I. & VOIGT, C. C. (2014): Wind farm facilities in Germany kill noctule bats from near and far. PLoS ONE **9**, 8: 1-8.
- LVWA ST – LANDESVERWALTUNGSAMT SACHSEN-ANHALT [Hrsg.] (2014): Mindestanforderungen für den Untersuchungsrahmen der avifaunistischen und fledermauskundlichen Untersuchungen im Zusammenhang mit der Errichtung von Windenergieanlagen (WEA) (Stand Juli 2014). Halle (Saale). 5 S.
- MEINIG, H. & BOYE, P. (2004): Pipistrellus pipistrellus (SCHREBER, 1774). Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz **69/2**: Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000. Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland. Band 2: Wirbeltiere: 570-575.
- MEINIG, H., BOYE, P. & HUTTERER, R. (2009): Rote Liste und Gesamtartenliste der Säugetiere (Mammalia) Deutschlands. Naturschutz und biologische Vielfalt **70/1**: Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands: Wirbeltiere: 115-153.
- MESCHEDE, A. & HELLER, K.-G. (2000): Ökologie und Schutz von Fledermäusen in Wäldern unter besonderer Berücksichtigung wandernder Arten. Teil I des Abschlussberichtes zum Forschungs- und Entwicklungsvorhaben "Untersuchungen und Empfehlungen zur Erhaltung der Fledermäuse in Wäldern". Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz **66**: 145-150.
- MESCHEDE, A. & RUDOLPH, B.-U. (2004): Fledermäuse in Bayern. Verlag Eugen Ulmer. Stuttgart. 411 S.
- MUGV – MINISTERIUM FÜR UMWELT, GESUNDHEIT UND VERBRAUCHERSCHUTZ DES LANDES BRANDENBURG (2011): 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, 01.01.2011. 5 S. + Anlagen.
- MULE ST – MINISTERIUM FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND ENERGIE DES LANDES SACHSEN-ANHALT (o.J.): Leitfaden Artenschutz an Windenergieanlagen in Sachsen-Anhalt. Magdeburg. 47 S.

- MYOTIS – BÜRO FÜR LANDSCHAFTSÖKOLOGIE DIPL.-ING. (FH) BURKHARD LEHMANN (2010):
Ersterfassung der Arten der FFH-Richtlinie der Europäischen Union im Land
Sachsen-Anhalt. Fledermäuse (Mammalia: Chiroptera). Teilbericht Nordwest.
Endbericht. unveröff. Gutachten im Auftrag des Landesamt für Umweltschutz
Sachsen-Anhalt. Halle (Saale).
- MYOTIS – BÜRO FÜR LANDSCHAFTSÖKOLOGIE DIPL.-ING. (FH) BURKHARD LEHMANN (2011a):
Ersterfassung der Arten der FFH-Richtlinie der Europäischen Union im Land
Sachsen-Anhalt. Fledermäuse (Mammalia: Chiroptera). Teilbericht Nordost.
Endbericht. Halle (Saale). 79 S. + umfangreiche Anlagen. Unveröff. Gutachten im
Auftrag des Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt, 30.09.2011.
- MYOTIS – BÜRO FÜR LANDSCHAFTSÖKOLOGIE DIPL.-ING. (FH) BURKHARD LEHMANN (2011b):
Ersterfassung der Arten der FFH-Richtlinie der Europäischen Union im Land
Sachsen-Anhalt. Fledermäuse (Mammalia: Chiroptera). Teilbericht Ost. Endbericht.
Halle (Saale). 29 S. + umfangreiche Anhänge. Unveröff. Gutachten im Auftrag des
Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt, 30.09.2011.
- MYOTIS – BÜRO FÜR LANDSCHAFTSÖKOLOGIE DIPL.-ING. (FH) BURKHARD LEHMANN (2012):
Ersterfassung der Arten der FFH-Richtlinie der Europäischen Union im Land
Sachsen-Anhalt. Fledermäuse (Mammalia: Chiroptera). Teilbereich Mitte/ Los 1.
Unveröff. Gutachten i.A. des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt. Halle
(Saale), 42 S. + umfangreiche Anlagen.
- MYOTIS – BÜRO FÜR LANDSCHAFTSÖKOLOGIE DIPL.-ING. (FH) BURKHARD LEHMANN (2013):
Ersterfassung der Arten der FFH-Richtlinie der Europäischen Union im Land
Sachsen-Anhalt. Fledermäuse (Mammalia: Chiroptera). Teilbereich Süd. Endbericht.
Unveröff. Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt.
30.09.2013. Halle (Saale), 61 S. + zahlreiche Anlagen.
- MYOTIS – BÜRO FÜR LANDSCHAFTSÖKOLOGIE DIPL.-ING. (FH) BURKHARD LEHMANN (2014): LSG
Dölauer Heide Erweiterungsflächen (Stadt Halle (Saale), Land Sachsen-Anhalt).
Schutzwürdigkeitsgutachten. Unveröffentl. Gutachten i.A. Stadt Halle (Saale), Untere
Naturschutzbehörde. 31.10.2014. Halle (Saale), 213 S. + Anlagen.
- MYOTIS – BÜRO FÜR LANDSCHAFTSÖKOLOGIE DIPL.-ING. (FH) BURKHARD LEHMANN (2017):
Repowering Windpark Groß Santerleben (Bördekreis, Land Sachsen-Anhalt).
Faunistische Sonderuntersuchungen (FSU). Fledermäuse (Mammalia: Chiroptera).
Unveröffentl. Gutachten i.A. der WKA Hohe Börde GbR; 57 S. zzgl. Anlagen.
- NIERMANN, I., BRINKMANN, R., KORNER-NIEVERGELT, F. & BEHR, O. (2011): Systematische
Schlagopfersuche - Methodische Rahmenbedingungen, statistische Analyseverfahren
und Ergebnisse. In: R. BRINKMANN, BEHR, O., NIERMANN, I. & REICH, M. [Hrsg.]:
Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von
Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen. Schriftenreihe Institut für
Umweltplanung. Umwelt und Raum. Band 4: 40-115.

- NIERMANN, I., VON FELTEN, S., KORNER-NIEVERGELT, F., BRINKMANN, R. & BEHR, O. (2011): Einfluss von Anlagen- und Landschaftsvariablen auf die Aktivität von Fledermäusen an Windenergieanlagen. In: R. BRINKMANN, BEHR, O., NIERMANN, I. & REICH, M. [Hrsg.]: Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen. Cuvillier Verlag Göttingen: 384-405.
- NLWKN – NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ [Hrsg.] (2010a): Großer Abendsegler (*Nyctalus noctula*) (Stand Juli 2010, Entwurf). Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz. Vollzugshinweise zum Schutz von Säugetierarten in Niedersachsen. Teil 3: Säugetierarten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie mit höchster Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen. Hannover. 13 S.
- NLWKN – NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ [Hrsg.] (2010b): Zweifarbfledermaus (*Vespertilio murinus*) (Stand Juli 2010, Entwurf). Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz. Vollzugshinweise zum Schutz von Säugetierarten in Niedersachsen. Teil 3: Säugetierarten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie mit Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen. Hannover. 10 S.
- NLWKN – NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ [Hrsg.] (2010c): Mückenfledermaus (*Pipistrellus pygmaeus*) (Stand Juli 2010, Entwurf). Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz. Vollzugshinweise zum Schutz von Säugetierarten in Niedersachsen. Teil 3: Säugetierarten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie mit Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen. Hannover. 12 S.
- O'SHEA, T. J., CRYAN, P. M., HAYMAN, D. T. S., PLOWRIGHT, R. K. & STREICKER, D. G. (2016): Multiple mortality events in bats: a global review. *Mammal Review*. DOI: 10.1111/mam.12064.
- OHLENDORF, B. (2001): Fledermäuse (Chiroptera). Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt **3/2001**, Sonderheft: Arten- und Biotopschutzprogramm Sachsen-Anhalt. Landschaftsraum Elbe, Teil 2: 549-559.
- OHLENDORF, B. (2005): Zum Vorkommen und zur Bestandssituation des Kleinabendseglers (*Nyctalus leisleri*) in Sachsen-Anhalt. *Nyctalus (N.F.)* **10**, Heft 3-4: 320-331.
- OHLENDORF, B. (2006): Erhebungen zur Fledermausfauna im Umfeld des geplanten Windparks Gerbstedt-West unter besonderer Berücksichtigung des Kleinabendseglers *Nyctalus leisleri* - Juli 2006. Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Landesverwaltungsamtes Sachsen-Anhalt.
- OHLENDORF, B. & OHLENDORF, L. (1996): Zur Erfassung und Bestandssituation der Fledermäuse in Sachsen-Anhalt. Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt **21**: 26-35.

- OHLENDORF, B., FRITZE, M. & SCHATZ, J. (2010): Winterbeobachtungen von Zwergfledermäusen (*Pipistrellus pipistrellus*) und Kleinabendseglern (*Nyctalus leisleri*) in Fledermauskästen im Naturschutzgebiet Bodetal/NO-Harz (Sachsen-Anhalt). *Nyctalus (N.F.)* **15**, Heft 2-3: 235-243.
- OHLENDORF, B., HECHT, B., STRASSBURG, D., THEILER, A. & AGIRRE-MENDI, P. T. (2001): Bedeutende Migrationsleistung eines markierten Kleinabendseglers (*Nyctalus leisleri*): Deutschland - Spanien - Deutschland. *Nyctalus (N.F.)* **8**, Heft 1: 60-64.
- OHLENDORF, B., HECHT, B., LEUPOLD, D., BUSSE, P., LEUTHOLD, E., BÄCKER, A. & KAHL, M. (2002): Zum Vorkommen der Rauhaufledermaus (*Pipistrellus nathusii*) in Sachsen-Anhalt. *Nyctalus (N.F.)* **8**, Heft 3: 211-222.
- PRÜGER, J. & ENDL, P. (2012): Mückenfledermaus *Pipistrellus pygmaeus*. Naturschutzreport **27**: Fledermäuse in Thüringen: 413-424.
- RAHMEL, U., BACH, L., BRINKMANN, R., DENSE, C., LIMPENS, H., MÄSCHER, G., REICHENBACH, M. & ROSCHEN, A. (1999): Windkraftplanung und Fledermäuse - Konfliktfelder und Hinweise zur Erfassungsmethodik. *Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz* **4**: "Vögel und Windkraft": 155-162.
- RANA – BÜRO FÜR ÖKOLOGIE UND NATURSCHUTZ FRANK MEYER (2010): Monitoring für die Tierarten nach Anhang II und IV der FFH-Richtlinie und die Vogelarten nach Anhang I sowie Artikel 4.2 der Vogelschutz-Richtlinie in Sachsen-Anhalt. Monitoring im Auftrag des Landes Sachsen-Anhalt, vertreten durch das Landesamt für Umweltschutz. Halle (Saale), 561 S.
- RICHARZ, K., HORMANN, M., WERNER, M., SIMON, L., WOLF, T., STÖRGER, L. & BERBERICH, W. – STAATLICHE VOGELSCHUTZWARTE FÜR HESSEN, RHEINLAND-PFALZ UND SAARLAND & LANDESAMT FÜR UMWELT, WASSERWIRTSCHAFT UND GEWERBEAUF SICHT RHEINLAND-PFALZ (2012): Naturschutzfachlicher Rahmen zum Ausbau der Windenergienutzung in Rheinland-Pfalz. Artenschutz (Vögel, Fledermäuse) und NATURA 2000-Gebiete. Gutachten im Auftrag des Ministeriums für Umwelt, Landwirtschaft, Ernährung, Weinbau und Forsten Rheinland-Pfalz. 13.09.2012. Frankfurt/Main, Mainz, 29 S. + umfangreiche Anlagen.
- ROSENAU, S. & BOYE, P. (2004): *Eptesicus serotinus* (SCHREBER, 1774). Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz **69/2**: Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000. Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland. Band 2: Wirbeltiere: 395-401.
- RUDOLPH, B.-U., HAMMER, M. & ZAHN, A. (2001): Das Forschungsvorhaben "Bestandsentwicklung und Schutz der Fledermäuse in Bayern". *BayLfU*, **156**: 241-268.
- RYDELL, J., BACH, L., DUBOURG-SAVAGE, M.-J., GREEN, M., RODRIGUES, L. & HEDENSTRÖM, A. (2010a): Mortality of bats at wind turbines links to nocturnal insect migration? *European Journal of Wildlife Research* **56**, Issue 6: 823-827. DOI: 10.1007/s10344-010-0444-3.

- RYDELL, J., BACH, L., DUBOURG-SAVAGE, M.-J., GREEN, M., RODRIGUES, L. & HEDENSTRÖM, A. (2010b): Bat Mortality at Wind Turbines in Northwestern Europe. *Acta Chiropterologica* **12**, Issue 2: 261-274. DOI: 10.3161/150811010X537846.
- RYDELL, J., ENGSTRÖM, H., HEDENSTRÖM, A., LARSEN, J. K., PETTERSSON, J. & GREEN, M. (2011): Vindkraftens effekter på fåglar och fladdermöss. *Vindval Rapport* **6467**: 154 S.
- SCHMIDT, A. (1997): Zur Verbreitung der Rauhauffledermaus (*Pipistrellus nathusii*) in Brandenburg. *Nyctalus (N.F.)* **6**, Heft 3: 283-288.
- SCHOBER, W. & GRIMMBERGER, E. (1998): Die Fledermäuse Europas. Franckh-Kosmos Verlags GmbH & Co. Stuttgart. 2. Auflage.
- SCHORCHT, W. & BOYE, P. (2004): *Nyctalus leisleri* (KUHL, 1817). Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz **69/2**: Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000. Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland. Band 2: Wirbeltiere: 523-528.
- SEICHE, K., ENDL, P. & LEIN, M. (2007): Fledermäuse und Windenergieanlagen in Sachsen - Ergebnisse einer landesweiten Studie 2006. *Nyctalus (N.F.)* **12**, Heft 2-3: 170-181.
- SEICHE, K., ENDL, P. & LEIN, M. (2008): Fledermäuse und Windenergieanlagen in Sachsen 2006. Hrsg.: SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE. 62 S.
- SKIBA, R. (2003): Europäische Fledermäuse. Westarp Wissenschaften. Hohenwarsleben. 212 S.
- STEFFENS, R., ZÖPHEL, U. & BROCKMANN, D. (2004): 40 Jahre Fledermausmarkierungszentrale Dresden - methodische Hinweise und Ergebnisübersicht. Hrsg.: SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE: Materialien zu Naturschutz und Landschaftspflege, L V-2/29. 125 S.
- TEUBNER, J., TEUBNER, J. & DOLCH, D. (1997): Wochenstubennachweis der Zweifarbfledermaus (*Vespertilio murinus* Linnaeus, 1758) in Brandenburg. *Nyctalus (N.F.)* **6**, Heft 4: 390-392.
- TRAPP, H., FABIAN, D., FÖRSTER, F. & ZINKE, O. (2002): Fledermausverluste in einem Windpark der Oberlausitz. *Naturschutzarbeit in Sachsen* **44**: 53-56.
- VIERHAUS, H. (2004): *Pipistrellus nathusii* (KEYSERLING & BLASIUS, 1839) – Rauhauffledermaus. In: F. KRAPP [Hrsg.]: *Handbuch der Säugetiere Europas*. Band 4/II. Fledertiere II. Aula Verlag GmbH. Wiebelsheim: 825-873.
- VOIGT, C. C., LEHNERT, L. S., PETERSONS, G., ADORF, F. & BACH, L. (2015): Wildlife and renewable energy: German politics cross migratory bats. *European Journal of Wildlife Research* **6**, Issue 2. DOI: 10.1007/s10344-015-0903-y.
- VOLLMER, A. & OHLENDORF, B. (2004a): *Nyctalus noctula* (SCHREBER, 1774) – Großer Abendsegler. *Naturschutz im Land Sachsen-Anhalt* **41**, Sonderheft: 91-93, 96.

- VOLLMER, A. & OHLENDORF, B. (2004b): *Pipistrellus pygmaeus* (LEACH, 1825) – Mückenfledermaus, Hochrufende Zwergfledermaus. *Naturschutz im Land Sachsen-Anhalt* **41**, Sonderheft: 87, 96.
- VOLLMER, A. & OHLENDORF, B. (2004c): *Pipistrellus nathusii* (KEYSERLING & BLASIUS, 1839) – Rauhautfledermaus. *Naturschutz im Land Sachsen-Anhalt* **41**, Sonderheft: 88-90, 96.
- WEBER, J. & KÖPPEL, J. (2017): Auswirkungen der Windenergie auf Tierarten. Ein synoptischer Überblick. *Naturschutz und Landschaftsplanung - Zeitschrift für angewandte Ökologie* **49**, 2: 37-49.
- WEID, R. (2002): Untersuchungen zum Wanderverhalten des Abendseglers (*Nyctalus noctula*) in Deutschland. *Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz* **71**: Ökologie, Wanderungen und Genetik von Fledermäusen in Wäldern - Untersuchungen als Grundlage für den Fledermausschutz: 233-258.
- ZAHN, A., LUSTIG, A. & HAMMER, M. (2014): Potenzielle Auswirkungen von Windenergieanlagen auf Fledermauspopulationen. *ANLiegen Natur* **36**, Heft 1: 21-35.
- ZÖPHEL, U. & FRANK, T. (2009): Zweifarbfledermaus *Vespertilio murinus* LINNAEUS, 1758. In: SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND GEOLOGIE, HAUER, S., ANSORGE, H. & ZÖPHEL, U. [Hrsg.]: *Atlas der Säugetiere Sachsens*: 178-181.