

**Fledermauskundlicher Fachbeitrag zur Windparkfläche
der Gemeinden Stockelsdorf / OT Oberwohlde, Ahrensböök /
OT Cashagen (Kr. Ostholstein, Eignungsfläche 89) und
Pronstorf (Krs. Segeberg, Eignungsfläche 183)**



Auftraggeber:

**RENERCO
Renewable Energy Concepts AG
Herzog-Heinrich-Straße 9
80336 München**

Neumünster, 20.02.2013

Auftragnehmer und Bearbeitung:



BIOPLAN
Biologie & Planung

Dipl.-Biol. Dettlef Hammerich
Brüningsweg 3
24536 Neumünster
☎ 04321-962751, mobil: 0151- 61113936
E-Mail: dettlef.hammerich@t-online.de

**unter Mitarbeit von Dipl.-Geogr. Hauke
Hinsch (Karten), Dipl.-Biol. Björn Leupolt
(Erfassungen) und Dipl.-Geogr. Christoph
Stolle (Text)**

**Fledermauskundlicher Fachbeitrag zur Windparkfläche der
Gemeinden Stockelsdorf / OT Oberwohlde, Ahrensböök /
OT Cashagen (Kr. Ostholstein, Eignungsfläche 89) und
Pronstorf (Krs. Segeberg, Eignungsfläche 183)**

Inhalt:

1	Einführung, Erfassungs- und Bewertungsmethodik	3
2	Exkurs Fledermausmigration.....	7
3	Ergebnisse.....	9
3.1	Verteilung der Erfassungsdurchgänge und der Horchboxeneinsätze im Jahresverlauf (Migrationszeitraum).....	9
3.2	Spätsommer-Herbstaspekt (Migration)	9
3.2.1	Ergebnisse der Detektoruntersuchungen	12
3.2.2	Quartiere	14
3.2.3	Ergebnisse der Horchboxen.....	16
4	Ergebniszusammenfassung	19
5	Hinweise zum besonderen Artenschutz gem. § 44 (1) BNatSchG	21
6	Quellenverzeichnis	25

Anhang:

Abbildung 1: Nachweise der Zwergfledermaus

Abbildung 2: Nachweise weiterer, weniger häufiger Arten

Abbildung 3: Quartiere und Balzreviere

Fledermauskundlicher Fachbeitrag zur Windparkfläche der Gemeinden Stockelsdorf / OT Oberwohlde, Ahrensböök / OT Cashagen (Kr. Ostholstein, Eignungsfläche 89) und Pronstorf (Krs. Segeberg, Eignungsfläche 183)

1 Einführung, Erfassungs- und Bewertungsmethodik

Alle Fledermausarten zählen gemäß § 7 Abs. 2 Nr. 14 BNatSchG sowie § 44 Abs. 1 BNatSchG zu den „streng und europarechtlich geschützten Arten“, die bei Eingriffen besonders zu berücksichtigen sind.

Im Rahmen des geplanten Vorhabens sollen in 2 nebeneinander liegenden Windenergieeignungsflächen¹ mit einer Flächengröße von ca. 157 ha (Fläche 89) und von ca. 114 ha (Fläche 183) insgesamt 20 neue WEA vom Typ ENERCON E-101 mit einer Gesamthöhe von 148,50 m, einer Nabenhöhe von 99 m und einem Rotordurchmesser von 101 m errichtet werden. Die untere Blattspitze befindet sich somit in einer Höhe von 47,50 m.

Nach Abstimmung mit dem LLUR Schleswig-Holstein waren für beide Teilgebiete die „Empfehlungen zur Berücksichtigung tierökologischer Belange bei Windenergieplanungen in Schleswig-Holsteins“ (LANU 2008) für den Untersuchungsrahmen zu Grunde zu legen. Danach ist die Erhebung der Fledermausmigration für alle Standorte obligatorisch. Weitere Fledermauserfassungen waren nach einvernehmlicher Auffassung (LLUR: R. ALBRECHT sowie nach Abstimmungsgespräch in der UNB Kreis Ostholstein, Fr. HAASE-ZIESEMER) zum Zeitpunkt der Angebotserstellung für das UG nicht notwendig.

Fledermäuse sind aufgrund ihres Jahreszyklus und ihrer Ansprüche an die verschiedenen Habitate (Strukturvielfalt, z. T. spezifische Strukturen der Quartiere und Jagdgebiete) sowie aufgrund ihres Nahrungsbedarfs (reiches Angebot an Insekten, z. T. spezifische Insektengruppen; geringe Schadstoffbelastung wegen hoher Akkumulationswirkung) als hochintegrierte Indikatoren der Landschaftsqualität anzusehen.

¹ Die Teilgebiete liegen innerhalb der Windenergieeignungsfläche Nr. 89 des Planungsraums II Schleswig-Holstein Ost sowie der Windenergieeignungsfläche Nr. 183 des Planungsraums I Schleswig-Holstein Süd, die unmittelbar -nur durch die Kreisgrenze getrennt- aneinander grenzen.

Im Jahreszyklus der einheimischen Fledermäuse lässt sich folgende Gliederung vornehmen:

- Eine **winterliche Ruhephase** (meist Winterschlaf von Oktober/November bis März/April, jedoch zum Teil mit Quartierwechsel und Paarungsaktivitäten, manchmal auch mit Jagdflügen) und
- eine **sommerliche Aktivitätsphase**, bei der die Abschnitte der Sommerquartiersuche, der Geburt und Aufzucht der Jungtiere (Juni bis Anfang August), der Paarung und der Winterschlafvorbereitung (u. a. Quartiersuche) zu unterscheiden sind.
- Manche Arten führen dazwischen - ähnlich wie Zugvögel - im Frühjahr und Herbst Wanderungen zwischen Sommer- und Winterlebensräumen durch und legen dabei z.T. mehrere 100 km (in Einzelfällen bis weit über 1.000 km) zurück.

Die Nutzung als Jagdhabitat wird von verschiedenen Faktoren – insb. der Windrichtung (Bevorzugung windberuhigter Gebiete z.B. an Waldrändern) sowie dem Nahrungsangebot (z.B. lokal erhöhte Abundanzen von Nahrungstieren wie z.B. Massenschlupf von Fluginsekten) - bestimmt und unterliegt damit naturgemäß gewissen Schwankungen.

Von Mitte Juli bis Ende September 2011 wurden beide Teilräume gleichzeitig im Dekadenrhythmus auf ein mögliches Migrationsgeschehen hin untersucht. Dazu wurden 8 Detektorbegehungen durchgeführt (vgl. auch Tabelle 1). Dabei wurde sich an den Vorgaben des LANU (heute LLUR) orientiert. Das Untersuchungsprogramm entspricht dem Anforderungsprofil für Gebiete ohne besondere Bedeutung für den Fledermausschutz (vgl. LANU 2008).

Zur Erfassung der Fledermausfauna wurde der gesamte Untersuchungsraum (im Folgenden UG genannt; das sind die äußeren WEA-Standorte der Ursprungsplanung beider Teilgebiete aus dem Frühjahr 2011 zzgl. eines 1 km- umgreifenden Korridors, vgl. Abb. 1 bis 3 im Anhang) auf den vorhandenen Straßen und Wegen mehrfach mit dem PKW in Schritttempo abgefahren (Transekterfassungen). Dort, wo Fledermauskontakte festgestellt werden konnten, wurden grundsätzlich Stopps eingelegt und das Fahrzeug ggf. zur tiefer gehenden Erfassung verlassen. Die Untersuchungen erfolgten durch Sichtbeobachtungen und mit Hilfe von Ultraschalldetektoren im Zeitdehnungs- (*Pettersson* D240x) sowie Frequenzmischverfahren (*Pettersson* D100) und wurden aufgrund der Größe des Untersuchungsraumes von jeweils zwei Personen zeitgleich durchgeführt (D. HAMMERICH UND B. LEUPOLT). Im Gelände nicht exakt zu determinierende Fledermausrufe wurden dabei aufgezeichnet und soweit möglich mittels Rufanalyse bis auf Artniveau nachbestimmt. Die Auswertung der auf diese aufgenommen Ultraschallrufe als auch die der Batcorder- und

D500X-Aufzeichnungen (s. u.) erfolgte mit Hilfe des Programms BATSOUND Version 4.00 der Firma *Pettersson Elektronik AB*.

Neben den Detektoruntersuchungen kamen ferner insgesamt 88 stationäre Erfassungssysteme (40 x sog. Horchboxen an den Standorten HB 1 bis HB5-Ost sowie 48 x sog. Batcorder bzw. Detektoren vom Typ D500X der Fa. PETERSSON ELEKTRONIK AB an den Standorten HB 1 bis HB6-West) an 11 verschiedenen Standorten zum Einsatz, die an jeder zweiten der zu Beginn der Untersuchungen ursprünglich geplanten WEA-Standorte ausgebracht wurden (vgl. Abb. 3 im Anhang). Durch verschiedene Änderungen, die im Laufe der Zeit an den Anlagenkonfigurationen vorgenommen wurden, stimmen die ursprünglichen HB-Standorte heute z. T. nicht mehr mit den aktuellen Standorten überein. Dennoch vermittelt die Verteilung innerhalb des UG nach wie vor einen repräsentativen Einblick in das Zugeschehen im Raum.

Die Batcorder und D500X-Detektoren sind technisch sehr hoch entwickelt und zeichnen die Fledermausrufe in Echtzeit mit einer hohen Qualität auf, wodurch mit Hilfe einer spezifischen Analyse-Software später eine relativ genaue Artanalyse möglich ist. „Normale“ Horchboxen können eine derartige, bis zur Artdiagnose reichende Auswertung dagegen nicht liefern. Sie sind aber dazu geeignet, Aktivitätsdichten an festen Standorten z. B. während eines durchgehenden Nachtzyklusses festzustellen. Ferner wird mit ihnen zumindest auch eine Bestimmung auf Gattungsniveau ermöglicht. Da Batcorder sehr kostspielige Geräte sind, werden sie i.d.R. nur bei ganz bestimmten Fragestellungen eingesetzt. Bei WEA-Planungen ist dies normalerweise nicht der Fall. Dennoch kamen sie hier aus verschiedenen Gründen zum Einsatz, die im Grunde genommen nichts mit dem eigentlichen Projekt zu tun hatten. Die hochwertigeren Datensätze der Batcorder dienen hier vor allem dazu, eine genauere Artdiagnose insbesondere eine Differenzierung von Zwerg-, Mücken- und Raufhautfledermäusen vornehmen zu können.

Die Horchboxen/Batcorder wurden i. d. R. bereits vor Sonnenuntergang im Gelände exponiert und erst nach Sonnenaufgang wieder eingeholt. Die Expositionszeitpunkte und die Ergebnisse der Horchboxen/Batcorder sind in den Tabellen 2 und 5 dargestellt.

Zur Klassifizierung der mittels Horchboxen/Batcordern festgestellten Aktivitätsdichten wurde die in Tabelle 1 dargestellte Skala verwendet. Die Aktivitätsdichte stellt die Anzahl der Nachweise von Fledermausrufen pro Zeiteinheit dar. Ein Rückschluss auf die Zahl der Tiere ist nur sehr eingeschränkt möglich, da eine Unterscheidung von Individuen i. d. R. nicht zuverlässig möglich ist (z.B. kann ein über einen längeren Zeitraum im Bereich der Horchbox jagendes Einzeltier ebenfalls sehr hohe Aktivitätsdichten erzeugen).

Eine exakte Artdiagnose ist - mit Ausnahme der „Batcorder“ und D500X-Aufzeichnungen-, i. d. R. mit Horchboxen nicht möglich. Das Kürzel AS = Abendsegler steht daher als Synonym

für die Gattung *Nyctalus* (in Schleswig-Holstein Großer und Kleiner Abendsegler), das Kürzel BF = Breitflügel-Fledermaus als Synonym für die beiden sehr ähnlichen Arten Breitflügel- und Zweifarbfledermaus, wobei die Letztere bei uns nach allen bisherigen Erkenntnissen sehr selten ist und ihr Vorkommen daher zumeist ausgeschlossen werden kann, das Kürzel Pip = *Pipistrellus* für Kleinfledermäuse der Gattung *Pipistrellus* (bei uns Zwerg-, Mücken- und Rauhaufledermaus) und das Kürzel Myo = *Myotis* für eine Vielzahl von zumeist seltenen Waldfledermäusen der Gattung *Myotis* und/oder dem Braunen Langohr (*Plecotus auritus*). Bei den innerhalb des Planungsgebietes (PG) erfassten Fledermausarten der Gattung *Myotis* konnte selbst bei Einsatz der Batcorder/D500X-Aufzeichnungsgeräte und die nachfolgende Überprüfung durch die Softwareanalyse keine hinreichende Verifizierung der Artbestimmung leisten, so dass im Weiteren bei den Horchboxen- und Batcordereinsätzen von *Myotis spec.* (unbestimmte *Myotis*-Art) die Rede sein wird.

Tabelle 1: Abundanzklassen zur Bewertung der Aktivitätsdichte bei Horchboxenerfassungen (nach LANU 2008, Hinweis: bei Batcordern und D500X nur eingeschränkt zu übertragen)

Abundanzklasse Summe der aufgezeichneten Ereignisse im Untersuchungsraum in einer Untersuchungsnacht	Aktivität
0	<i>Keine</i>
1 – 2	<i>sehr gering</i>
3 – 10	<i>Gering</i>
11 – 30	<i>Mittel</i>
31 – 100	<i>Hoch</i>
101 – 250	<i>sehr hoch</i>
> 250	<i>äußerst hoch</i>

Zur Bewertung gem. Tabelle 1 wurden die in der

Tabelle 5 wiedergegebenen Aktivitäten der unterschiedlichen Arten zusammengefasst und je nach zugeordneter Bedeutung farblich markiert. Grundsätzlich werden dort nur Aktivitätsdichten farblich hervorgehoben, die eine hohe bis außerordentlich hohe Abundanzklasse erreichten. Durch die unterschiedlichen Aufzeichnungssysteme sind Batcorder- und Horchboxenaktivitäten qualitativ nur sehr eingeschränkt miteinander zu vergleichen. Ohne an dieser Stelle tiefer auf die technischen Unterschiede der beiden Erfassungssysteme einzugehen, ist grundsätzlich zugrunde zu legen, dass Batcorder- und D500X-Systeme im Vergleich zu einer herkömmlichen Horchbox weitaus mehr Einzel-Aufzeichnungen produzieren. Während auf einer Horchbox eine durchfliegende Fledermaus

einer Einzelaktivität entspricht, kann diese bei einer Batcorder-Aufzeichnung durchaus 5 und mehr Aktivitäten auslösen. Insbesondere die sehr hohen und außerordentlich hohen Aktivitäten an den Standorten HB1 bis HB6-West sind unter diesem Gesichtspunkt zu hinterfragen. Gleichwohl liegen gegenwärtig mit den Horchboxenaktivitäten (Tabelle 1) vergleichbare Größenklassen für Batcorderaufzeichnungen nicht vor, so dass die Horchboxenklassen auch hier –jedoch unter Vorbehalt- zugrunde gelegt werden.

Quartiere sind mit Ausnahme von Tagesverstecken und Balzquartieren per definitionem als hochwertige Fledermaus-Teillebensräume einzustufen.

2 Exkurs Fledermausmigration

Aus Beringungsuntersuchungen und aus wenigen Direktbeobachtungen ist bekannt, dass einige Fledermausarten aus Skandinavien und Nordeuropa jahreszeitliche Wanderungen nach Mitteleuropa unternehmen (AHLÉN 1997, BOYE et al. 1999, PETERSON 1990). Wie die von HUTTERER et al. (2005) zusammengestellten Daten von Beringungswiderfunden zeigen, gibt es bei einigen Arten ausgeprägte Fernwanderungen, die vielfach quer über Deutschland verlaufen.

Grundsätzlich ist je nach Länge der Strecke, die zwischen Sommer- und Winterquartieren zurückgelegt wird, zwischen weitgehend ortstreu, zugfähigen und regelmäßig ziehenden Arten zu unterscheiden. Typische ziehende Arten in Europa sind Großer und Kleiner Abendsegler, Rauhaut- und Zweifarbfledermaus (SCHÖBER & GRIMMBERGER 1998). Der jahreszeitlich bedingte Nahrungsmangel und das Fehlen geeigneter Überwinterungsquartiere veranlassen aber auch andere Fledermauspopulationen zu längeren Wanderungen, die mehrere Hundert Kilometer umfassen können. Allerdings kann nicht davon ausgegangen werden, dass alle Tiere einer Population ziehen. So bleiben beispielsweise beim Großen Abendsegler viele Lebensräume auch im Winterhalbjahr besetzt (HUTTERER et al. 2005). Zwergfledermäuse gelten demgegenüber als weitgehend ortstreu, wobei einzelne Tiere auch größere Wanderungen unternehmen können (TAAKE & VIERHAUS 2004). Trotz großer Wissensdefizite ist derzeit davon auszugehen, dass der großräumige Fledermauszug durch eine Kombination aus Breitfrontzug und Zugwegen (Korridoren) mit erhöhter Konzentration von Individuen charakterisiert ist (BACH & MEYER-CORDS 2004, HUTTERER et al. 2005). Wahrscheinlich orientieren sich die Tiere ebenso wie Vögel u. a. an optischen Landmarken und dem Erdmagnetfeld. Aufgrund der Leitlinienwirkung sowie der Barrierewirkung größerer Gewässer oder Meere spielen dabei vermutlich große Flüsse und Küsten eine wichtige Rolle.

Die derzeitige Kenntnislage zum Fledermauszug ist nach wie vor sehr lückenhaft. Selbst die Grundsatzfrage, ob es sich um einen saisonal wiederkehrenden gerichteten Hin- und Wegzug (vergleichbar dem der Vögel) handelt, ist für viele Arten derzeit noch nicht zu

beantworten. Auch über die Anzahl der durchziehenden Tiere, die Phänologie des Zuges, die Lage von Zugrouten (sofern vorhanden) oder über das Verhalten während des Zugs ist nur wenig bekannt, da die Aktivitäten der Tiere sich der systematischen Erfassung weitgehend entziehen. Es wird vermutet, dass die Tiere während des Zugs in größeren Höhen nur noch wenige Ortungslaute abgeben, da die energieaufwändigen Rufe nicht bis zum Boden reichen und somit keine Orientierungshilfe geben können. Eine akustische Erfassung ziehender Fledermäuse ist somit kaum möglich. Erfassungen mit Radar, Wärmebildkameras o. ä. sind ungemein aufwändig und werden durch die zeitgleich ziehenden Vögel erschwert. Die bislang vorliegenden Erkenntnisse zu diesem Phänomen gehen somit überwiegend auf die Markierung (meist Klammern oder Ringe mit individueller Nummer) und anschließende Wiederfunde von Fledermäusen zurück. Insbesondere die postulierten Zugwege bzw. -korridore bleiben daher vielfach Spekulation oder basieren auf Einzelbeobachtungen. Systematische Erfassungen der Wanderungen von Fledermäusen (z.B. durch synchrone Erfassungen in vielen Naturräumen oder gezielte Erfassungen fliegender Tiere) fehlen noch. Die bislang vorliegenden Daten legen jedoch nahe, dass es sich bei dem Phänomen Fledermauszug eher um einen Breitfrontzug über weite Teile des europäischen Festlands handelt, dessen Ablauf und Richtung vor allem von der Lage der Winterquartiere (oft zentrale Massenüberwinterungsplätze) und der Lage der Sommerlebensräume bestimmt wird. In bestimmten Regionen sind aufgrund der geographischen Gegebenheiten dennoch Konzentrationen zu erwarten, etwa im Bereich von Meeresküsten (im Ostseeraum z.B. die Vogelfluglinie, die einen weitgehend *landnahen* Zug nach Skandinavien oder Westrussland ermöglicht) oder in Gebirgslagen, wo Bergrücken große Hindernisse darstellen können und meist an bestimmten Stellen um- bzw. überflogen werden.

Schleswig-Holstein ist aufgrund seiner geographischen Lage ein Transitland für in Skandinavien und Nordosteuropa lebende und in klimatisch begünstigten Regionen Europas überwinternde Fledermäuse. Allerdings liegen auch einige Hinweise auf die Nutzung von Leitlinien vor. Die von KLÖCKER (2002) im Zeitraum Mitte September bis Mitte Oktober gefundene erhöhte Dichte an Raufhautfledermäusen in den Elbmarschen vom Glückstadt bis Hamburg ist primär ein Hinweis auf eine Nutzung als „Zwischenrastgebiet“ während des Zugs zumindest für diese Art. Ob die meisten Tiere das Gebiet jedoch überwiegend in großer Höhe überfliegen oder regelmäßig Zwischenstopps (z.B. zur Nahrungsaufnahme) einlegen, kann derzeit nicht sicher beantwortet werden. Aufgrund fehlender (synchroner) Vergleichsuntersuchungen in anderen Landesteilen kann daraus jedoch noch keine überregionale Bedeutung eines „Zugkorridors Elbe“ abgeleitet werden. Starke saisonale Veränderungen der Bestandsdichten und Artzusammensetzungen sind aus allen

Naturräumen des Landes bekannt und deuten somit ebenfalls auf ein überwiegend in Form von Breitfrontzug stattfindendes Zuggeschehen hin.

Die Migrationszeit stellt generell einen Zeitraum mit erhöhter Kollisionsgefährdung von Fledermäusen dar. Nach allen bisherigen Erkenntnissen sind auch vor allem die wandernden Arten wie Großer und Kleiner Abendsegler, Zweifarbfledermaus und Rauhauffledermaus unter den Kollisionsopfern zu finden.

Aufgrund des hohen Konfliktpotenzials sind daher Fledermausuntersuchungen zur Migrationszeit bei Windkraftplanungen gegenwärtig Standard in Schleswig-Holstein.

3 Ergebnisse

3.1 Verteilung der Erfassungsdurchgänge und der Horchboxeneinsätze im Jahresverlauf (Migrationszeitraum)

In der Tabelle 2 wird die jahreszeitliche Verteilung der Erfassungsdurchgänge und der Horchboxeneinsätze im UG dargestellt. Wie bereits in Kapitel 1 erwähnt, wird die Verteilung der 88 Horchboxen, deren Ergebnisse in die Untersuchung einfließen, in der Zeile „Anzahl HB-Standorte“ dargestellt. Es wurde während jeder Begehung jeder ausgewählte Horchboxen-Standort abgestellt. Die Verteilung und die Ergebnisse der Horchboxen finden sich in der

Tabelle 5, die Lage in der Abb. 3 im Anhang.

Tabelle 2: Verteilung der Fledermauserfassungsdurchgänge im Plangebiet im Jahr 2011

Monat	Juli		August			September		
Datum der Begehungen	19./20.	31.07. / 01.08.	10./11.	15./16.	25./26.	05./06.	18./19.	29./30.
Migration	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Anzahl HB-Standorte	11	11	11	11	11	11	11	11

3.2 Spätsommer-Herbstaspekt (Migration)

In Schleswig-Holstein sind derzeit 15 Fledermausarten heimisch, von denen im Planungsraum im Rahmen der fledermauskundlichen Erfassungen im Sommer/Herbst 2011 7 Arten sicher nachgewiesen werden konnten (Tabelle 3). Hinzu kommen ein oder mehrere unbestimmte Art(en) der Gattung *Myotis*.

Die ermittelten Artvorkommen werden in der nachfolgenden Tabelle 3 kurz beschrieben.

Tabelle 3: Im Umfeld der Windparkfläche im Spätsommer/Herbst 2011 nachgewiesene Fledermausarten (vgl. Abb. 1 - 3 im Anhang)

Art	Wiss. Name	RL SH	RL BRD	FFH-Anh.	Auftreten im Gebiet der Windparkfläche III (Ost) bzw. im UG
Myotis-Fledermaus	<i>Myotis spec.</i>	-	-	IV	Im gesamten UG nur 3 x <i>Myotis spec.</i> an zwei kleinen, benachbarten Waldstücken mit einem kleinen Teich am westlichen Rand des Gesamtgebietes („Eschenweg“). Außerdem an 6 HB-Standorten gelegentliche Nachweise (insgesamt 18x). <i>Myotis</i> -Fledermäuse treten damit selten und vorzugsweise im Westen des PR auf.
Wasserfledermaus	<i>Myotis spec.</i>	-	-	IV	Bei den Transekterfassungen drei Nachweise am Dorfteich in Dissau außerhalb der Eignungsfläche (1x Jagd Einzelindividuum, 2x Gruppenjagd).
Breitflügel-Fledermaus	<i>Eptesicus serotinus</i>	V	G	IV	Im gesamten UG insgesamt nur 10 Nachweise (vornehmlich auf die Ortschaften Dissau u. Oberwohlde konzentriert). Insgesamt 108 verzeichnete Kontakte auf den 7 ausgebrachten Horchboxen, davon allein 44 am Standort 5-Ost. Die Diskrepanz zwischen den Detektorerhebungen und Horchboxenergebnissen deutet darauf hin, dass Breitflügel-Fledermäuse vornehmlich über den Offenländern jagen und sich dabei wenig an den Wegeverbindungen orientieren. 108 HB-Kontakte sind bei 54 Horchboxeneinsätzen jedoch eine völlig zu vernachlässigende Größenordnung. Rechnerisch entfallen dabei gerade mal 2 Kontakte auf eine Horchbox/Einsatz. Das Maximum wurde am 15./16.08. mit 16 registrierten Kontakten am Standort 5-Ost erreicht. Wochenstubenquartiere und höhere Aktivitätsdichten der Art sind im Frühjahr/Sommer im Umfeld der benachbarten Ortschaften (s.o.) wahrscheinlich.
Großer Abendsegler	<i>Nyctalus noctula</i>	-	V	IV	8 Einzelnachweise bei den Transekterfassungen im gesamten UG. Auf den Horchboxen und Batcordern seltene aber regelmäßige Erscheinung (58 Kontakte). Die vergleichsweise geringe Anzahl der jeweils aufgezeichneten Rufe pro Nacht (Maximum am 19./20.07. mit 6 Kontakten am HB-Standort 5-Ost) deutet dabei nicht auf eine verstärkte Migration über dem UG hin, sondern spricht für den regelmäßigen Überflug mit vereinzelt Jagdaktivitäten einiger weniger Tiere der benachbarten Lokalpopulationen.

Art	Wiss. Name	RL SH	RL BRD	FFH-Anh.	Auftreten im Gebiet der Windparkfläche III (Ost) bzw. im UG
Rauhautfledermaus	<i>Pipistrellus nathusii</i>	3	-	IV	Im gesamten UG nur 21 Detektornachweise sowie 1 Balzrevier (BR-RF 17) in der Ortschaft Oberwohlde. Auf den Batcordern an den Standorten 3-West und 4-West vor allem ab Mitte August eine regelmäßig jedoch allenfalls in durchschnittlicher Zahl auftretende Art (Gesamtsumme der Kontakte: 100). Das Maximum von 32 Kontakten während einer Nacht wurde am 15./16.08.2011 am HB-Standort 4-West ermittelt. Insgesamt kein bemerkenswerter Anstieg der Aktivitätsdichten während des Untersuchungszeitraums. Es ist eher von einem steten Auftreten ab Mitte August in geringer Zahl auszugehen, dass keinerlei Indizien für eine verstärkte Migration im UG bietet.
Mückenfledermaus	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	D	D	IV	Bei den Transekterfassungen 6x Einzelnachweis und 2x Nachweis einer Gruppe. Ein Balzrevier (BR-MF 1) in Dissau. Mit hoher Wahrscheinlichkeit der Lokalpopulation zugehörig. Keine Hinweise auf Migration.
Zwergfledermaus	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	D	-	IV	Die mit Abstand häufigste Art im UG. Allgegenwärtig und an mehreren Stellen im UG in Gruppen jagend. Während des Untersuchungszeitraumes wurden 16 Balzreviere (BR-ZF2 bis BR-ZF 16 und BR-ZF-18) lokalisiert, die sich über das gesamte UG verteilen. Zahlreiche Balzaktivitäten auf der HB 5-Ost (vgl. Tabelle 6) deuteten dort auf die Lage eines möglichen Balzreviers (BR-ZF 18) hin sowie im westlichen Bereich des Gebietes (BR-ZF14) und in der westlich angrenzenden Knicklandschaft (BR-ZF 15 und 16). Ansonsten konzentrieren sich die Balzreviere auf die Ortslagen von Dissau, Oberwohlde und Cashagen (Abb. 3 im Anhang). In zwei Fällen wurden bei den Detektorerhebungen Hinweise auf mögliche Großquartiere der ZF (Zwischenquartiere oder Wochenstuben) südlich von Cashagen (QV-ZF 1) und in Dissau (QV-ZF 2) gefunden. Vermutlich beherbergen zumindest diese Ortschaften Wochenstubengesellschaften der Art. Keine migrierende Art!
Braunes Langohr	<i>Plecotus auritus</i>	3	V	IV	Kein einziger Detektornachweis im UG. 3 Aufzeichnungen auf einem Batcorder am HB-Standort 4-West deuten zumindest auf ein Vorkommen der schwer erfassbaren Art in einem dort gelegenen Waldstück hin.

RL SH: Gefährdungsstatus in Schleswig-Holstein (BORKENHAGEN 2001)

RL D: Rote Liste und Gesamtartenliste der Säugetiere (*Mammalia*) Deutschlands (MEINIG et al. 2009)

Gefährdungskategorien: 3: gefährdet G: Gefährdung anzunehmen

D: Daten defizitär

V: Art der Vorwarnliste

FFH-Anh.: IV: streng geschützte Art des Anhangs IV der FFH-Richtlinie

3.2.1 Ergebnisse der Detektoruntersuchungen

Die **Zwergfledermaus** (*Pipistrellus pipistrellus*) war während der Migrationszeit die häufigste Art im östlichen und westlichen Gebiet der Windparkfläche. Ihr verbreitetes Vorkommen ist mit hoher Wahrscheinlichkeit auf vitale Lokalpopulationen zurückzuführen, deren Wochenstuben in den umliegenden Siedlungsräumen von Wulfsfelde, Cashagen, Dissau und Oberwohldede zu lokalisieren sind, von wo aus die umgebende Landschaft zur Jagd erschlossen wird. In den Reddern und entlang der Knicks können daher regelmäßig jagende und durchfliegende Zwergfledermäuse in großer Zahl beobachtet werden. Schwerpunkte der Jagdaktivitäten befinden sich in der Regel an Kreuzungsbereichen der Wege und Knickabzweigungen (vgl. Abb. 1 im Anhang).

Im zentralen Bereich des Plangebietes war sie die einzige Fledermausart, die innerhalb bzw. in unmittelbarer Nähe der Windparkfläche nachgewiesen wurde (Abb. 1 im Anhang). Die ungünstige verkehrliche Erschließung der Fläche bedingte jedoch auch nur eine eingeschränkte Detektorerfassung. Grundsätzlich sind jedoch die vorhandenen Landschaftsstrukturen (intensiv genutzte Ackerlandschaft mit nur wenigen eingestreuten Knicks) für ein arten- und individuenreiches Fledermausvorkommen nicht geeignet. Im Zentrum des Gebiets ist zwischen den geplanten WEA-Standorten 6 bis 9 in diesem Zusammenhang vor allem das kleine Waldstück in der Nähe des Horchboxen-Standortes 4-West zu nennen, der zusammen mit dem sehr schön ausgeprägten zu diesem hinführenden Redder eine bedeutsame Lebensraumstruktur in diesem Teil des Eignungsraumes darstellt. Gerade hier wurden regelmäßige Jagdaktivitäten der Zwergfledermaus (Einzel- und Gruppenjagd) beobachtet. Das Balzrevier BR-ZF 13 lag dort ebenfalls.

Zwergfledermäuse zählen nicht zu den fernwandernden Arten, so dass die hohe Aktivitätsdichte im Migrationszeitraum in keinem Zusammenhang mit einem möglichen Fledermauszug stehen dürfte.

Im Gegensatz dazu legt die Zwillingart der Zwergfledermaus, die **Mückenfledermaus** (*Pipistrellus pygmaeus*), größere Distanzen zurück. Allerdings ist bis heute wenig über ihre Zugkorridore und ihr Migrationsverhalten bekannt. Sie konnte bei den Transekterfassungen im UG zweimal im Westen, fünfmal im Osten und einmal im Süden in Oberwohldede nachgewiesen werden. Es handelte sich zumeist um Einzelnachweise und in zwei Fällen auch um einen Gruppennachweis. Ein übergeordnetes Zuggeschehen ist für diese Art im UG auszuschließen.

Die **Rauhautfledermaus** (*Pipistrellus nathusii*) ist unter den heimischen *Pipistrellus*-Arten die einzige fernwandernde Art und wurde im Gebiet der Windparkfläche bei den Transektfahrten regelmäßig aber nicht häufig angetroffen (Abb. 2 im Anhang). Im gesamten UG konnte

während der Transekterfassungen in allen Nächten insgesamt 21 mal der Nachweis dieser Art erbracht werden.

Der Bestandschwerpunkt in Schleswig-Holstein befindet sich nach aktuellen Erkenntnissen im südöstlichen Landesteil, von hier sind auch aus jüngster Zeit verschiedene Wochenstubenfunde vor allem von Gebieten in Wald- und Gewässernähe dokumentiert (FÖAG 2007, BORKENHAGEN 2011). Während des Untersuchungszeitraumes konnten im UG aber weder hohe Bestandsdichten der Art, die auf eine mögliche Wochenstubennutzung hindeuten könnten, noch auffällige Bestandszunahmen während der Zugzeit registriert werden, die auf ein spezifisches Migrationsverhalten hinweisen würden. Ebenso ist die Zahl der ermittelten Balzreviere (lediglich 1 BR in der Ortschaft Oberwohlde: BR-RF 17) im übergeordneten Vergleich als gering einzustufen, was als weiterer Hinweis auf ein untergeordnetes Zugeschehen interpretiert werden kann. In den bislang bekannten Migrationsräumen (z.B. entlang der Elbe) findet sich nach aktuellen Erkenntnissen beispielsweise regelmäßig eine Vielzahl von Balzrevieren territorialer Rauhaufledermaus-Männchen (*BIOPLAN* unveröff.).

Der fernwandernde **Große Abendsegler** (*Nyctalus noctula*) trat während des Untersuchungszeitraumes bei den Detektorerhebungen ebenfalls nur vereinzelt (8 Kontakte, vgl. Abb. 2 im Anhang) in Erscheinung. Die Erfassungsergebnisse der Detektorerhebungen geben somit keinerlei Hinweise auf ein erhöhtes Migrationsgeschehen des Großen Abendseglers. Die ermittelten Aktivitäten von Großen Abendseglern dürften daher auf wenige überfliegende Einzelindividuen von lokalen Populationen (Anm.: die ausgesprochen flugtüchtigen Abendsegler können jede Nacht regelmäßige Jagdflüge mit Distanzen von 20 km und mehr zum Quartier unternehmen) und nicht auf ein spezifisches Durchzugsgeschehen zurückzuführen sein.

Die **Breitflügelfledermaus** (*Eptesicus serotinus*) ist keine ziehende Art und wurde bei den Transektfahrten im Gebiet der Windparkfläche nur in bzw. im Nahbereich der Ortschaften Dissau und Oberwohlde detektiert. Im Verlaufe der Freilanderhebungen zogen sich viele Breitflügelfledermäuse bereits in ihre Winterquartiere zurück, so dass im ganzen Land mit fortschreitender Jahreszeit vor allem ab September nur noch in warmen Nächten erhöhte Aktivitäten der Art beobachtet werden können. Das UG zählt dabei sicher nicht zu den Optimalhabitaten der Art, da hier die für die Nahrungsaufnahme so wichtigen Dauergrünländer (Stichwort: Dungfauna) großflächig fehlen und nur noch rudimentär zu finden sind. Für die weit verbreitete und relativ häufige Gebäudefledermaus sind dennoch durchaus Wochenstubenquartiere in den benachbarten Ortschaften zu vermuten.

Fazit:

Nach den Erkenntnissen der bodengebundenen Detektorerfassungen gibt es keine Hinweise darauf, dass über dem UG ein verstärkter (Herbst-)Zug fernwandernder Fledermausarten stattfindet.

3.2.2 Quartiere

Konkrete **Quartiernachweise** konnten während der Untersuchung nicht erbracht werden. Durch die Untersuchungen gelangen aber **2 Großquartierhinweise** für die **Zwergfledermaus** (Abb. 3 im Anhang) in Dissau (QV-ZF 1) und südlich von Cashagen (QV-ZF 2). Von dieser Art wurden ferner vornehmlich in den Ortschaften **15 Balzreviere** lokalisiert, was nach unseren Erfahrungen im übergeordneten Vergleich als hoch einzustufen ist. Ein weiteres dürfte sich nach Analyse der Horchboxendaten am Standort der HB 5-Ost befunden haben (BR-ZF 18, Abb. 3). Anders als z.B. bei der Rauhautfledermaus ist die hohe Balzrevierdichte ein Indiz für das Vorkommen vitaler Lokalpopulationen. Eines der Balzreviere (BR-ZF 13) befand sich in einem Redder am Rande des einzigen größeren Waldstückes im Zentrum des PR (vgl. Abb. 3 im Anhang). Im Dorfteich in Dissau wurde das Balzrevier einer Mückenfledermaus (BR-MF 1) und im Ortskern von Oberwohlde das einer Rauhautfledermaus (BR-RF 17) nachgewiesen.

Allen Balzrevieren sind grundsätzlich auch ein oder mehrere Balz- oder Paarungsquartiere angeschlossen, die sich innerhalb der Balzreviere befinden. Die Lokalisierung von Balzrevieren gibt also gezielte Hinweise für das Auftreten dieses Quartiertyps.

Alle Quartierhinweise (QV = Quartierverdacht) und erfassten Balzreviere (BR) des UG sind in der nachfolgenden Tabelle 4 aufgeführt und in der Abb. 3 im Anhang kartografisch dargestellt. Durch die Beschränkung der Erfassungen auf den Migrationszeitraum stellen die Quartierhinweise (mit Ausnahme der Balzquartiere) jedoch nur ein Nebenprodukt dar und erheben keinerlei Anspruch auf Vollständigkeit.

Tabelle 4: Quartierhinweise/Balzreviere im UG im Jahr 2011 (s. a. Abb. 3 im Anhang)

Lfd. Nr.	Quartierart	Art(en)	Bemerkungen
Quartierhinweise (QV)			
QV-ZF 1	Quartierverdacht	Zwergfledermaus	QV südl. Cashagen (Oberwohlder Str.)
QV-ZF 2	Quartierverdacht	Zwergfledermaus	QV in Dissau, (Nähe Dissauer Dorfstr./Am Dorfteich)
Balzreviere – bzw. –quartiere (BR)			
BR-MF 1	Balzrevier	Mückenfledermaus	Dorfteich in Dissau
BR-ZF 2	Balzrevier	Zwergfledermaus	Cashagen (West)
BR-ZF 3	Balzrevier	Zwergfledermaus	Cashagen (Mitte 1)
BR-ZF 4	Balzrevier	Zwergfledermaus	Cashagen (Mitte 2)
BR-ZF 5	Balzrevier	Zwergfledermaus	Cashagen (Ost)
BR-ZF 6	Balzrevier	Zwergfledermaus	Dissau (Nord 1)
BR-ZF 7	Balzrevier	Zwergfledermaus	Dissau (Nord 2)
BR-ZF 8	Balzrevier	Zwergfledermaus	Dissau (Mitte)
BR-ZF 9	Balzrevier	Zwergfledermaus	Dissau (Süd), Nähe QV-ZF 2
BR-ZF 10	Balzrevier	Zwergfledermaus	Oberwohlide (Ost)
BR-ZF 11	Balzrevier	Zwergfledermaus	Oberwohlide (West 2)
BR-ZF 12	Balzrevier	Zwergfledermaus	Oberwohlide (West 1)
BR-ZF 13	Balzrevier	Zwergfledermaus	Nordwestl. Oberwohlide (Krusredder)
BR-ZF 14	Balzrevier	Zwergfledermaus	Südwestl. Wulfsfelde 3
BR-ZF 15	Balzrevier	Zwergfledermaus	Südwestl. Wulfsfelde 2
BR-ZF 16	Balzrevier	Zwergfledermaus	Südwestl. Wulfsfelde 1
BR-RF 17	Balzrevier	Rauhautfledermaus	Oberwohlide (Mitte)
BR-ZF 18	Balzrevier	Zwergfledermaus	Knicklandschaft westl. Dissau am HB-Standort 5-Ost

3.2.3 Ergebnisse der Horchboxen

Die Ergebnisse der Horchboxenstandorte geben Aufschluss über Aktivitätsdichten von Fledermäusen an ausgewählten Standorten sowie Hinweise auf ein großräumiges Durchzugsgeschehen.

Die Ergebnisse aller 88 Horchboxen- und Batcorderexpositionen im UG ist in der Tabelle 5 dargestellt.²

Tabelle 5: Ergebnisse der im Jahr 2011 ausgebrachten Horchboxen (Abb. 2 und 3 im Anh.) ausgedrückt in Anzahl aufgezeichneter Aktivitäten pro Ausbringungszyklus (jeweils eine Nacht) RF: Rauhautflm., ZF = Zwergfledermaus, BL: Braunes Langohr, AS: Abendsegler, BF: Breitflügelflm., Pip.: Art der Gattung Pipistrellus, Myo: Art der Gattung Myotis, k. K. = keine Kontakte

Datum	HB 1-West	HB 2-West	HB 3-West	HB 4-West	HB 5-West	HB 6-West
19./20.07.	1x ZF	6x ZF, 1x BF	3x ZF, 1x AS, 1x Myo, 3x BF	Ausfall	6x ZF	2x ZF, 1x BF
31.07./01.08.	3x ZF, 2x RF	k. K.	22x ZF, 2x BF	237x ZF, 1x BL, 1x BF	3x ZF	2x ZF
10./11.08.	K. K.	k. K.	k. K.	k. K.	k. K.	k. K.
15./16.08.	5x ZF, 1x RF, 2x AS	4x ZF, 1x RF	12x ZF, 1x RF, 1x AS, 3x BF	217x ZF, 32x RF, 2x AS, 3x Myo, 7x BF	4x ZF	1x Myo
25./26.08.	2x ZF, 2x RF, 4x AS, 2x BF, 2x Myo	4x ZF, 2x RF, 3x AS	1x ZF, 2x AS, 1x Myo	2x ZF, 3x RF, 5x AS, 1x Myo, 2x BF	1x RF, 9x AS	5x ZF, 2x RF, 12x AS, 1x Myo
05./06.09.	3x ZF, 9x RF	1x ZF, 15x RF, 2x AS	72x ZF, 7x RF, 1x AS	255x ZF, 14x RF, 5x AS, 2x BF	1x ZF, 3x RF, 1x Myo	6x RF, 1x AS, 1x Myo
18./19.09.	2x ZF, 1x Myo	2x RF	7x ZF, 6x RF	112x ZF, 19x RF, 2x BL, 1x Myo	k. K.	1x RF
29./30.09.	22x ZF, 5x RF	44x ZF, 12x RF, 1x AS, 8x Myo	15x ZF, 18x RF, 1x AS	k. K.	Ausfall	k. K.

Klassifizierung der HB-Aktivitäten (nach LANU 2008):

31-100: hoch (orange), 101-250: sehr hoch (pink), >250: außerordentlich hoch (rot)

² Prinzipiell sollte bedacht werden, dass auch ein Einzelindividuum durch konstantes Jagdverhalten und Transferflüge erhöhte Aktivitätsdichten erzeugen kann. Gerade entlang von linearen Gehölzstrukturen überlagern sich aber Jagdaktivitäten und Transferflüge in hohem Maße, so dass nicht immer eine konkrete Zuordnung zu einem Raumnutzungstypus möglich (und sinnvoll) ist.

Fortsetzung Tabelle 5: Ergebnisse der im Jahr 2011 ausgebrachten Horschboxen (s. auch Abb. 2 und 3 im Anhang) ausgedrückt in Anzahl aufgezeichneter Aktivitäten pro Ausbringungszyklus (jeweils eine Nacht) RF: Rauhautflm., ZF = Zwergfledermaus, BL: Braunes Langohr, AS: Abendsegler, BF: Breitflügelflm., Pip.: Art der Gattung Pipistrellus, Myo: Art der Gattung Myotis, k. K. = keine Kontakte aufgezeichnet

Datum	HB 1-Ost	HB 2-Ost	HB 3-Ost	HB 4-Ost	HB 5-Ost
19./20.07.	Ausfall	2x AS, 2x BF, 12x Pip.	1x AS, 3x BF, 13x Pip.	2x AS, 4x BF, 5x Pip.	6x AS, 12x BF, 36x Pip.
31.07./01.08.	1x BF, 8x Pip.	44x Pip. (davon 20x Gruppe, 4x Balz)	5x BF, ca. 270 x Pip. (inkl. Gruppenjagd + Balz)	34 x Pip	7x BF, ca. 800 x Pip. (inkl. Gruppenjagd + Balz)
10./11.08.	k. K.	k. K.	k. K.	k. K.	k. K.
15./16.08.	3x AS, 14x Pip. (inkl. Gruppe + Balz)	3x AS, 1x BF, 27x Pip. (inkl. 4x Balz)	12x BF , 1x Myo., 52x Pip. (Gruppenjagd)	3x AS, 2x BF, 3x Pip.	126x Pip. (Gruppenjagd, 5x Balz), 16x BF, 4x AS, 1x Myo
25./26.08.	7x Pip. (3x Balz), 3x BF, 2x AS	Ausfall	6x Pip. (4x Balz), 3x BF	7x Pip., 1x BF, 3x AS	9x Pip. (4x Balz), 2x BF
05./06.09.	7x Pip., 1x Myo	12x Pip., 1x AS	Ausfall	21x Pip., 1x AS	246x Pip. (Gruppenjagd, 42x Balz, vermutl. inkl. einiger RF), 7x BF, 2x Myo
18./19.09.	23x Pip. (4x Balz), 3x BF	2x AS, 4x Pip., 2x Myo	65x Pip., 4x BF, 1x AS, 1x Myo	6x Pip., 1x BF	85x Pip. (vermtl. auch einige RF + 7x Balz), 4x BF, 1x AS, 1x Myo
29./30.09.	4x Pip.	8x Pip. (davon 1x 2 Ex.)	9x Pip.	5x Pip.	35 x Pip. (darunter vermtl. einige RF), 2x Myo, 1x AS

Klassifizierung der HB-Aktivitäten (nach LANU 2008):

31-100: hoch (orange), 101-250: sehr hoch (pink), >250: außerordentlich hoch (rot)

Bei der näheren Betrachtung der HB-Standorte 1-West bis 6-West (vgl. Abb. 3 im Anhang) fallen vor allem die sehr hohen und außerordentlich hohen Aktivitäten am HB-Standort 4-West auf. Der Standort befand sich in einem sehr gut strukturierten Redder am Rande eines kleinen Waldgebietes, wo regelmäßig und in hoher Intensität zahlreiche Zwergfledermäuse der Lokalpopulationen jagten. Auch die Rauhautfledermaus trat hier neben weiteren Waldfledermäusen (*Myotis spec.*, Abendsegler, Braune Langohren) regelmäßig aber in

deutlich geringerer Zahl in Erscheinung. Das Maximum von 32 Kontakten wurde dort am 15./16.08.2011 erreicht. Unter Berücksichtigung, dass die Aufzeichnungen von Batcordern stammten (zu den methodischen Einschränkungen bei der Auswertung s. Kap. 1), die Horchbox an einem der wenigen günstigen Jagdhabitats im Zentrum des PR aufgestellt wurde und im Vergleich mit anderen Standorten in Durchzugsgebieten der Art ist diese Zahl eine zu vernachlässigende Größenordnung. Sie gibt vor allem unter Berücksichtigung der Detektorergebnisse und der Horchboxen an den übrigen Standorten vielmehr einen Hinweis auf kurze Jagdsequenzen eines Einzeltieres als auf ein übergeordnetes Durchzugsgeschehen in der Region.

Bei einer analogen Betrachtung der HB-Standorte 1-Ost bis 5-Ost scheint sich dies ebenfalls zu bestätigen, obwohl hier im Gegensatz zu den Batcordern im Westen eine exakte Differenzierung von Rufen der *Pipistrellus*-Arten (Zwerg-, Mücken- und Rauhaufledermaus) nicht möglich war. Die Höreindrücke wiesen jedoch darauf hin, dass sich zumindest während der drei Septembererfassungen am Standort HB 5-Ost unter den zahlreichen *Pipistrellus*-Kontakten auch einige Rauhaufledermäuse befunden haben dürften (

Tabelle 5). Dieser Standort scheint ferner eine besondere Bedeutung als Jagdhabitat zahlreicher Individuen und vermutlich auch als Balzrevier eines Zwergfledermausmännchens zu besitzen (

Tabelle 5). Bis auf zwei Nächte wurden an diesem Standort regelmäßig mind. hohe Aktivitätsdichten von *Pipistrellus*-Fledermäusen verzeichnet, die nach einer vergleichenden Analyse der Detektorbegehungen mit hoher Wahrscheinlichkeit ausschließlich oder zumindest zu großen Teilen auf Zwergfledermäuse zurückgeführt werden können. Vermutlich jagten hier größere Anteile der Zwergfledermaus-Lokalpopulation aus Dissau. Vergleichbares scheint auch für den HB-Standort 3-Ost zuzutreffen. Dieser liegt in einer ähnlichen Entfernung zum Ortsrand wie die HB 5-Ost und ebenfalls an einer Weg-/Knickkreuzung. Auch hier treten Zwergfledermäuse stetig und in größerer Zahl jagend auf. Selbst Breitflügel-Fledermäuse aus den Ortschaften wurden an beiden Standorten zwar nur in geringer Zahl aber durchaus regelmäßig registriert. Eine spürbare Migration lässt sich aus den ausgebrachten Horchboxen jedoch nicht ablesen.

Große Abendsegler wurden an den fünf im Ostteil ausgebrachten HB-Standorten während des gesamten Ausbringungszeitraumes lediglich 36 Mal aufgezeichnet. Auf die vier Horchboxen 1- bis 6-West entfielen weitere 52 Kontakte, so dass Große Abendsegler von Juli bis Ende September 88 Mal auf den Horchboxen registriert wurden. Am 25./26.08.2011 wurde an allen HB-Standorten das Tages-Maximum von zusammen 40 Abendsegler-Kontakten aufgezeichnet. Unter Einbeziehung der durch die Transekterfassungen vom 25./26.08. gewonnenen Erkenntnisse relativieren sich jedoch diese 40 registrierten Abendseglerkontakte. Die einzelnen Kontakte dürften danach nicht von verschiedenen fernwandernden sondern von einigen wenigen, ausdauernd über dem PR jagenden

Individuen ausgelöst worden sein. Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass die Aufzeichnungsgenauigkeit bei dieser laut rufenden und daher gut zu registrierenden Art hoch ist. 88 Kontakte bei insgesamt 88 Horchboxenstandorten (11 Standorte in 8 Ausstellnächten) sind im Hinblick auf ein Durchzugsgeschehen der Art eine zu vernachlässigende Größenordnung. Für den Großen Abendsegler wird bei derartig geringen Registrierungen und unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Detektorerhebungen eine spürbare Migration ausgeschlossen.

Insgesamt geben die Ergebnisse der Horchboxen keinen Anlass im UG von einer verstärkten Fledermausmigration auszugehen. Abendsegler und Rauhaufledermäuse traten nur in geringer bis höchstens durchschnittlicher Zahl während der Herbstzugperiode in Erscheinung, während Individuen der Lokalpopulationen allen voran solche der Zwergfledermaus überaus präsent waren und mit Vorliebe die ortsrandnahen, Gehölz bestandenen Bereiche in teilweise hoher Intensität bejagten.

4 Ergebniszusammenfassung

Nordwestlich der Hansestadt Lübeck wurden nördlich der Ortschaft Oberwohlde von Mitte/Ende Juli bis Ende September 2011 die Windenergieeignungsflächen 183 und 89 in den Gemeinden Pronstorf, Stockelsdorf-Oberwohlde und Ahrensböck-Cashagen im Hinblick auf ihre mögliche Bedeutung für migrierende Fledermäuse (Spätsommer-/Herbstaspekt) untersucht. Dabei wurde sich an den Vorgaben des LANU (2008) orientiert.

Im UG konnten im Rahmen der Freilandbefragungen insgesamt **7 verschiedene Fledermausarten** sicher nachgewiesen werden, wobei die Verteilung der Artnachweise im Raum aufgrund der unterschiedlichen Landschaftsstrukturen differenziert betrachtet wird.

Im zentralen Bereich des Gebietes traten aufgrund der ausgeräumten Landschaftsstruktur kaum Fledermäuse auf. Als einzige Art wurde dort die Zwergfledermaus während der Detektorerhebungen im unmittelbaren Umfeld der geplanten WEA-Standorte registriert. Auf den Horchboxen- genauer genommen Batcorderstandorten 1-West bis 6-West traten dagegen bis auf die Mückenfledermaus alle übrigen Arten in geringer bis mittlerer Dichte auf. Eine Ausnahme stellt die Zwergfledermaus dar, die in den umliegenden Ortschaften vitale Lokalpopulationen zu besitzen scheint. Vor allem am walddahen HB-Standort 4-West konnten zahlreiche Zwergfledermäuse wiederholt bei der Jagd nachgewiesen werden.

Im östlichen Bereich des Gebietes konnten alle Arten nachgewiesen werden. Hinzu kommen ein oder auch mehrere unbestimmte Art(en) der Gattung *Myotis* (vermutlich allerdings ebenfalls die Wasserfledermaus). Die Erfassungsdichten waren während der Detektorerhebungen mit Ausnahme der unmittelbaren Ortslagen und ihrer Randbereiche als

gering bis allenfalls durchschnittlich einzustufen. Auf den 5 Horchboxenstandorten HB 1- bis 5-Ost konnten dagegen vor allem an den Standorten 3-Ost und 5-Ost bemerkenswerte Fledermausdichten aufgezeichnet werden. Es wurde dargelegt, dass diese mit hoher Wahrscheinlichkeit auf Zwergfledermäuse der Lokalpopulationen aus den benachbarten Ortslagen aus Dissau im Osten aber auch aus Cashagen im Norden und Oberwohlde im Süden zurückgeführt werden können. Vor allem die Zwergfledermaus scheint in den umliegenden Ortschaften vitale Lokalpopulationen zu besitzen, worauf auch die zahlreichen Balzreviere der Männchen (4 in Cashagen, 4 in Dissau und 3 in Oberwohlde, vgl. Abb. 3 im Anhang) sowie zwei vermutliche Wochenstubenquartiere südlich von Cashagen und in Dissau hindeuten.

Im westlichen Bereich des Gebietes traten 5 Arten (das Braune Langohr und die Wasserfledermaus konnten hier nicht nachgewiesen werden!) auf. Hinzu kommen ein oder auch mehrere unbestimmte Art(en) der Gattung *Myotis* (vermutlich die Wasserfledermaus). Die Erfassungsdichten waren während der Detektorerhebungen mit Ausnahme der unmittelbaren Ortslagen und ihrer Randbereiche als gering bis allenfalls durchschnittlich einzustufen.

Insgesamt betrachtet war die **Zwergfledermaus** damit die mit Abstand häufigste Art, die in mindestens durchschnittlicher bis überdurchschnittlicher Dichte das gesamte UG besiedelte und hier als *die* Charakterart der lokalen Fledermausfauna anzusehen ist. Für die Art konnten insgesamt 16 Balzreviere nachgewiesen und 2 Quartierhinweise erbracht werden. Während der eigentlichen Migrationszeit im Spätsommer/Herbst war sie die absolut dominante Erscheinung unter den erfassten Fledermäusen, obwohl sie im Grunde genommen kaum wandert. Die herbstlichen Aktivitäten stehen daher mit hoher Wahrscheinlichkeit im unmittelbaren Zusammenhang mit dem Auftreten von zahlreichen Individuen der Lokalpopulation (zu diesem Zeitpunkt im Jahresverlauf kommen zu adulten Individuen auch die gerade flüggen Jungtiere hinzu) und nicht mit durchziehenden Tieren.

Eine ebenfalls regelmäßig auftretende Art ist der **Große Abendsegler**. Er ist in Schleswig-Holstein eine weit verbreitete, durchaus häufige Waldfledermaus und besetzt gerne verlassene Specht- bzw. Baumhöhlen, so dass von Quartierstandorten und somit einer Fortpflanzung in den umgebenden Wäldern auszugehen ist, die sich jedoch in mehr als 1 km Entfernung zu den nächst gelegenen WEA-Standorten befinden. Abendsegler sind ausgesprochen flugtüchtig und legen in einer Nacht problemlos Distanzen von 20 km und mehr zwischen dem Quartier und den Jagdgebieten zurück. Für diese Art gelang im UG weder ein Quartiernach- oder -hinweis noch die Lokalisation eines Balzreviers. Da es auch keine Hinweise auf ein übergeordnetes Migrationsgeschehen im Raum gibt, ist davon auszugehen, dass die regelmäßigen, aber keineswegs häufigen Abendsegler-Kontakte

überwiegend auf jagende und durchfliegende Tiere der umgebenden Waldpopulationen zurückgeführt werden können.

Regelmäßig aber ebenfalls nicht häufig kam auch die fernwandernde **Rauhautfledermaus** im UG vor. Von dieser Art konnte der Nachweis eines Balzreviers in der Ortschaft Oberwohld erbracht werden. Konkrete Hinweise auf eine verstärkte Migration dieser Art über das UG hinweg konnten jedoch nicht in Erfahrung gebracht werden.

Breitflügelfledermaus, das **Braune Langohr** und Art(en) der **Gattung *Myotis*** traten nur selten in Erscheinung. Sie spielen für die Konfliktbeurteilung keine Rolle.

Für migrierende Arten scheint das UG nach den vorliegenden Erkenntnissen keine Bedeutung zu haben. Die Nachweise der relativ wenigen Individuen von Rauhautfledermaus und Großem Abendsegler geben nach einer genaueren Analyse keinerlei Hinweise auf eine mögliche Migration durch den Planungsraum hindurch oder über diesen hinweg. Für migrierende Fledermäuse konnte keine potenzielle Betroffenheit ermittelt werden.

Die Bedeutung für die residente Fledermausfauna ist auf Grundlage der durchgeführten Untersuchungen zwar nicht exakt anzugeben, anscheinend ist das Gesamtgebiet nach den vorliegenden Ergebnissen jedoch ein Vorzugslebensraum der Zwergfledermaus. Nur sie tritt in so großer Zahl in Erscheinung, dass hier vor allem in unmittelbarer Nähe intensiv bejagter Gehölzstandorte, d.h. hier vor allem im Waldstück im zentralen, südlichen Bereich der Eignungsfläche während der Migrationszeit (vermutlich aber auch zur Wochenstubenzeit, die hier nicht untersucht wurde) eine Konfliktpotenzial bestehen könnte. Allerdings befinden sich die nächstliegenden WEA-Standorte (Nr. 7, 9) in einem Abstand von mehr als 200m zum Wald so dass hier keine Konflikte im Hinblick auf die Fledermausfauna anzunehmen sind.

5 Hinweise zum besonderen Artenschutz gem. § 44 (1) BNatSchG

Für Fledermäuse können sich bei Windparkplanungen grundsätzlich dann artenschutzrechtliche Konflikte ergeben, wenn Quartiere vernichtet oder beeinträchtigt (z. B. infolge von Gehölzrodungen), Baukörper in Jagdhabitaten errichtet oder Flug- oder Zugrouten durchschnitten werden (BACH et al. 1999). Die häufigsten artenschutzrechtlichen Betroffenheiten treten hinsichtlich des Tötungsverbots gemäß § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG auf, das durch vermehrte Kollisionen von Fledermäusen mit WEA eintreten kann, sobald an bestimmten Standorten das sog. „allgemeine Lebensrisiko“ überschritten wird (signifikante Erhöhung des individuellen Tötungsrisikos).

Die Ursachen für Kollisionen von Fledermäusen mit Windrotoren sind nicht geklärt. Diskutiert werden u. a. folgende Zusammenhänge:

- Gesteigerte Jagdaktivitäten im Bereich der Gondel durch erhöhte Wärmeabstrahlung der

Gondel und damit Erhöhung der Insektendichte in kühlen Nächten (AHLÉN 2002 in BACH & RAHMEL 2006).

- Mangelnde Echoortung im freien Luftraum während der Migration, Hindernisse werden nicht geortet (AHLÉN 2002, BACH 2001, JOHNSON et al. 2003 zit. in BACH & RAHMEL 2006 usw.).
- Falsche Einschätzung der Rotorgeschwindigkeit (JOHNSON et al 2003 zit. in BACH & RAHMEL 2006).
- Nutzung der Gondeln als Zwischenquartier (BEHR et al. 2007, AHLEN mdl. 2006).

Fledermausschlag ist in Deutschland bislang bei 16 Arten festgestellt worden, davon stammen die meisten bekannten Totfunde von fernziehenden Arten aus der spätsommerlichen und herbstlichen Zug- und Paarungszeit (DÜRR 2012B). Stark betroffen sind danach (STAATLICHE VOGELSCHUTZWARTE IM LANDESAMT FÜR UMWELT, GESUNDHEIT UND VERBRAUCHERSCHUTZ BRANDENBURG, Stand 10.05.2012):

- Großer Abendsegler (583 Totfunde, bei einer Gesamtsumme von 1.616 Kollisionsoffern entspricht dies 36,1%)
- Rauhautfledermaus (396 Totfunde = 24,5%)
- Zwergfledermaus (336 Totfunde = 20,8%)
- Kleiner Abendsegler (81 Totfunde = 5%)
- Zweifarbfledermaus (65 Totfunde = 4%).

„Die aus den Fundraten und Korrekturfaktoren ermittelte durchschnittliche jährliche Schlagopferquote lag bei den intensiv abgesehenen WEA etwa um den Faktor 5,25 höher als die Zahl der tatsächlich gefundenen Kadaver und ergibt einen Wert von etwa 2,99 Fledermausschlagopfern je WEA und Jahr. Bei einer Gesamtzahl von etwa 3.000 WEA in Brandenburg dürften alljährlich etwa 8.970 Fledermäuse allein in Brandenburg verunglücken. Zum Vergleich wurden im Rahmen eines bundesweit durchgeführten Forschungsvorhabens der Universitäten Erlangen-Nürnberg und Hannover "Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an On-shore-Windenergieanlagen" für den Zeitraum der Monate Juli bis September durchschnittlich 7,1 Schlagopfer je WEA berechnet (KORNER-NIEVERGELT et al. 2011), wobei die für brandenburgische Standorte berechneten Werte durchschnittlich noch höher ausfielen.

*Bei einem Anteil von etwa 49,7 Prozent Abendseglern (*Nyctalus noctula*), 26,9 Prozent Rauhautfledermäusen (*Pipistrellus nathusii*), 10,8 Prozent Zwergfledermäusen (*Pipistrellus pipistrellus*) und 3,5 Prozent Zweifarbfledermäusen (*Vespertilio murinus*) unter den Schlagopfern in Brandenburg ergeben sich aus den Daten der Fundkartei z.B. für diese Arten rein rechnerisch Verluste in folgender Größenordnung: 4.458 Abendsegler, 2.413 Rauhautfledermäuse, 969 Zwergfledermäuse und 314 Zweifarbfledermäuse.“ (DÜRR 2012B)*

Kollisionen von Fledermäusen an Windenergieanlagen treten insbesondere bei Standorten an Wald- und Gehölzstrukturen auf. BEHR & v. HELVERSEN (2006) beobachteten, dass bei Windgeschwindigkeiten unter $5,5 \text{ ms}^{-1}$ signifikant höhere Aktivitäten von Zwergfledermäusen in Gondelhöhe zu verzeichnen waren, als bei größeren Windgeschwindigkeiten. Versuchsweise wurden daher die Anlagen zwischen Juli und September 2005 bei Windgeschwindigkeiten unter $5,5 \text{ ms}^{-1}$ abgeschaltet. Als Ergebnis wurden signifikant weniger Zwergfledermäuse tot aufgefunden.

Bei einer Erhebung von vertikalen Fledermausaktivitäten im September 2005 mit einem Zeppelin, konnten SATTLER & BONTADINA (2005) bis in 90 m Höhe Breitflügel-Fledermäuse, bis in 150 m Höhe Zwergfledermäuse bioakustisch nachweisen. In 90 m Höhe wurde für Zwergfledermäuse noch der Nachweis von Jagdaktivitäten erbracht. Darüber hinaus konnte gezeigt werden, dass über optimalen Fledermausstandorten in der Höhe mehr Aktivitäten zu verzeichnen waren als über ausgeräumten Ackerlandschaften. Zeitgleich waren die Aktivitäten in Bodennähe um das 6 -10 fache höher.

Der Verdacht, dass Fledermäuse in die Gondeln kriechen und diese als Zwischenquartier nutzen, gründet sich auf einer Beobachtung 2006 in Schweden, wo mehrere unbestimmte Fledermäuse in einer Gondel einer Offshore-Anlage hängend gefunden wurden (AHLÉN mdl.).

In Schleswig-Holstein wurde von Mitgliedern der Arbeitsgruppe Fledermausschutz und Forschung (AGF) an 6 Windenergieanlagen bei Bad Oldesloe von Juli – September 2005 alle 2-3 Tage nach geschlagenen Fledermäusen gesucht. In diesem Zeitraum wurden im Mittel 3,8 Tiere pro Anlage mit insgesamt 6 Arten (nach Häufigkeit geordnet: Rauhaut-, Zwergfledermaus, Großer Abendsegler, Breitflügel-, Wasser- und Teichfledermaus) tot aufgefunden (AGF, Herr GÖBEL mdl.).

Nach den Ergebnissen der Detektorbegehungen und der im UG ausgebrachten 88 Horchboxen findet hier **kein nennenswerter Fledermauszug** statt. Es konnten in keinem Fall vermehrte Abendsegler- oder Rauhautfledermaus-Aktivitäten aufgezeichnet bzw. beobachtet werden. Ein signifikanter Durchzug von Abendseglern und Rauhautfledermäusen ist daher für das gesamte UG mit hoher Wahrscheinlichkeit auszuschließen. Somit tritt das hauptsächliche Konfliktpotenzial für Fledermäuse (Kollisionen während des Zuges) hier nicht in Erscheinung. Die übrigen mit den Horchboxen nachgewiesenen bodennahen Aktivitäten sind vornehmlich auf Zwergfledermäuse der Lokalpopulationen zurückzuführen, die bestimmte Bereiche im Plangebiet regelmäßig auch in höherer bis sehr hoher Intensität bejagten und durchflogen (z.B. Wechselbeziehungen zwischen möglichen Quartierstandorten und Jagdhabitaten).

Für Fledermäuse der Lokalpopulationen wird nach bisherigem Wissensstand angenommen, dass sie sich in ihrem Lebensraum gut auskennen und Gefahrenquellen wie Windenergieanlagen rasch kennen und meiden lernen (FÖAG 2008). So kollidieren im Sommerzeitraum kaum Fledermäuse mit Windenergieanlagen an Offenlandstandorten.

Es können jedoch auch an bestimmten Standorten vermehrt Fledermäuse von Lokalpopulationen durch Kollisionen betroffen sein, insbesondere dann, wenn sich diese im Wald, in unmittelbarer Waldrandlage oder nahe an stark frequentierten Jagdhabitaten befinden. Im Planungsraum gibt es zwar keine größeren Waldstandorte, die für Fledermäuse eine Bedeutung haben könnten, jedoch hat sich gezeigt, dass vor allem der „Krusredder“, der von Oberwohldede im Süden zu einem kleinen Waldstück am Rande der Eignungsfläche führt sowie der besagte Waldstandort selbst, in hoher Intensität von Zwergfledermäusen vermutlich der Oberwohldeder Lokalpopulation (und auch anderen Arten) bejagt werden. Sollten also WEA in unmittelbarer Nähe dieser Jagdhabitats errichtet werden, ist von einer konkreten Betroffenheit von Individuen der Lokalpopulationen durch Kollisionen mit den Rotoren auszugehen.

Grundsätzlich gibt es zwei Vermeidungsstrategien, um das Kollisionsrisiko an derartigen konfliktträchtigen Standorten zu vermeiden oder zumindest soweit zu minimieren, dass es in der Größenordnung des allgemeinen Lebensrisikos anzusiedeln sein dürfte und damit keine Zugriffsverbote mehr ausgelöst werden. Dies sind:

1. Die **Optimierung der Standortwahl**: Ab einer Entfernung von 200 m zu kleineren Wäldern (unter 10 ha Größe) und anderen hochwertigen Jagdhabitats ist von einer deutlichen Abnahme des Kollisionsrisikos auszugehen (vgl. auch LANU 2008).
2. Eine **Abschaltzeitenregelung**: Die betreffenden WEA sind an kollisionsgefährdeten Standorten während der gesamten Aktivitätszeit der Fledermäuse abzuschalten. Die konkreten Rahmenvereinbarungen für die Abschaltzeitenregelung sind mit der zuständigen Unteren Naturschutzbehörde und/oder dem LLUR abzustimmen. Zur konkreten und rechtssicheren Überprüfung, ob an den jeweiligen Standorten in der kollisionssträchtigen Höhe des Rotors tatsächlich bedeutende Fledermausaktivitäten zu verzeichnen sind, eignet sich die Überprüfung durch ein sog. Daueraufzeichnungssystem. Dieses muss zumindest für die Dauer einer gesamten Aktivitätsperiode der Fledermäuse, d.h. von Anfang März bis Ende Oktober des ersten Betriebsjahres in der betreffenden WEA installiert werden. Aus Vorsorgegründen und zur Vermeidung absichtlicher Tötungen gem. § 44 (1) S. 1 BNatSchG ist die WEA während des gesamten Zeitraumes des Höhenmonitorings zu den Aktivitätszeiten der Fledermäuse abzuschalten.

Nach den gegenwärtigen Planungen befindet sich lediglich noch ein WEA-Standort (Nr. 10) in einer Entfernung von rd. 170 m zum bedeutenden Jagdhabitat einer Feldgehölzinsel am „Krusredder“. Angesichts des Umstandes, dass sich die Hauptaktivitäten der hier vornehmlich auftretenden Zwergfledermäuse im Windschatten der Gehölze konzentrieren oder bei geringen Windstärken in deren Wipfelregionen abspielen dürften und die untere Rotorspitze der WEA erst in 47,50 m Höhe endet, ist der aktuell vorgesehene Abstand der WEA Nr.10 zur Struktur vermutlich als ausreichend zur Vermeidung eines Kollisionsrisikos einzuschätzen. Um jedoch die volle Rechtssicherheit gewährleisten zu können, sollte für diesem Standort in Erwägung gezogen werden, ob nicht nach Aufnahme des Anlagenbetriebs durch die Installation eines Daueraufzeichnungsgerätes während eines vollständigen Aktivitätszyklusses der lokalen Fledermauspopulationen diese letzte Restunsicherheit ausgeräumt werden sollte. An diesem speziellen Standort wären während des laufenden Höhenmonitorings nach gutachterlicher Auffassung ausnahmsweise keine Abschaltzeiten notwendig.

Nach einer konkreten Abstandsermittlung befindet sich darüber hinaus die WEA Nr. 1 in einem Abstand von ca. 110 m zum benachbarten Jagdhabitat entlang des nördlich gelegenen Knicks. Dieser Abstand wird insbesondere vor dem Hintergrund der Anlagenhöhe (die untere Rotorspitze befindet sich in einer Höhe von 47,50 m) als ausreichend angesehen, um ortskundige Individuen der Lokalpopulationen, die sich vornehmlich in enger Nachbarschaft der Gehölzstrukturen zur Jagd und zu Transferflügen aufhalten, vor einem konkreten Kollisionsrisiko zu bewahren.

Alle anderen WEA-Standorte sind für Individuen der Lokalpopulationen als unbedenklich einzuschätzen, da sie sich weit genug von stärker frequentierten Jagdhabitaten entfernt befinden. Ein konkretes Tötungsrisiko nach § 44 (1) S. 1 BNatSchG kann für diese Standorte ausgeschlossen werden.

Grundsätzlich ist darauf hinzuweisen, dass in unmittelbarer Nachbarschaft zu den geplanten Anlagen keine Lebensräume geschaffen werden sollten, die eine starke Anziehungskraft für Fledermäuse besitzen. Dies betrifft insbesondere die Entwicklung oder sogar gezielte Anlage von insektenreichen Ruderalflächen rund um die Anlagensockel und entlang der Zuwegungen. In der ausgeräumten Agrarlandschaft stellen derartige Biotop oft Nahrungshabitate mit einer großen Attraktivität für Fledermäuse (und ggf. auch Vögel) dar und können dazu führen, dass sich die Tiere aus nahrungsökologischen Beweggründen vermehrt in der kollisionsgefährdeten Nähe der Rotoren aufhalten.

6 Quellenverzeichnis

AHLÉN, I. (1997): Migratory behaviour of bats at south Swedish coasts. - Z. Säugetierk. 62: 375-380.

- AHLÉN I. (2002): Fladdermöss och föglar dödade av vindkraftverk. - Fauna och flora 97 (3): 14-21.
- BACH, L. (2001): Fledermäuse und Windenergie – reale Probleme oder Einbildung? - Vogelkundl. Ber. Niedersachsens 33 (2): 119-124.
- BACH, L.; BRINKMANN, R., LIMPENS, H., RAHMEL, U., REICHENBACH, M. & A. ROSCHEN (1999): Bewertung und planerische Umsetzung von Fledermausdaten im Rahmen der Windkraftplanung. - Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz Band 4: 163-170.
- BACH, L. & T. MEYER-CORDS (2004): Wanderkonzentrationen von Fledermäusen. - In (Anhang): RECK, H., HÄNEL, K., BÖTTCHER, M. & A. WINTER (2004): Lebensraumkorridore für Mensch und Natur. Abschlußbericht zur Erstellung eines bundesweit kohärenten Grobkonzeptes des länderübergreifenden, integrativen Biotopverbunds (German Habitat Network) auf Basis von Vorgaben der Landschaftsplanung, GIS-basierter Modellierung und Expertenschätzungen. DJV/BfN Bonn, 45 S.
- BACH, L. & U. RAHMEL (2006): Fledermäuse und Windenergie – ein realer Konflikt? - Inform.d. Naturschutz Niedersachs. 26 (1): 47-52.
- BEHR, O., EDER, D., MARCKMANN, U., METTE-CHRIST, H., REISINGER, N., RUNKEL, V. & O. V. HELVERSEN (2007): Akustisches Monitoring im Rotorbereich von Windenergieanlagen und methodische Probleme beim Nachweis von Fledermaus-Schlagopfern – Ergebnisse aus Untersuchungen im mittleren und südlichen Schwarzwald. - Nyctalus (N.F.) 12 (2-3): 115-127.
- BEHR, O. & O. VON HELVERSEN (2006): Gutachten zur Beeinträchtigung im freien Luftraum jagender und fliegender Fledermäuse durch bestehende Windkraftanlagen – Wirkungskontrolle zum Windpark „Roskopf“ (Freiburg i.Br.) im Jahre 2005.
- BORKENHAGEN, P. (2001): Die Säugetiere Schleswig-Holsteins – Rote Liste. - Landesamt für Natur und Umwelt des Landes SH, Flintbek.
- BORKENHAGEN, P. (2011): Die Säugetiere Schleswig-Holsteins.– Husum Druck- und Verlagsgesellschaft, Husum. 666 S.
- BOYE, P., DIETZ, M. & M. WEBER (1999): Fledermäuse und Fledermausschutz in Deutschland. – Bundesforschungsanstalt für Naturschutz und Landschaftsökologie.
- DÜRR, T. (2012A): Vogerverluste an Windenergieanlagen in Deutschland. Daten aus der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt für Umweltamt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg. Stand Mai 2012. – <http://www.mugv.brandenburg.de/cms/detail.php/bb2.c.451792.de>
- DÜRR, T. (2012B): Fledermausverluste an Windenergieanlagen. Daten aus der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt für Umweltamt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg. Stand 10. Mai 2012.– <http://www.mugv.brandenburg.de/cms/detail.php/bb2.c.451792.de>
- FÖAG (2007): Fledermäuse in Schleswig-Holstein. Status der vorkommenden Arten. Bericht 2007. –Kiel.
- FÖAG (FAUNISTISCH-ÖKOLOGISCHE ARBEITSGEMEINSCHAFT) (2008): Monitoring von Einzelarten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie - eine Datenrecherche - Jahresbericht

2007. - Unveröff. Gutachten i. A. des Ministeriums für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume, Kiel.
- HUTTERER, R., IVANOVA, T., MEYER-CORDS, C. & L. RODRIGUES (2005): Bat Migrations in Europe. A Review of Banding Data and Literature. - Naturschutz und Biologische Vielfalt, Heft 28, Bundesamt für Naturschutz, Bonn.
- KLÖCKER, T. (2002): Vergleichende Untersuchungen wandernder Fledermausarten in zwei Untersuchungsgebieten in Schleswig-Holstein. - Diplom-Arbeit Uni Bonn (unveröff.).
- KORNER-NIEVERGELT F, BEHR O, NIERMANN I, BRINKMANN R (2011): Schätzung der Zahl verunglückter Fledermäuse an Windenergieanlagen mittels akustischer Aktivitätsmessungen und modifizierter N-mixture Modell. -In: BRINKMANN R, BEHR O, NIERMANN I, REICH M (HRSG.) Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen. Cuvillier Verlag, Göttingen 2011.
- LANU (LANDESAMT FÜR NATUR UND UMWELT SCHLESWIG-HOLSTEIN) (2008): Empfehlungen zur Berücksichtigung tierökologischer Belange bei Windenergieplanungen in Schleswig-Holstein, 89 S.+ Anhang, Flintbek.
- MEINIG, H., BOYE, P. & R. HUTTERER (2009): Rote Liste und Gesamtartenliste der Säugetiere (*Mammalia*) Deutschlands. - In: Naturschutz und Biologische Vielfalt 70 (1): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, Bd. 1 Wirbeltiere: 115-153.
- PETERSON, G. (1990): Die Flughautfledermaus, *Pipistrellus nathusii*, in Lettland: Vorkommen, Phänologie und Migration. - Nyctalus 3: 81-98.
- SATTLER, T. & F. BONTADINA (2005) Grundlagen zur ökologischen Bewertung von zwei Windkraftgebieten in Frankreich aufgrund der Diversität und Aktivität von Fledermäusen; Kurzbericht. Zürich SWILD, im Auftrag der Megawatt Eole GmbH.
- SCHOBER, W. & E. GRIMMBERGER (1998): Die Fledermäuse Europas. Kennen – Bestimmen – Schützen. - Kosmos Naturführer, Stuttgart.
- TAAKE, K.-H. & H. VIERHAUS (2004): *Pipistrellus pipistrellus* (SCHREBER, 1774) – Zwergfledermaus. - In: KRAPP, F. (Hrsg.): Handbuch der Säugetiere Europas, Band 4: Fledertiere. Teil II: *Chiroptera* II. *Vespertilionidae* 2, *Molossidae*, *Nycteridae*. AULA-Verlag, Wiebelsheim: 761-814.

Weiterführende aber nicht zitierte Literatur:

- ARNOLD, A. & M., BRAUN (2002): Telemetrische Untersuchungen an Flughautfledermäusen (*Pipistrellus nathusii* Keyserling & Blasius 1839) in den nordbadischen Rheinauen. - In: MESCHÉDE, A., HELLER, K.-G., & BOYE, P. (Bearb.): Ökologie, Wanderungen und Genetik von Fledermäusen in Wäldern – Untersuchungen als Grundlage für den Fledermausschutz. - Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 71: 177-190.
- BAAGOE, H. J. (2001): *Eptesicus serotinus* (Schreber, 1774) – Breitflügelfledermaus. - In: KRAPP, F. [Hrsg.]: Handbuch der Säugetiere Europas, Band 4: Fledertiere, Teil I: *Chiroptera* I. – Wiebelsheim (Aula-Verlag): 519-559.
- DIETZ, C., von HELVERSEN, O. & D. NILL, (2007): Handbuch der Fledermäuse Europas und

- Nordwestafrikas. - Stuttgart (Franckh-Kosmos), 399 S.
- EICHSTÄDT, H. & W. BASSUS, (1995): Untersuchungen zur Nahrungsökologie der Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*). - *Nyctalus* (N. F.) 5: 561-584.
- EICHSTÄDT, H. (1995): Ressourcennutzung und Nischenbildung in einer Fledermausgemeinschaft im Nordosten Brandenburgs. Dissertation TU Dresden: 113 S.
- GEBHARD, J. & W. BOGDANOWICZ (2004): *Nyctalus noctula* (Schreber, 1774) – Großer Abendsegler. - In: KRAPP, F. [Hrsg.]: Handbuch der Säugetiere Europas, Band 4: Fledertiere Teil II: Chiroptera II. - Wiebelsheim (AULA-Verlag): 605-694.
- MESCHEDE, A. & K.-G. HELLER (2000): Ökologie und Schutz von Fledermäusen in Wäldern. - Münster (Landwirtschaftsverlag), Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 66, 374 S.
- MLUR (MINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND LÄNDLICHE RÄUME SCHLESWIG-HOLSTEIN): (2006): Jagd und Artenschutz, Jahresbericht 2006, 117 S., Kiel.
- MLUR (MINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND LÄNDLICHE RÄUME SCHLESWIG-HOLSTEIN): (2007): Jagd und Artenschutz, Jahresbericht 2007, 130 S., Kiel.
- MLUR (MINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND LÄNDLICHE RÄUME SCHLESWIG-HOLSTEIN): (2008a): Jagd und Artenschutz, Jahresbericht 2008, 122 S., Kiel.
- MLUR (MINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND LÄNDLICHE RÄUME SCHLESWIG-HOLSTEIN) (2008b): Artenhilfsprogramm Schleswig-Holstein 2008. Veranlassung, Herleitung und Begründung. Kiel.
- MLUR (MINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND LÄNDLICHE RÄUME SCHLESWIG-HOLSTEIN): (2009): Jagd und Artenschutz, Jahresbericht 2009, 146 S., Kiel.
- MÜLLER, A. (1991): Die Wasserfledermaus in der Region Schaffhausen. - *Fledermaus-Anzeiger* (Zürich) 28: 1-3.
- NAGEL, A. & U. HÄUSSLER, (2003): Wasserfledermaus *Myotis daubentonii* (KUHLE, 1817). - In: Die Säugetiere Baden-Württembergs Band I, Verlag Eugen Ulmer: 440-462.
- SCHMIDT, A. (2004): Beitrag zum Ortsverhalten der Rauhauffledermaus (*Pipistrellus nathusii*) nach Beringungs- und Wiederfundergebnissen aus Nordost-Deutschland. - *Nyctalus* (N.F.) 9: 269-294.
- SCHORCHT, W., TRESS, C., BIEDERMANN, M., KOCH, M. & J. TRESS (2002): Zur Ressourcennutzung von Rauhauffledermäusen (*Pipistrellus nathusii*) in Mecklenburg. - In: MESCHEDE, A., HELLER, K.-G. & P. BOYE [Hrsg.]: Ökologie, Wanderungen und Genetik von Fledermäusen in Wäldern. Untersuchungen als Grundlage für den Fledermausschutz. – Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 71: 191-212.
- SIMON, M., HÜTTENBÜGEL, S. & J. SMIT-VIERGUTZ, (2003): Ökologie und Schutz von Fledermäusen in Dörfern und Städten. - Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 76.
- TAAKE, K.-H. (1992): Strategien der Ressourcennutzung an Waldgewässern jagender Fledermäuse (*Chiroptera: Vespertilionidae*). - *Myotis* 30: 7-74.

Anhang

Fledermauskundliche Erfassung im Windparkgebiet Oberwohlde (Mitte)

Abbildungen:

Abbildung 1: Nachweise der Zwergfledermaus

Abbildung 2: Nachweise weiterer, weniger häufiger Arten

Abbildung 3: Quartiere und Balzreviere