



Norddeutsches Büro für Landschaftsplanung

**Vorläufige fledermauskundliche Einschätzung  
ENERCON Windpark Schenkendorf-Nord**

**Erfassungsjahr 2014**

Stand: 21. November 2014

Auftraggeber	Auftragnehmer
ENERCON GmbH  Dreekamp 5 26605 Aurich	Dipl. Ing. Andreas Hahn  Rittergut Feuerschützenbostel 29303 Bergen  Tel: 0179- 69 39 402

Bearbeitung: Dipl. Ing. Andreas Hahn

unter Mitarbeit: Dr. rer. nat. Dipl. biol. Claudia Andres

M.Sc. (Biologie) K. Frey

Dipl. Ing. I. Kornak

## Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung.....	4
2. Beschreibung des Untersuchungsraumes.....	4
2.1. Projektbeschreibung .....	4
2.2. Räumliche Lage.....	5
3. Material und Methoden.....	5
3.1. Detektorenkontrolle .....	6
3.2. Automatische Stationen zur Ermittlung von Fledermausaktivitäten .....	7
3.3. Erfassung der Quartiere .....	8
4. Ergebnisse .....	10
4.1. Artbestand.....	10
4.2. Biologische Angaben zu den Arten .....	11
4.3. Flugrouten und Aktivitätsschwerpunkte .....	17
4.4. Quartiernachweise .....	19
4.5. Bewertung .....	20
5. Risiko- und Konfliktanalyse .....	22
5.1. Emission von Ultraschall durch Windenergieanlagen.....	22
5.2. Flächeninanspruchnahme .....	23
5.3. Direkter Verlust des Jagdgebietes.....	24
5.4. Barriere- und Zerschneidungseffekte .....	25
5.5. Kollision mit Windenergieanlagen.....	26
5.6. Beurteilung gem. Windenergieerlass Brandenburg .....	30
5.7. Ableitung landschaftsplanerischer Maßnahmen .....	32
6. Literatur .....	34

# 1. Einleitung

Die Firma ENERCON GmbH beabsichtigt in der Gemarkung Mahlsdorf, Schenkendorf sowie Sellendorf im Landkreis Dahme-Spreewald, Bundesland Brandenburg die Errichtung von neun Windenergieanlage (WEA). Die entsprechende Waldfläche ist als Windeignungsgebiet WIND 67 im Regionalplan Lausitz Spreewald ausgewiesen. In diesem Gebiet existieren bisher keine WEA.

Es handelt sich um eine Anlage des Typs ENERCON E-115 mit einer Nabenhöhe von 149,0 m und einem Rotordurchmesser von 115,71m, und somit einer Gesamthöhe von 206,9 m. Dieser Anlagentyp hat eine Leistung von 3 MW.

Für die Vervollständigung der Genehmigungsunterlagen wurde eine fledermauskundliche Einschätzung des Gebietes erfragt. Für den vorliegenden Zwischenbericht wurden Felduntersuchungen beginnend im Juli 2014 bis Ende November 2014 durchgeführt.

Im Jahr 2015 werden die Untersuchungen weiter geführt, so dass an dieser Stelle ein Zwischenfazit gezogen wird. Der Endbericht ist Ende 2015 zu erwarten.

Der Umfang der Untersuchungen wurde im Rahmen eines Termins im LUGV Cottbus, am 26.06.2014 abgestimmt. Die Einsichtnahme in andere, dem LUGV bereits vorliegende Gutachten, konnte bei Erstellung dieser Einschätzung noch nicht erfolgen, da zu diesem Zeitpunkt seitens des LUGV über den Antrag nach § 3 LUIG noch nicht entschieden worden war.

## 2. Beschreibung des Untersuchungsraumes

### 2.1. Projektbeschreibung

Die Firma ENERCON GmbH plant nördlich der Ortschaft Schenkendorf, Landkreis Dahme-Spreewald im Bundesland Brandenburg im Windeignungsgebiet WIND 67 die Errichtung von 9 Windenergieanlagen. Die Vorhabenfläche besteht großteils aus intensiv bewirtschafteten Nadelwaldforsten mit südlich angrenzenden Landwirtschaftsflächen.

Die neun geplanten Windenergieanlagen des Typs E-115 mit einer Nabenhöhe von 149,0 m und einer Gesamthöhe von 206,9 m haben einen Rotordurchmesser von 115,71 m und eine Nennleistung von 3,0 MW.

## 2.2. Räumliche Lage

Das Planungsgebiet gehört zur Gemeinde Steinreich, Ortsteil Schenkendorf, im Landkreis Dahme Spreewald und liegt ca. 110 m über NN.

In direkter Umgebung zum geplanten Windpark sind keine Windenergieanlagen in Betrieb.

Der Untersuchungsraum besteht in weiten Teilen aus Forsten, einzelnen landwirtschaftlich genutzten Flächen und einer Dorflage.

Der Abstand zu der nächstgelegenen Ortslage Steinreich beträgt jeweils ca. 1000 m.

## 3. Material und Methoden

Für die äußerst mobile Artengruppe mit jahreszeitlich unterschiedlich besiedelten Lebensräumen wurde eine Vielzahl von unterschiedlichen Erfassungsmethoden entwickelt. Fledermauserfassungen unterliegen oft einer gewissen Zufälligkeit, die nur durch sorgfältige und zeitaufwändige Untersuchungen minimiert werden kann (MAYER & GEIGER 1996, 26).

Aus diesem Grunde erfolgte eine Erfassung der Fledermausfauna im Untersuchungsgebiet nach der methodischen Grundlage der in Brandenburg als standardisiert geltenden Erfassungskriterien des Windkrafterlasses 2011 für Fledermäuse (Anlage 3).

Die vom Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (LUGV) vorgesehenen Untersuchungen von Fledermäusen an Windenergiestandorten umfassen folgende methodischen Vorgaben:

a) Ermittlung von Gebieten mit besonderer Bedeutung für den Fledermausschutz lt. Pkt. 10 der TAK Angaben zu den Abstandskriterien nach Punkt 10 der TAK sind in allen Verfahren erforderlich. Dabei können vorhandenen Daten, sofern sie den fachlichen Anforderungen entsprechen und nicht älter als 5 Jahre sind, verwendet werden. In allen anderen Fällen sind Untersuchungen erforderlich.

b) Detektorbegehungen bei geeigneten Wetterbedingungen im Offen- und Halboffenland im Zeitraum 11. Juli bis 20. Oktober im Dekadenabstand

c) Erfassung der Quartiere im Radius von 2 km um die geplanten WEA unter Einbeziehung der angrenzenden Ortschaften, Siedlungen und Einzelgehöfte

- Winterquartiere des Abendseglers durch Beobachtungen ausfliegender Abendsegler ab mindestens 1 Stunde vor Sonnenuntergang bis zum Einbruch der Dunkelheit sowie über Detektorbegehungen bei geeigneter Witterung im Zeitraum 11. März bis 10. April und 21. Oktober bis 20. November,
- Balz- und Paarungsquartiere im Offen- und Halboffenland ab 1. Augustdekade bis 1. Oktoberdekade im Dekadenabstand,
- Winterquartiere in Bauwerken 1 Kontrolle im Januar / Februar,

d) Methodik der Erfassung ziehender Fledermäuse. Im Vorfeld über Datenrecherche zu prüfen.

Neben den allgemeinen, vom LUGH vorgeschriebenen methodischen Vorgaben wurde der Umfang der Untersuchungen im Rahmen eines Termins im LUGV Cottbus, am 26.06.2014 abgestimmt.

Im Folgenden werden die einzelnen zeitlichen Herangehensweisen methodisch beschrieben.

### **3.1. Detektorenkontrolle**

Die nächtlich jagenden Fledermäuse können zum einen optisch unter Zuhilfenahme von Leuchtquellen oder akustisch unter Einsatz technischer Frequenzumwandler erfolgen. Die Erfassung von fliegenden Fledermäusen mit Hilfe von sog. Bat-Detektoren kann nicht nur Aussagen über die Artenzusammensetzung und Individuenverteilung im Raum treffen, sondern auch Aufschluss über die Nutzung nächtlicher Flugrouten einzelner Arten liefern.

Für die Untersuchungen wurden folgende Detektoren verwendet: Pettersson D200, Pettersson D 240, Pettersson und D240x.

Bei den Detektorbegehungen erfolgte wie bei einer Brutvogelerfassung eine Punkt- und Transektkartierung. Dabei wurden innerhalb des nordöstlich von Schenkendorf gelegenen Vorhabensgebietes linienhafte Kontrollabschnitte in den Waldgebieten und Feldbereichen zu Fuß begangen oder die Ortsverbindungen zwischen Damsdorf, Schenkendorf, Sellendorf, Mahlsdorf, Gross Ziescht, Eichbusch, Schöneiche und Schönerlinde mit einem Fahrrad oder im Schritttempo per PKW abgefahren. Die Erfassungsgänge wurden z.T. mit zwei Personen durchgeführt. Bei erfassten Arten wurde Ort und Zeit, sowie der Frequenzbereich

protokolliert. Mittels einer starken Lichtquelle wurden nach Möglichkeit Flughöhe, Flugrichtung sowie Jagdverhalten registriert.

Die Transekte umfassten schwerpunktmäßig das Vorhabengebiet und die nähere Umgebung. Nach Vorgabe des LUGV sollte das Untersuchungsgebiet einen Umkreis von mindestens 1 km um die zu planenden Windkraftanlagen aufweisen. Dieser Radius wurde zur Ermittlung lokaler Vernetzungen jedoch auf einen 2km Radius erweitert, insbesondere zur Erfassung des Vorkommens weiterer Arten.

Die Erfassung im Untersuchungsgebiet Schenkendorf-Nord erfolgte in 14 Nächten mit unterschiedlichen Schwerpunkten der inhaltlichen Arbeit (Aktivitätserfassung, Quartiersuche etc.) von Anfang Juli 2014 bis Mitte November 2014.

Neben den regulären Erfassungsgängen gem. TAK fand im November 2014 eine gesonderte Tagbegehungen zur Quartierkontrolle an den Kranstellflächen und Zuwegungen statt.

### **3.2. Automatische Stationen zur Ermittlung von Fledermausaktivitäten**

Bei den automatischen Aufzeichnungsstationen, den so genannten „Horchkisten“ oder „Voice-Boxen“ handelt es sich um eine Kombination von Ultraschallwandlern mit Bandaufzeichnungsgeräten und einem Zeitgeber. Zur akustischen Ermittlung von Flug- bzw. Rufaktivitäten wird ein nach dem Mischerprinzip arbeitender Detektor auf eine bestimmte Frequenz eingestellt. Ein daneben positioniertes geräuschgesteuertes Diktiergerät zeichnet die Signale des Detektors auf. Eine Uhr mit akustischem Zeitgeber ermöglicht eine relativ genaue zeitliche Zuordnung eventuell aufgezeichneter Detektorensignale.

Eine sichere Artbestimmung der Ultraschalllaute ist bei tradierten Systemen nur in den wenigsten Fällen möglich (DENSE & RAHMEL 1999). Horchkisten sind die einzige Methode, die eine Ermittlung der tatsächlichen Aktivitätssumme an einem Standort erlaubt. Die parallele Aufstellung mehrerer solcher Aufzeichnungsgeräte mit derselben Frequenzeinstellung an verschiedenen Standorten ermöglicht verlässliche Aktivitätsvergleichsdaten zwischen den Stellplätzen.

Eine solche Horchkiste empfängt im Idealfall während der gesamten Aufstellungszeit einer Nacht alle Ultraschalllaute im eingestellten Frequenzbereich.

Standardmäßig wurde bis 2011 jeder Standort einer geplanten WEA mit einer Horchkiste beprobt. Diese Vorgehensweise findet sich im neuen Windkrafterlass nicht mehr zwangsweise. Zur Erfassung einzelner Aktivitätswerte und zur Beurteilung „hundert

gleichzeitig jagender Fledermäuse“ wurden an geeigneten Standorten Horchkisten positioniert.

### 3.3. Erfassung der Quartiere

Ein weiterer Schwerpunkt der Untersuchungen war neben der Ermittlung der Jagdgebietenutzung, die Erfassung von Fledermausquartieren im Radius von 2 km um den geplanten WEA- Standort. Dies sollte nach den Landesvorgaben unter Einbeziehung der angrenzenden Ortschaften, Siedlungen und Einzelgehöfte geschehen. Dazu gehören die im Vorhabensgebiet Schenkendorf Nord südlich liegenden Ortschaften Eichbusch, Schenkendorf und tlw. Sellendorf, Schöneiche, Schönerlinde sowie die dazwischen liegenden Einzelgehöfte.

Hierbei wurde in die Erfassung der Sommer-, Balz- und Zwischenquartiere, wie auch Winterquartiere unterschieden:

Eine Erfassung der **Sommerquartiere** soll ab der 2. Maidekade bis zur 1. Augustdekade im Dekadenabstand erfolgen, wurde in 2014 jedoch erst ab der 1. Julidekade begonnen. Hierbei wurden die entsprechend in Betracht kommenden Quartierstrukturen und Gebäude zur abendlichen Aus- bzw. morgendlichen Einflugzeit während der Detektorbegehungen gezielt abgesucht. Wurde ein Quartierverdacht festgestellt, wurde am nächsten Kontrolltermin eine Person zur Ermittlung der Individuenzahl zur Ausflugszählung abgestellt.

Zur gesonderten Erfassung der **Abendseglerwinterquartiere** sollten zusätzlich Begehungen ab mindestens einer Stunde vor Sonnenuntergang bis zum Einbruch der Dunkelheit, sowie Detektorbegehungen im Zeitraum des 11. März bis zum 10. April sowie zur Zeit des Spätherbstes vom 21. Oktober bis zum 20. November erfolgen. In 2014 erfolgte eine Untersuchung nur im Spätherbst. Die Erfassung erfolgte in einem ersten Schritt über die Suche nach geeigneten Baumhöhlen, die dann abendlich zur Aus- und/oder Einflugzeit durch eine Person mit Detektor und ggf. einem Nachtsichtgerät kontrolliert wurden.

**Balz- und Paarungsquartiere** sollten im Offen- und Halboffenland ab der ersten Augustdekade bis zur ersten Oktoberdekade im Dekadenabstand erfasst werden. Diese Erfassung fand über die regulären Detektorerfassungsgänge morgendlich und/oder abendlich in den entsprechenden Lebensräumen (ehemalige Militärgebäude bei Gebäudefledermäusen, Altbäume bei Baumfledermäusen) statt.

Winterquartiere in Bauwerken sollen gem. Windkrafterlass einmal im Zeitraum Januar/Februar auf überwinternde Fledermäuse hin kontrolliert werden.

Weiterhin erfolgte an einer gesonderten Tagbegehung die Untersuchung des Baumbestandes zur Erfassung möglicher Sommer- und Zwischenquartiere von Fledermäusen an den Kranstellflächen und Zuwegungen. Zur Erfassung möglicher Quartiere wurde der Baumbestand auf Specht- und Naturhöhlen sowie abplatzende Rinde hin kontrolliert. Während der Begehungen wurden in den frühen Abend- und Morgenstunden Specht- und Fäulnishöhlen, sowie tiefe Spalten und Stammrisse in den Gehölzflächen auf Fledermausspuren und ausfliegende Tiere kontrolliert. Eine gesonderte Untersuchung aller potentiell geeigneten Baumhöhlen mit Hilfe eines Endoskops oder Spiegeln zum Ausleuchten der inneren Stammbereiche kam nicht zum Einsatz.

## 4. Ergebnisse

### 4.1. Artbestand

Von den 22 Fledermausarten der Bundesrepublik Deutschland kommen 18 Arten auch im Bundesland Brandenburg vor. Von den 18 Brandenburger Arten gehören alle einer Gefährdungskategorie nach der Roten Liste an.

Im Untersuchungsgebiet Schenkendorf-Nord, Gemarkung Mahlsdorf, Schenkendorf sowie Sellendorf im Landkreis Dahme-Spreewald, Bundesland Brandenburg wurden im Untersuchungszeitraum Juli bis November 2014 mindestens 11 Fledermausarten nachgewiesen, wobei der Sommerbestand durch 7 Arten im Planungsgebiet vertreten ist. In der nachfolgenden Tabelle sind die Ergebnisse der Erfassung 2014 aufgelistet.

#### **Gesamtartenliste und Gefährdungsstatus**

Art		Gefährdung	Status
Ordnung <i>Chiroptera</i> - Fledermäuse			
Familie <i>Vespertilionidae</i> - Glattnasen			
Gattung <i>Myotis</i>			
Myotis-Art	<i>Myotis sp.</i>	-	Jagdgebiet
Barthfledermaus	<i>Myotis brandtii/mystacinus</i>	2	Jagdgebiet
Fransenfledermaus	<i>Myotis nattereri</i>	2	Jagdgebiet
Gattung <i>Eptesicus</i>			
Breitflügel-Fledermaus	<i>Eptesicus serotinus</i>	3	Jagdgebiet
Gattung <i>Nyctalus</i>			
Abendsegler	<i>Nyctalus noctula</i>	3	Jagdgebiet
Kleinabendsegler	<i>Nyctalus leisleri</i>	2	Jagdgebiet
Gattung <i>Pipistrellus</i>			
Zwergfledermaus	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	4	Jagdgebiet, ggf. Sommerquartier
Mückenfledermaus	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	- (D)	Jagdgebiet. Zugtiere
Rauhautfledermaus	<i>Pipistrellus nathusii</i>	3	Jagdgebiet Zugtiere
Gattung <i>Plecotus</i>			
Braunes Langohr	<i>Plecotus auritus</i>	3	Jagdgebiet
Graues Langohr	<i>Plecotus austriacus</i>	2	Jagdgebiet
Gattung <i>Barbastella</i>			
Mopsfledermaus	<i>Barbastella barbastellus</i>	1	Jagdgebiet

Bisher ausschließlich zur Zugzeit konnten im Untersuchungsgebiet Schenkendorf-Nord Kleinabendsegler, Rauhauffledermaus und Mückenfledermaus nachgewiesen werden. Die Fundverteilungen sind der Karte zu entnehmen.

Potentiell könnten im Untersuchungsgebiet noch weitere über den Detektor oder Horchkisten schwer erfassbare oder wenig häufig nachweisbare Fledermausarten (Zweifarbfladermaus, weitere *Myotis*-Arten) vorkommen. Ein Abgleich mit bereits vorhandenen Untersuchungen war bis November 2014 nicht möglich, da bei Erstellung des vorliegenden Gutachtens seitens des LUGV noch nicht über den Antrag nach § 3 LUIG entschieden worden war.

## 4.2. Biologische Angaben zu den Arten

### **Fransenfledermaus (*Myotis nattereri*)**

*Myotis nattereri* ist in der Roten Liste Brandenburgs in die Kategorie 2 –stark gefährdet – eingestuft.

Im Sommer wählen Fransenfledermäuse ihre Quartiere sowohl in Wäldern als auch im Siedlungsbereich. Die Jagdgebiete können im Frühjahr überwiegend in offenen Lebensräumen oder an Gewässern liegen. Spätestens an Sommer verlagern sie sich in Wälder, wo Fransenfledermäuse gern auch in reinen Nadelbaumbeständen jagen. Auf dem Weg zu ihren Jagdgebieten benutzen Fransenfledermäuse oft Flugstraßen, die sich an linearen Strukturen wie Hecken und Alleen orientieren (MESCHÉDE & HELLER 2000).

Die Fransenfledermaus konnte entlang der Waldwege jagend über Detektornachweise und Netzfang festgestellt werden.

### **Bartfledermaus (*Myotis brandti/mystacinus*)**

Die Kleine Bartfledermaus (*Myotis mystacinus*) ist von der Großen Bartfledermaus (*Myotis brandti*) sowohl durch Sichtbeobachtungen, als auch mittels Detektor schwer zu trennen. Beide Arten bewohnen altholzreiche Wälder, Sommerquartiere befinden sich jedoch auch in Spalten in Dachstühlen von Gebäuden und in Wandverschalungen.

Beide Bartfledermausarten kommen im Land Brandenburg vor. Einzelne Individuen von *Myotis brandti/mystacinus* konnten in den aktuellen Begehungen im Untersuchungsgebiet entlang der Wegeführung und der Waldschneisen jagend beobachtet werden. Hier wurden vor allem die Forstwege und Schlagflächenränder beflogen.

### **Breitflügelfledermaus (*Eptesicus serotinus*)**

Die Breitflügelfledermaus wird als Charakterart der norddeutschen Tiefebene angesehen (MAYWALD & POTT 1988). Sie ist eine der verbreitetsten Arten, wurde jedoch in der Roten Liste des Landes Brandenburg (DOLCH et al 1992) in die Kategorie 3 - gefährdet - eingestuft, womit der besonderen Gefährdung hervorgerufen durch die Lebensweise Rechnung getragen wird.

*Eptesicus serotinus* zählt zu den ausgesprochenen Gebäudebewohnern und wird überwiegend in Siedlungen und Einzelgehöften nachgewiesen. Die Wochenstuben befinden sich auf Dachböden, häufig in warmen Spaltenquartieren und Verschalungen. Nur selten hängen die Tiere frei. Die Art gilt als ortstreu und wandert nicht.

Zu den Jagdgebieten der Breitflügelfledermaus zählen baumbestandene (Alt-) Stadtgebiete, ländliche Siedlungen und die durch Gehölze stark gegliederte freie Landschaft. Häufig kann die Art an Lichtenanlagen und Laternen im Dorf- und Dorfrandbereich beobachtet werden.

Die Winterquartiere befinden sich ebenfalls in Gebäuden, in unzugänglichen, frostsicheren Hohlräumen. Winterquartiersfunde einzelner Tiere sind bisher nur Zufallsfunde, der Kenntnisstand über die Winterquartiersansprüche verbesserungswürdig (DOLCH 1995).

Der Schwerpunkt der lokalen Vorkommen von *Eptesicus serotinus* liegt innerhalb der Dorflagen Damsdorf, Schenkendorf, Schöneiche, Sellendorf, Mahlsdorf, Gross Ziescht wobei die Art auch entlang der die Ortschaften verbindenden Straßenzüge und Alleen festgestellt werden konnte. Bei bestimmten Witterungslagen (Vorregenereignisse oder böige Nächte) wurden insbesondere die geschützten Waldrandlagen oder Waldwege und Schlagfluren im gesamten Waldesinnern zwischen Schenkendorf und Gross Ziescht befliegen.

### **Großer Abendsegler (*Nyctalus noctula*)**

Der Große Abendsegler ist aufgrund seines zerstreuten Vorkommens in der Roten Liste Brandenburg (DOLCH et al 1992) in die Kategorie 3 - gefährdet – eingestuft.

*Nyctalus noctula* ist eine typische Waldfledermaus und lebt in waldreichen Gegenden mit hohem Altholzbestand und parkartigem Gelände mit Gewässernähe. Meist werden geräumige Höhlen und Spalten vorrangig in Laubhölzern besiedelt, meist finden sich mehrere Quartiere in enger Nachbarschaft (MESCHÉDE & HELLER 2000). Fledermauskästen werden in naturhöhlenarmen Wäldern regelmäßig angenommen.

Der Abendsegler gehört zu den wandernden Fledermäusen und kann mehr als 1.000 km zwischen Sommer- und Winterquartier überwinden.

Der größte Teil der überwinternden Arten dürfte in hohlen, dickwandigen Bäumen anzutreffen sein, aber auch in Gebäuden finden sich mitunter individuenstarke Winterquartiere.

Im gesamten Untersuchungsgebiet konnten regelmäßig jagende Abendsegler beobachtet werden. Auf den Horchkisten im Freiland, nordöstlich von Schenkendorf (WEA Standorte 2 und 3) stellten sich Abendsegler als dominierende Art z.T. mit saisonal hohen Aktivitätswerten heraus.

Neben dem Abendsegler konnten auch Einzelindividuen des **Kleinabendseglers (*Nyctalus leisleri*)** über die Detektorbegehung detektiert werden. Diese konnten saisonal zur Spätsommer- bzw. Herbstzugzeit nachgewiesen werden. Vom Abendsegler werden auch die Waldinnenbereiche (breitere Waldwege, Schneisen, Wildäcker und Rodungsflächen) befliegen. Am 12.11.2014 konnte erstmalig bei einer Kontrolle eines Abendseglerüberwinterungskastens eine Ansammlung von 29 Großen Abendseglern und einem Kleinabendsegler festgestellt werden. In diesem Kasten wurden im Spätsommer nur 8 Tiere festgestellt.

### **Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*)**

Trotz des deutschlandweit flächendeckenden Vorkommens gilt die Art in Brandenburg als potentiell gefährdet und wurde so in die Rote Liste Brandenburg (DOLCH et al 1992), dort in die Kategorie 4 aufgenommen.

Als überwiegend in Gebäuden quartierende Art konzentrieren sich die Nachweise in Siedlungen, aber auch in Waldgebieten in Kastenrevieren, besonders in Gewässernähe. Mitunter individuenstarke Wochenstuben finden sich in warmen Spalten und Hohlräumen von Dachböden, Mauern und Wandverkleidungen. Oft befinden sich mehrere Quartiere in der näheren Umgebung.

Das Jagdgebiet befindet sich bevorzugt im Bereich von Ortslagen, in der Umgebung von Gebäuden, u.a. entlang von Straßen, in Innenhöfen mit viel Grün aber auch in Park- und Gartenanlagen besonders über Gewässern.

*Pipistrellus pipistrellus* konnte regelmäßig im Untersuchungsgebiet Schenkendorf-Nord nachgewiesen werden. Besonders häufig ist die strukturgebunden fliegende Art entlang der Wegeführungen und der Dorflagen nachgewiesen worden. Aber auch die Waldwege und Rodungsflächen wurden zur Jagd aufgesucht. Im Spätsommer/Herbst trat hierbei die Rauhautfledermaus hinzu.

### **Rauhautfledermaus (*Pipistrellus natusii*)**

*Pipistrellus natusii* zählt zu den Waldfledermäusen, wobei sie sowohl in Laubwäldern als auch trockenen Kiefernforsten siedelt. Die Sommerquartiere befinden sich in Baumhöhlen, Stammrissen und abblättrender Borke, seltener an Gebäuden. Spaltenquartiere, auch hinter künstlichen Holzverschalungen werden bevorzugt. Die Jagdgebiete erstrecken sich auf Schneisen und die Randbereiche von Wäldern.

Die Raufledermaus zählt zu den fernwandernden Fledermausarten. Ab Mitte August/September ziehen die Tiere aus Nordostdeutschland in südwestliche Richtung. Zur gleichen Zeit werden in Nordost-Deutschland auch Durchzügler aus den baltischen Staaten gefunden.

Vereinzelt traten neben der Zwergfledermaus auch Raufledermäuse (*Pipistrellus nathusii*) im Gebiet auf. Erwartungsgemäß war während der Spätsommermonate und während des Herbstes die Nachweishäufigkeit der Art im Untersuchungsgebiet Schenkendorf-Nord am höchsten. Die Raufledermaus als ziehende Art zeigt den Beginn der Zugphase gegen Mitte August an. Davor konnten nur relativ wenige Tiere nachgewiesen werden, so dass vermutlich keine Lokalpopulation im UG Schenkendorf Nord existiert. In der Robinienallee südlich der Ortslage Schenkendorf konnte aktuell im Jahr 2014 ein Balzquartier der Art festgestellt werden.

### **Mückenfledermaus (*Pipistrellus pygmaeus*)**

Die Mückenfledermaus ist in der Roten Liste Brandenburg in die Kategorie – (D) eingestuft. Wochenstubenquartiere liegen in Außenverkleidungen von Häusern, Flachdachverkleidungen, Zwischendächern und auch in Jagdkanzeln (BARTONICA & REHAK 2004 in DIETZ et al. 2007).

Die Art wurde bisher in Mitteleuropa vorwiegend in wassernahen Lebensräumen wie naturnahen Auwäldern sowie Laubwaldbeständen an Teichen festgestellt. Vor allem während der Wochenstubenzeit werden Gewässer und deren Randbereiche als hauptsächliche Jagdgebiete angenommen, danach wird ein breites Spektrum, z.B. auch entlang von Vegetationskanten genutzt. Im gesamten Verbreitungsgebiet werden nach DIETZ et al. (2007) landwirtschaftliche Nutzflächen und Grünland gemieden.

Die Mückenfledermaus konnte im Untersuchungsgebiet durch die Detektorbegehungen sowohl südlich von Gross Ziescht als auch nördlich von Schenkendorf nachgewiesen werden.

### **Braunes Langohr (*Plecotus auritus*) und Graues Langohr (*Plecotus austriacus*)**

Das Braune Langohr ist im gesamten Raum weit verbreitet und ist bisher am häufigsten von allen Chiroptera nachgewiesen worden, trotzdem ist es in der Roten Liste Brandenburgs (DOLCH et al 1992) in der Kategorie 3- gefährdet- aufgeführt.

Als euryöke Art besiedelt *Plecotus auritus* parkähnliche Landschaftsstrukturen, geschlossene Wälder und Siedlungen. Nach bisherigen Erkenntnissen meidet die Art waldarme Gebiete. Die Tiere bevorzugen einen Jagdraum in geringer Entfernung zum Tagesquartier. Die Wochenstubenquartiere befinden sich in Dachräumen von Gebäuden, aber auch Kästen werden schnell angenommen. Dem gewählten Quartier sind die Tiere oft über Jahre treu. In

den Winterquartieren, Bunkern, Kellern und Schächten finden sich immer nur einzelne oder wenige Tiere frei hängend oder in schwer zugänglichen Spalten versteckt.

Das **Graue Langohr** ist aufgrund des lokal begrenzten Vorkommens, die nördliche Arealgrenze verläuft durch Brandenburg, in der Roten Liste Brandenburgs (DOLCH et al 1992) in der Kategorie 2- stark gefährdet- aufgeführt.

Die Wochenstubenquartiere befinden sich in dörflicher Lage in geräumigen Dachböden und zugluftfreien Verstecken in Scheunen. In derlei Gebäude befinden sich auch die Tagesquartiere, wo sie teils frei hängend, teils in Spalten und Balkenkehlen versteckt den Tag verbringen.

Die Art ist typisch für die wärmebegünstigte Kulturlandschaft. Die Jagdreviere befinden sich in der reich strukturierten, offenen Landschaft, aber auch in Ortsnähe. Größere geschlossene Waldungen werden gemieden.

In den Winterquartieren wie Stollen, Erdkellern und Bunkern halten sich in der Regel nur Einzeltiere auf, meist weniger als 3 Exemplare. Häufiger als das Braune Langohr hängt *Plecotus austriacus* frei an der Decke (SCHOBER & GRIMMBERGER 1987), verkriecht sich aber auch in Spalten und Mauerfugen.

Detektornachweise sind aufgrund der geringen Rufintensität im Vergleich zu anderen Arten methodisch bedingt unterrepräsentiert. Langohren konnten vereinzelt in der Ortslage Schenkendorf und an Waldkanten nördlich und nordöstlich von Schenkendorf, westlich von Sellendorf sowie südlich und südöstlich von Gross Ziescht jagend festgestellt werden. Im August 2014 gelang über einen gezielten Netzfang entlang des Wald- bzw. Waldrandweges von WEA 2 (südlich des Weges) Richtung WEA 7 (nördlich des Weges) bzw. WEA 9 (südlich des Weges) der Nachweis beider Arten.

### **Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*)**

Nach Wahl des Sommerlebensraums kann die Mopsfledermaus als Waldfledermaus bezeichnet werden. Eine enge Bindung an spezielle Waldtypen weist sie jedoch nicht auf. Quartiere hinter abstehender Rinde von Bäumen stellen einen wichtigen Quartiertyp in freier Natur dar.

Die Jagdgebiete orientieren sich in erster Linie an Waldstrukturen (STEINHAUSER 2002), wobei hauptsächlich lichte, alte Waldbestände und kleinere Waldbloßen entlang von enger Leitstrukturbindung angefliegen werden. Siedlungen und Offenlandhabitats wie z.B. Wiesen werden als Jagdhabitat gemieden (Meschede & Heller 2000).

Zur Schwierigkeit einer alleinigen Detektorbestimmung von *Barbastella barbastellus* weist PFALZER (2007) hin und empfiehlt eine kritische Überprüfung von alleinigen Detektornachweisen.

Während der Detektorbegehungen konnten entlang der Waldwege im gesamten Waldgebiet zwischen Schenkendorf und Gross Ziescht sichere Rufsequenzen der Mopsfledermaus registriert werden.

### 4.3. Flugrouten und Aktivitätsschwerpunkte

Um die Jagdflächen zu erreichen, fliegen strukturgebundene Arten entlang von linienhaften Leitstrukturen in sogenannten Flugstraßen. Eine deutliche Strukturbindung konnte zum einen bei den Zwergfledermäusen entlang der Gehölzreihen bzw. dörflichen Wegeverbindungen im gesamten UG Schenkendorf-Nord zum anderen bei den detektierten Bartfledermäusen, der Mopsfledermaus und der Fransenfledermaus in den Waldwegen im gesamten Waldgebiet zwischen Schenkendorf und Gross Ziescht nachgewiesen werden.

Außerhalb der geschlossenen Waldstücke jagen die meisten Fledermäuse entlang von Gehölzstreifen, linienhaften Vorwaldstrukturen, Wegen und Gräben. Über diese Formationen werden die nördlich und nordöstlich von Schenkendorf liegenden, offenen Teilbereiche des Untersuchungsgebietes z.T. tradiert erschlossen. Der derzeitigen Wegeführung kommt dabei eine gesonderte Bedeutung bei der Nutzung als sog. Flugstraßen zu. Hierbei scheint jedoch der Hauptteil der Flugaktivitäten knapp unterhalb der Baumkronen im klimatisch begünstigten Bereich stattzufinden.

Auch bei Arten wie dem Großen Abendsegler und Kleinabendsegler, die in größeren Höhen fliegend Flugkorridore nutzen, konnte eine grobe Orientierung an vorhandenen Strukturen wie den nördlich und nordöstlich von Schenkendorf, westlich von Sellendorf sowie südlich von Gross Ziescht befindlichen Waldkanten und aus Wäldern in die Freiflächen führenden Wegen bzw. Wegeverbindungen mit Gehölzstrukturen festgestellt werden. Der Nutzung des freien Luftraumes geschuldet, erwies sich das Flugverhalten als nicht routentreu. Z. T. wurden auch die südlich und westlich im Waldbereich des UG liegenden Waldblößen sowie Schlagflächen und Wildäcker insbesondere in den frühen Abendstunden intensiv bejagt.

Die unterschiedlichen Fledermausarten bevorzugen zur Jagd meist bestimmte Habitatstrukturen. Die Untersuchungen ergaben, dass sie dabei sehr ortstreu sind und scheinbar im Untersuchungsgebiet verbleiben, solange sie genügend Nahrung finden. Die regelmäßigen Erfassungsdaten der Transektkartierung können hierfür als Beleg gelten.

Abendsegler (*Nyctalus noctula*) konnten aufgrund des frühen abendlichen Ausfluges neben Zwergfledermäusen relativ regelmäßig als Sichtbeobachtung registriert werden. Wie bei vergleichbaren Untersuchungen (BAY & RODI 1991) fiel auf, dass die Tiere zunächst nur im schnellen Überflug in Baumwipfelhöhe angetroffen wurden, das Untersuchungsgebiet dann schwerpunktmäßig in den ersten Abendstunden nach Sonnenuntergang bejagten. Hier

waren neben den Waldrandbereichen bei den WEA-Standorten 2 und 3 auch die größeren, südlich und westlich im Waldesinnern gelegenen Blößen betroffen.

Deutlich traten die Unterschiede in der Gebietsnutzung bei den Arten Abendsegler/Breitflügelfledermaus sowie Zwergfledermaus/Langohren hervor. Während letztere deutlich strukturgebunden und in niedrigen Höhen der Gehölzvegetation jagten (1 - 5 m) bzw. im Baumwipfelbereich von ca. 10 - 15 m, konnten Abendsegler regelmäßig, jedoch in geringer Anzahl und zumeist in Einzeltieren über den großen Freiflächen im offenen Luftraum jagend angetroffen werden. Die ermittelten Flughöhen wiesen zumeist eine Höhe von über 30 m aber auch bis ca. 50 m auf.

Über die Punkt- und Transektkartierung konnte für einige Biotopstrukturen eine relative Treue in der Jagdgebietenutzung durch Fledermäuse nachgewiesen werden. Dies betraf vor allem die Dorflage Schenkendorf sowie die Wegeverbindungen Schenkendorf - Damsdorf, aber auch an die Waldrandbereiche angrenzende Ökotope der Landwirtschaftsflächen nördlich und nordöstlich von Schenkendorf sowie südlich und südöstlich von Gross Ziescht ebenso wie die Lichtungen und größeren Freiflächen innerhalb der Waldungen. Dominante Arten waren hier vor allem Großer Abendsegler und entsprechend der Horchkistenauswertung auch Zwergfledermaus und eine Myotis-Art neben einzelnen Breitflügelfledermauskontakten.

Während des Spätsommers konnten im Untersuchungsgebiet Schenkendorf-Nord anders als im Zeitraum der Lokalpopulationserfassung ziehende Arten wie Rauhautfledermaus, Kleinabendsegler und Mückenfledermaus festgestellt werden. Ggf. ist mit weiteren Arten wie der Zweifarbfledermaus zu rechnen.

Die einzelnen Fundpunkte der Fledermausdetektornachweise finden sich in der beiliegenden Fledermausbestandskarte.

#### **4.4. Quartiernachweise**

Während der Detektorerfassungsgänge konnten im Untersuchungsgebiet Schenkendorf-Nord aktuell drei bestätigte Baumquartiere des Abendseglers (Balzquartiere) und ein Baumquartier der Flughautfledermaus (Balz- bzw. Zwischenquartier) sowie ein Balzquartier der Zwergfledermaus und ein Schwärmquartier eines Langohres jeweils unter 50 Individuen festgestellt werden. Diese liegen bis auf ein Kastenquartier des Großen Abendseglers (29 Tiere am 12.11.2014, 8 Tiere Spätsommer 2014) und des Kleinabendseglers (1 Tier 12.11.2014) außerhalb des Schutzbereiches von 1.000m.

Innerhalb der Dorflage Schenkendorf konnten an einzelnen Gebäuden potentielle Quartierstandorte nachgewiesen werden. Dies betraf die Arten Zwergfledermaus und Breitflügelfledermaus, sowie eine Langohrart.

Alle Quartierstandorte an Gebäuden der Dorflagen liegen außerhalb des 1.000 m Schutzbereiches.

Eine Abarbeitung der Winterquartiere konnte bis November 2014 noch nicht erfolgen. Innerhalb der Ortschaft Schenkendorf außerhalb des 1.000 m Radius der geplanten WEA könnten Fledermauswinterquartiere in Privathäusern (Kellern) von einzelnen Fledermausarten existieren.

Der Bunkerkomplex Merzdorf (außerhalb des 3 km Radius) wird erst in der Wintersaison 2014/2015 kontrolliert. Eine Einsichtnahme in vorhandene Erfassungen war bis November 2014 nicht möglich.

## 4.5. Bewertung

Für die Bewertung von Landschaftsausschnitten mit Hilfe fledermauskundlicher Daten gibt es bisher keine anerkannten Bewertungsverfahren.

Eine Beurteilung der Lebensräume erfolgt zumeist anhand des Artenspektrums, der Seltenheit, der Gefährdung nach Roter Liste, der Häufigkeit und der festgestellten saisonalen Raum- und Quartiernutzung.

Im Untersuchungsgebiet Schenkendorf-Nord wurden insgesamt 11 Fledermausarten nachgewiesen. Der Sommerbestand ist durch 7 Arten im Planungsgebiet vertreten, die aller einer Gefährdungskategorie angehören.

Insgesamt wurde weitgehend das in der Region zu erwartende Artenspektrum nachgewiesen. Bei den dominierenden Arten (Zwergfledermaus, Breitflügelfledermaus und Abendsegler) handelt es sich um in Nordostdeutschland noch vergleichsweise häufige und weit verbreitete Arten. Aufgrund der Artenzahl, der Gebietsausprägung und den nachgewiesenen ziehenden Fledermausarten kommt dem Standort Schenkendorf-Nord mindestens saisonal für Brandenburg eine besondere Bedeutung zu.

Eine Bewertung der Teillebensräume erfolgt über die Bedeutung als Jagdhabitat oder als Quartierstandort anhand folgender Kategorisierung:

### Funktionsraum hoher Bedeutung

- Quartiere aller Arten, gleich welcher Funktion.
- Gebiete mit vermuteten oder nicht genau zu lokalisierenden Quartieren.
- Alle bedeutenden Habitate: regelmäßig genutzte Flugstraßen und Jagdgebiete von Arten mit besonders hohem Gefährdungsstatus.
- Flugstraßen und Jagdgebiete mit hoher bis sehr hoher Aktivitätsdichte.

### Funktionsraum mittlere Bedeutung

- Flugstraßen mit mittlerer Aktivitätsdichte oder wenigen Beobachtungen einer Art mit besonders hohem Gefährdungsstatus.
- Jagdgebiete mit mittlerer Aktivitätsdichte oder wenigen Beobachtungen einer Art mit besonders hohem Gefährdungsstatus (s.o.).

Funktionsraum geringer Bedeutung

- Flugstraßen und Jagdgebiete mit geringer Aktivitätsdichte.

Für das Untersuchungsgebiet ergeben sich hieraus folgende Differenzierungen:

Eine sehr hohe Bedeutung haben als Teillebensräume alle nachgewiesenen Quartiere, eine mittlere und saisonal hohe Bedeutung kommt der als Flugstraße genutzten Wegeverbindung „Robinienallee, Schenkendorf-L711“ sowie den Waldrandbereichen und den waldumgebenden kleineren Freiflächen zu.

Die neu auszuweisenden Windenergiestandorte im Vorhabensgebiet Schenkendorf-Nord können demnach aufgrund der regelmäßig beflogenen Flugstraßen (Standort 1, 2, 5, 7) bzw. der Nähe zu regelmäßig genutzten Jagdhabitaten (Standort 2, 3) inklusive Waldinnenflächen (Standort 5, 6, 8, 9) als „Funktionsraum mit saisonal mittlerer bis hoher Bedeutung“ eingeordnet werden.

## 5. Risiko- und Konfliktanalyse

Potentiell gehen die erheblichen Beeinträchtigungen von Windenergieanlagen in räumlicher und zeitlicher Dimension von den betriebsbedingten Wirkungen aus. Bau- und anlagebedingte Wirkungen treten dagegen im Einzelfall mehr oder weniger zurück (JUSTKA 1996). In den nachfolgenden Ausführungen findet der allgemeine Stand der Erkenntnis zu den Umweltauswirkungen von Windenergieanlagen und Windparks auf die Fledermausfauna Berücksichtigung. Dem liegen Auswertungen aktueller Literaturquellen, insbesondere RAHMEL et al. (1999, 2004), BACH et al. (1999), BACH (2001), BACH & RAHMEL 2004, BANSE (2010) sowie DÜRR (2002, 2007a, 2007b) und DÜRR & BACH (2004) zu Grunde. Eingehende Untersuchungen zu den Wirkungen und Beeinträchtigungen von Windenergieanlagen auf Fledermäuse liegen in jüngerer Zeit vor allem zu direkten Verlusten durch Anflug vor (DÜRR 2000, 2002; 2007a; DÜRR & BACH, 2004). Problematisch erscheint der Kenntnisstand bei weiteren, besonders indirekten Auswirkungen wie Zerschneidungseffekten und Nahrungsreduktion. Gesicherte Erkenntnisse über die Reaktion und ein mögliches Meidungsverhalten liegen nicht vor. Beeinträchtigungen nach jetzigem Stand können jedoch nicht eindeutig ausgeschlossen werden.

Als Beeinträchtigungen, die von Windenergieanlagen auf Fledermäuse ausgehen, nennen (BACH & RAHMEL 2004) vor allem folgende Faktoren:

- Störung durch Ultraschallemissionen,
- Flächeninanspruchnahme,
- Direkter Verlust des Jagdgebietes,
- Barriereeffekt: Verlust oder Verlagerung von Flugkorridoren,
- Kollision mit Rotoren (Fledermausschlag).

### 5.1. Emission von Ultraschall durch Windenergieanlagen

Die Geräuschbelastung durch Windparks in Intensität und Ausprägung reichen in Abhängigkeit von Anzahl und Anordnung der Einzelanlagen sowie sonstigen emissionsbeeinflussenden Randbedingungen wie Relief, meteorologische Bedingungen, umgebende Vegetation etc. unterschiedlich weit (WINKELBRAND et al. 2000). Im Hinblick auf die Relevanz für Fledermäuse erfordert insbesondere das Auftreten von ultraschallfrequenten Einzeltönen eine differenzierte Betrachtung. Diese Einzeltöne sind

abhängig von der Drehzahl der Anlage und können in Abhängigkeit von den Betriebsbedingungen der Windenergieanlagen zeitlich in der Tonhöhe schwanken. Potentielle Beeinträchtigungen des Jagdverhaltens von Fledermäusen können durch Maskierungseffekte auftreten. Hierbei findet durch störende Lärmquellen eine Überdeckung der eigenen Frequenzbereiche des Fledermausindividuums statt. Meidung dieser Bereiche oder reduzierter Jagderfolg könnten möglich sein, sind derzeit aber nicht eindeutig belegt. BACH (2001) beschreibt bei Ultraschall emittierenden Anlagen ein Meiden der Bereiche durch die Breitflügelfledermaus. Von einem direkten Meiden anlagennaher Standorte größeren Ausmaßes kann jedoch derzeit nicht ausgegangen werden, da regelmäßig unter Windenergieanlagen fliegende Fledermäuse beobachtbar sind. Die Ergebnisse der Untersuchungen eines anderen Windparks (Standort Altes Lager) ergaben regelmäßig Fledermausaktivitäten im Windpark. Die bislang vorliegenden Untersuchungsergebnisse (SCHRÖDER, 1997 zitiert in RAHMEL et al. 1999) deuten darauf hin, dass durch Ultraschallemissionen von Windenergieanlagen wahrscheinlich Auswirkungen geringer Intensität auf Fledermäuse ausgehen. Die messbaren Ultraschallemissionen waren in der Untersuchung von SCHRÖDER (1997) von geringer Intensität und damit auch begrenzter Reichweite. Beeinträchtigungen durch WEA bedingten Ultraschall sind demzufolge vernachlässigbar.

## **5.2. Flächeninanspruchnahme**

Die unmittelbare Flächeninanspruchnahme von Windenergieanlagen ist relativ gering. Eine Versiegelung findet dauerhaft nur auf wenigen Quadratmetern Fläche pro Anlage statt. Hinzukommen weitere bauliche Anlagen und Flächenumwidmungen durch Nebenanlagen (Kranstellflächen) sowie der Zuwegung.

RAHMEL et al. (1999) gehen bei der Bodenversiegelung bzw. der Bodenveränderung von Auswirkungen mit geringer Intensität auf die Fledermausfauna aus. Würden in der Bauphase Bäume gefällt oder Gebäude abgerissen und somit nachweislich Quartiere vernichtet, handelt es sich um Auswirkungen hoher Intensität (ebd.).

Durch die Errichtung der neuen Windenergieanlagen einschließlich der internen Zuwegungen und Kranstellflächen werden geringe Anteile der Fläche in Anspruch genommen und somit nur ein sehr geringer Anteil der Fläche entzogen.

Im Vorfeld fand eine gesonderte Untersuchung des Standortes Schenkendorf-Nord auf potentiell geeignete Quartierbäume statt. Hierbei konnten innerhalb des Waldbereichs entlang der Zuwegungen einige wenige geeignete Quartierbäume mit größeren Höhlen oder Spalten und Rissen gefunden werden (siehe Konfliktkarte). Diese Bäume stellen aktuell keine besetzten Quartiere dar, sollten aber aufgrund ihres Quartierpotentials erhalten

bleiben. Dies betrifft insbesondere einen alten, sehr großen Eichenbaum (Konfliktkarte, Nr. 3). Die aktuelle Planung der Trassen und Kranstellflächen führt jedoch nach derzeitigem Kenntnisstand zu keiner Quartiervernichtung. Vorsorglich wird jedoch empfohlen, frühzeitig vor Baubeginn im Eingriffsbereich eine erneute Kontrolle auf Quartiere vorzunehmen.

Für das Untersuchungsgebiet Schenkendorf-Nord kann bei Erhalt der potentiellen Quartierbäume von einer geringen Intensität der Beeinträchtigung durch direkten Lebensraumverlust für Fledermäuse ausgegangen werden. Erhebliche Beeinträchtigungen sind nicht zu erwarten.

### **5.3. Direkter Verlust des Jagdgebietes**

Gezielte Untersuchungen über Einflüsse auf das Jagdverhalten und die Raumnutzung von Fledermäusen im Bereich von Windenergieanlagen existieren, von Erhebungen BACHS (2001) abgesehen, bislang nicht in ausreichendem Umfang. Die Meidung des Lebensraums und der etwaige Verlust von Jagdhabitaten stellt jedoch potentiell eine hohe Beeinträchtigung lokaler und wandernder Fledermauspopulationen dar. Bei der Beurteilung der Eingriffsintensität kommt diesem Punkt daher eine besondere Bedeutung zu.

Der Verlust von Jagdgebieten zeichnet sich durch ein dauerhaftes Meiden ehemals beflogener Teilgebiete aus. Ein Totalverlust von angestammten Jagdgebieten kann trotz hohem opportunistischem Nahrungsaufnahmeverhalten energetisch schwer ausgeglichen werden.

BACH et al. (1999) bewerten den Verlust von Jagdhabitaten in folgender Abstufung:

Erhebliche Beeinträchtigung

1. Überlagerung eines Jagdgebietes besonderer Bedeutung in größerem Umfang durch den Windpark.
2. Weitgehend vollständige Überlagerung eines Jagdgebietes allgemeiner Bedeutung durch den Windpark.
3. Zerschneidung einer Flugstraße durch den Windpark.
4. Überlagerung von größeren Ansammlungen von Fledermäusen zu bestimmten Jahreszeiten.

nicht erhebliche Beeinträchtigung

1. Überlagerung eines Jagdgebietes geringer Bedeutung durch Windpark.
2. Teilweise Überlagerung eines Jagdgebietes allgemeiner Bedeutung durch den Windpark.

3. Geringfügige Überlagerung eines Jagdgebietes besonderer Bedeutung durch den Windpark.

Bei angestammten Fledermäusen tritt nach einer gewissen Zeit ein Gewöhnungseffekt und Lerneffekt ein. Es ist aber damit zu rechnen, dass einige Arten im Sommer die rotornahen Bereiche wegen der Rotorbewegung und Turbulenzen meiden (BACH 2001, RAHMEL et al. 1999). Damit entsteht innerhalb eines Windparks eine Reihe von „Einzelflächen“, die von den Fledermäusen gemieden werden, was dazu führen kann, dass der gesamte Windparkbereich gemieden wird (ebd.)

Bei einer lockeren Anlagenplatzierung mit hohem Freiflächenanteil und strukturreichen Vegetationskomplexen werden die Zwischenräume von einigen Arten noch als Nahrungshabitat genutzt. Eigene Untersuchungen an anderen Brandenburger Windenergiestandorten sowie Erhebungen von BACH (2001) an Freilandanlagen belegen eine Frequentierung der Flächen zwischen den Anlagen zur gezielten Nahrungssuche von Fledermäusen. Dies betrifft neben dem Abendsegler auch die Breitflügelfledermaus und die Zwergfledermaus.

Im Untersuchungsgebiet Schenkendorf-Nord sind einige Jagdgebiete mit allgemeiner Bedeutung für die Fledermausfauna vorhanden. Die geplanten WEA-Standorte tangieren die flächigen und linearen Jagdhabitats jedoch nur teilweise. Für das Vorhabensgebiet ist somit nicht von einer erheblichen Beeinträchtigung der Jagdhabitats auszugehen.

#### **5.4. Barriere- und Zerschneidungseffekte**

Fledermäuse entwickeln Bindungen an verschiedene lokal zumeist getrennte Teillebensräume wie Tagesquartier/Wochenstube und Jagdgebiet. Hinzu treten saisonale Wanderungen zwischen Sommer- und Winterlebensräumen, wobei wandernde Arten große Distanzen zurücklegen können. Viele Fledermausarten nutzen zum Streckenflug zwischen den Quartieren bei kürzeren Distanzen (lokaler Quartierwechsel, Einflug ins Jagdgebiet) so genannte Flugstraßen oder Flugkorridore. Hecken, Alleen, Gehölzsäume, Wald- und Wegränder sowie Geländeerhöhungen und -vertiefungen. Diese übernehmen die Funktion als Leitstrukturen in der Landschaft. Flugstraßen werden besonders regelmäßig von strukturgebundenen Arten wie Zwergfledermaus, Rauhautfledermaus sowie Wasserfledermaus genutzt. Andere Arten wie Großer Abendsegler und Breitflügelfledermaus fliegen in größeren Höhen und bewegen sich dabei zielgerichtet, aber in breiter Front in sog. Flugkorridoren. Eine Orientierung erfolgt zumeist an Makrostrukturen größerer Vegetationseinheiten, eine Nutzung von Flugstraßen ist jedoch ebenso möglich.

Barriere- und Zerschneidungseffekte treten immer dann auf, wenn die Windenergieanlagen Fledermäuse an der Migration beeinträchtigen oder hindern. Von Bedeutung sind hierbei Höhe der Anlagen, Anzahl der Anlagen, Abstandsichte zwischen den Anlagen sowie die Verteilung und Anordnung der Anlagen im Raum.

Je dichter die Anlagen zueinander stehen, umso größer ist bei entsprechender Ausdehnung des Windparks die Riegelbildung, da die Zwischenräume mitunter nicht mehr durch Fledermäuse genutzt werden. Vorhandene Leitstrukturen dürfen zur Eingriffsvermeidung nicht zerschnitten werden, um die Funktion der Flugstraßen nicht zu beeinträchtigen.

RAHMEL et al. (1999) gehen jedoch für die Arten des freien Luftraumes bei größeren Windenergieanlagen von einer Auswirkung geringer Intensität aus, da die Arten die Hindernisse wahrscheinlich wahrnehmen und ohne großen Mehraufwand umfliegen können.

Die Zerschneidung einer Flugstraße führt nach BACH (1999) zu einer erheblichen Beeinträchtigung, die ausgleichsbedürftig wäre. Der Bau und Betrieb der neun Windenergiestandorte in Schenkendorf-Nord ist nicht geeignet die vorhandenen Flugstraße oder anderen lineare Jagdhabitats in ihrer Funktion nachhaltig zu beeinträchtigen. Ggf. könnte sich jedoch aufgrund der Nähe zu den regelmäßig genutzten Flugrouten, Jagdgebieten oder aufgrund des Einflusses von Zugkorridoren das Schlagrisiko am Standort Schenkendorf-Nord erhöhen.

Auch von einer effektiven Riegelbildung kann durch den Neubau der Windenergieanlagen nicht ausgegangen werden.

## **5.5. Kollision mit Windenergieanlagen**

Als wesentliches Kriterium der potentiellen Gefährdung von Fledermäusen an Windenergieanlagen ist zweifellos deren Jagd- sowie Zugverhalten heranzuziehen. Es kann nur den Fledermausarten eine Betroffenheit im Sinne einer spezifischen Empfindlichkeit zuerkannt werden, die sich aufgrund ihres Verhaltens im freien Luftraum mehr oder weniger häufig im potentiellen Einflussbereich geplanter Windenergieanlagen in Rotor- und Masthöhe aufhalten (vgl. RAHMEL et al. 1999). Nach dem bisherigen Kenntnisstand jagen nur wenige Fledermausarten regelmäßig in Höhen über 30 m oder abseits von Strukturen im freien Luftraum (ebd.). Im Falle des Konfliktfeldes Fledermäuse und Windenergie reagieren vermutlich nur wenige Arten empfindlich, auf die sich daher auch die Beurteilung konzentrieren sollte (BACH et al. 1999). In der folgenden Tabelle wurden artspezifische

Angaben zum Jagdverhalten (RAHMEL et al.1999, überarbeitet) aufgeführt und um durchschnittliche Flughöhen ergänzt (SCHÖBER & GRIMMBERGER 1998).

Art	Habitat, Jagdflug			
	Wald oder an Strukturen, Gewässer	oft oder zeitweise im freien Luftraum	Streckenflug ins Jagdhabitat	durchschnittliche Flughöhe (Jagdflug)
Braunes Langohr (Plecotus auritus)	•••		strukturgebunden	3-10m
Graues Langohr (Plecotus auritus)	•••		strukturgebunden	3-10m
Mopsfledermaus (Barbastella barbastellus)	•••		strukturgebunden	1,5-6m
Mausohr (Myotis myotis)	•••		strukturgebunden	5-10m
Bechsteinfledermaus (Myotis bechsteinii)	•••		strukturgebunden	1-5m
Fransenfledermaus (Myotis nattereri)	•••		strukturgebunden	1-4m
Große Bartfledermaus (Myotis brandtii)	•••		strukturgebunden	3-7m
Kleine Bartfledermaus (Myotis mystacinus)	•••		strukturgebunden	1,5- 6m
Wasserfledermaus (Myotis daubetoni)	•••		strukturgebunden	0,2-5m
Teichfledermaus (Myotis dasycneme)	•••		strukturgebunden	0,2-5m
Rauhautfledermaus (Pipistrellus nathusii)	•••		strukturgebunden	4-15m
Zwergfledermaus (Pipistrellus pipistrellus)	•••	•	± strukturgebunden	2-6m
Nordfledermaus (Eptesicus nilsonii)	••	•	± strukturgebunden	5-10m (auch höher)
Breitflügel-fledermaus (Eptesicus serotinus)	••	••	z.T. im freien Luftraum	3-20m
Zweifarb-fledermaus (Vespertilio murinus)	••	••	z.T. im freien Luftraum	10-20m
Kleinabendsegler (Nyctalus leiseri)	••	•••	überwiegend im freien Luftraum	10-20m (auch höher)
Abendsegler (Nyctalus noctula)	•	•••	überwiegend im freien Luftraum	10-40m (auch 300-500m)



Arten mit erhöhtem Konfliktpotential

Zu berücksichtigen bleibt, dass die Flughöhen zur Zugzeit und im Streckenflug bei einigen Arten weitaus höher als im Jagdflug sind (vgl. BANSE 2010).

Kollisionen von Fledermäusen mit den Rotoren von Windenergieanlagen sind von verschiedenen Autoren belegt (OSBORN et al. 1996, JOHNSON 2000, JOHNSON et al. 2000, DÜRR 2001, 2002; DÜRR & BACH 2004, DÜRR 2007a). Für Deutschland werden die Arten Großer Abendsegler (*Nyctalus noctula*), Breitflügelfledermaus (*Eptesicus serotinus*), Flughautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*) sowie Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*) explizit genannt (DÜRR 2001, 2002). Mit *Pipistrellus nathusii* und *Pipistrellus pipistrellus* sind hierbei auch Arten aufgeführt, die nicht regelmäßig im rotornahen Risikobereich fliegen. HAENSEL (2007) und OHLENDORF (2005) sehen für den Kleinabendsegler eine ähnlich hohe Schlaggefährdung wie für den Großen Abendsegler. BANSE (2010) sieht bei der Zwergfledermaus ein fallweises Konfliktpotential was sich primär in der Häufigkeit bzw. der sehr flächigen Verbreitung und in der erhöhten „Neugierde“ begründet. Der aktuelle Stand der bundesweit geführten Schlagopferliste (Stand Herbst 2014) wird im Folgenden dargestellt.

<b>Fledermausverluste an Windenergieanlagen in Deutschland</b>															
<b>Daten aus der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte</b>															
<b>im Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg</b>															
Stand: 27. Oktober 2014, Tobias Dürr - E-Mail: tobias.duerr@lugv.brandenburg.de															
Internet: <a href="http://www.lugv.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1_c.312579.de">http://www.lugv.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1_c.312579.de</a>															
Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die Anzahl der Fundmeldungen lediglich die Erfassungsintensität und Meldebereitschaft widerspiegelt, nicht jedoch das Ausmaß der Problemlage in den einzelnen Bundesländern verdeutlicht.															
Art		Bundesländer, Deutschland												ges.	
		BB	BW	BY	HB	HE	MV	NI	NW	RP	SH	SN	ST		TH
<i>Nyctalus noctula</i>	Großer Abendsegler	427	3	3	3		14	91	4		5	101	71	20	742
<i>N. leislerii</i>	Kleiner Abendsegler	21	17	2				8	4	10		7	29	14	112
<i>Eptesicus serotinus</i>	Breitflügelfledermaus	11	2	2				11	2		1	11	2	1	43
<i>E. nilssonii</i>	Nordfledermaus			1								2			3
<i>Vespertilio murinus</i>	Zweifarbfliegenfledermaus	36	6	4		1	1	8		1		16	13	9	95
<i>Myotis myotis</i>	Großes Mausohr											1	1		2
<i>M. dasycneme</i>	Teichfledermaus						2				1				3
<i>M. daubentonii</i>	Wasserfledermaus	2				1					1		1		5
<i>M. brandtii</i>	Große Bartfledermaus												1		1
<i>M. mystacinus</i>	Kleine Bartfledermaus		2												2
<i>M. brandtii/mystacinus</i>	Bartfledermaus spec.			1											1
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Zwergfledermaus	98	130	8		5	61	27	21	8	38	25	25	446	
<i>P. nathusii</i>	Rauhautfledermaus	224	8	20		1	16	76	1	10	11	76	98	49	590
<i>P. pygmaeus</i>	Mückenfledermaus	28	2				2					3	12	2	49
<i>Pipistrellus spec.</i>	<i>Pipistrellus spec.</i>	11	4				10	6		1	1		4		37
<i>Hypsugo savii</i>	Alpenfledermaus												1		1
<i>Barbastella barbastellus</i>	Mopsfledermaus						1								1
<i>Plecotus austriacus</i>	Graues Langohr	5										1			6
<i>Plecotus auritus</i>	Braunes Langohr	2				1							1	1	5
<i>Chiroptera spec.</i>	<i>Fledermaus spec.</i>	6	5	6			9		2		4	4	11	47	
gesamt:		871	179	47	3	2	50	273	38	45	28	260	263	132	2191

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

Neben artspezifisch unterschiedlichen Konfliktrisiken zeichnet sich auch ein saisonaler Unterschied in der Kollisionshäufigkeit ab.

Bei amerikanischen Untersuchungen fanden sich Totfunde in den Monaten Mai bis September (OSBORN et al. 1996) bzw. Mai bis Oktober (JOHNSON 2000) mit Schwerpunkten von Mitte Juli bis Mitte September. Brandenburger Erhebungen durch DÜRR (2001, 2002) kommen zu übertragbaren Ergebnissen. Nach derzeitigem Kenntnisstand ist davon auszugehen, dass bei einigen gebietsangestammten Fledermausarten nach einiger Zeit ein Gewöhnungseffekt eintritt und sie den räumlichen Wirkungsbereich des Rotors meiden (BACH 2001). Kollisionen sind jedoch auch bei gebietsangestammten Fledermäusen nicht gänzlich auszuschließen. Die hohe Anzahl von Kollisionsopfern in den Spätsommermonaten dürfte auf Zugverhalten und erhöhte Mobilität, verursacht durch ein ansteigendes Insektenangebot und einem erhöhten Nahrungsbedarf vor dem Bezug der Winterquartiere zurückzuführen sein. Dies würde auch die hohe Anzahl der Abendsegler in diesen Monaten sowie der Rauhautfledermaus als strukturgebundene Art unter den publizierten und tatsächlich gefundenen Totfunden erklären.

Über das Zugverhalten von Fledermäusen ist wenig bekannt. Bis dato gibt es keine Hinweise, dass wandernde Arten wie der Abendsegler bestimmte Leitlinien (Flussläufe, Niederungsrinnen etc.) nutzen. So ist nach WEID (2002) zu vermuten, dass sie von geeigneten Landschaften bzw. Standorten in breiter Front zu den nächsten, z.T. mehrere hundert Kilometer entfernten, geeigneten Landschaften ziehen.

Durch die Ausweisung des Windenergiestandortes Schenkendorf-Nord wären im Windpark Schenkendorf-Nord aufgrund der Schlagempfindlichkeit saisonal potentiell vor allem fernziehende Arten wie Abendsegler, Kleinabendsegler, Zweifarbfledermaus aber auch Rauhautfledermaus und ggf. die Mückenfledermaus betroffen. Unklar bleibt der Einfluss der sieben Kranstellflächen in den Waldflächen in Bezug auf eine mögliche Erhöhung der Aktivitätszahlen durch Jagdverhalten der Zwergfledermaus an den konkreten Standorten und einer damit eventuell einhergehende Erhöhung des Schlagrisikos.

Aufgrund der Artennachweise für den Standort Schenkendorf-Nord (siehe Kapitel 4.1) ist mit Ausnahme der Zugzeit im August und ggf. Anfang September von einem nur eingeschränkten Konfliktpotential auszugehen. Nach derzeitigem Stand kann angenommen werden, dass es durch die Errichtung von neun WEA am Standort Schenkendorf-Nord außerhalb der Zugzeit zu keiner signifikanten Erhöhung des Tötungsrisikos für Fledermäuse kommt.

Für die Zugzeit sollten auch aufgrund der Bedeutung des Untersuchungsgebietes als saisonales Jagdgebiet schlaggefährdeter Fledermausarten (Abendsegler, ggf. Rauhaufledermaus) Maßnahmen zur Konfliktminimierung (Monitoring, Abschaltzeiten) erfolgen.

## **5.6. Beurteilung gem. Windenergieerlass Brandenburg**

Die tierökologischen Abstandskriterien (TAK) des Windenergieerlasses 2011 bilden zur Sicherstellung eines einheitlichen Bewertungsmaßstabes die fachliche Grundlage für die Stellungnahme der oberen und unteren Naturschutzbehörden im Genehmigungsverfahren von Windenergieanlagen in Brandenburg (Windenergieerlass Brandenburg 2011). Im Folgenden wird unabhängig der vorangegangenen fachlichen Einschätzung eine Bewertung gem. der TAK vorgenommen.

Schutzbereich mindestens 1.000 m

Fledermauswochenstuben: Fledermauswochenstuben oder Männchenquartiere der besonders schlaggefährdeten Arten mit mehr als etwa 50 Tieren sind im Schutzbereich von 1.000 m am Standort Schenkendorf-Nord nicht nachgewiesen worden. Etwaige Wochenstuben der Zwergfledermaus, die diese Kopfstärke annähernd erreichen könnten, wurden bisher im Untersuchungsgebiet nicht festgestellt. Betont werden muss jedoch, dass aufgrund des Quartierpotentials in Wäldern im allgemeinen und daraus resultierend im Untersuchungsgebiet im speziellen nicht auszuschließen ist, dass verschiedene Teilquartiere vorhanden sind und genutzt werden, so dass für den Gesamttraum des UG mit mehr als 50 Tieren gerechnet werden könnte. Dies beträfe ausschließlich den Abendsegler.

Fledermauswinterquartiere: Fledermauswinterquartiere mit regelmäßig über 100 überwinternden Tieren oder mehr als 10 Arten sind im Untersuchungsraum Schenkendorf-Nord nicht vorhanden

Reproduktionsschwerpunkte in Wäldern: Reproduktionsschwerpunkte in den Wäldern mit Vorkommen von über zehn (!) reproduzierenden Fledermausarten existieren im Umkreis von 1.000 m um die neun WEA am Standort Schenkendorf-Nord nicht.

Hauptnahrungsflächen: Hauptnahrungsflächen besonders schlaggefährdeter Arten mit über hundert zeitgleich (!) jagenden Individuen existieren im Umkreis von 1.000 m um die neun WEA am Standort Schenkendorf-Nord nicht und konnten auch nicht nachgewiesen werden.

Schutzbereich mindestens 200 m

Regelmäßig genutzte Flugkorridore: Der Schutzbereich zu regelmäßig genutzten Flugkorridoren, Jagdgebieten und Durchzugskorridoren wird bei der schlaggefährdeten Art Zwergfledermaus und Abendsegler bei den WEA-Standorten 1, 2, 3, 5, 7 und 8 tangiert.

Zusätzlich kommen an weiteren WEA-Standorten des Offenlandes nahe der Waldkanten und im Waldesinnern an Schlagflächen und Wildäckern Jagdgebiete des Großen Abendseglers und saisonal der Rauhaufledermaus hinzu. Diese wurden durch die schlaggefährdeten Arten regelmäßig, wenn auch nur schwerpunktmäßig durch Einzeltiere besonders saisonal im Spätsommer befliegen. Somit wäre an den WEA-Standorten 2, 3, 4, 6 und 9 der Restriktionsbereich tangiert.

Da bei Beachtung der TAK die durch die TAK definierten Schutzbereiche und Schutzabstände (s.o.) berührt werden, sind gem. Windenergieerlass für die geplanten WEA ein nachfolgendes Monitoring und daraus abgeleitete weitere Maßnahmen zur Konfliktminimierung erforderlich.

Maßnahmen der Konfliktminimierung können auch in der Erhöhung des Quartierangebotes zur Stützung der Lokalpopulation liegen.

## **5.7. Ableitung landschaftsplanerischer Maßnahmen**

Zusammenfassend wurden für das Vorhabensgebiet Schenkendorf-Nord folgende Empfehlungen entwickelt, die in einen separaten landschaftspflegerischen Fachbeitrag Eingang finden:

### **1. Aufwertung von Jagdhabitaten**

Zur Konfliktentschärfung können generell außerhalb des Windeignungsgebietes Jagdhabitats von Fledermäusen neu geschaffen oder aufgewertet werden. Da auf den umliegenden Flächen genügend Ausweichräume zur Nutzung als Jagdhabitat zur Verfügung stehen, erscheint eine Aufwertung von Flächen außerhalb des Windparks nicht zwingend notwendig.

### **2. Quartieraufwertungen**

Die im und um das Vorhabensgebiet Schenkendorf-Nord herum vorherrschenden Nadelwaldstrukturen haben ein relativ geringes Quartierpotential. Dies ist zum einen auf die vorherrschende Baumart (Kiefer) und das geringe Alter, zum anderen auf die forstliche Nutzung zurückzuführen. Als Maßnahme zur Aufrechterhaltung der ökologischen Funktion im Sinne der Stützung der Lokalpopulation ist entsprechend des Windenergieerlasses (Anlage 3, S.5, Punkt 7), das Quartierangebot zu erhöhen.

Somit sollten neben dem Erhalt geeigneter Höhlenbäume (siehe Konfliktkarte) außerhalb des Einflussbereiches des Vorhabensgebietes Sommerquartiere i.S. von Flach- und Raumkästen installiert werden. Die Maßnahme sollte sich auf Baumfledermausarten (beide Abendseglerarten, Rauhaufledermaus) konzentrieren. Für Fledermäuse ist ein häufiger Quartierwechsel typisch, der zu einem größeren Bedarf an geeigneten Quartiershöhlen führt. Da durch die geplanten neun Windenergieanlagen am Standort Schenkendorf-Nord keine Baumquartiere dahingehend beeinträchtigt werden, dass es zu einer Quartiervernichtung kommt, ist nur ein geringerer Kompensationsumfang anzusetzen. Vorgeschlagen wird eine Kompensation durch 60 Fledermauskästen.

Die Kästen sollten durch eine fachkundige Person in Kooperation mit dem Flächeneigentümern- und/oder -nutzern aufgehängt werden. In den ersten zwei Jahren und nach 5 Jahren hat eine Kontrolle der Kästen zu erfolgen.

### **3. Monitoring**

Zur Vermeidung erheblicher Auswirkungen sollten bei einer erhöhten Grundgefährdung, d.h. bei einer Annahme einer Erhöhung der Grundgefährdung entsprechende Regelungen des

Betriebes der WEA zur Konfliktminimierung getroffen werden. Hierbei sind neben den Bodenaktivitäten vor allem Aktivitätsbereiche schlaggefährdeter Fledermausarten in Rotorhöhe ausschlaggebend.

Werden die Windenergieanlagen in einem Gebiet mit besonderer Bedeutung für den Fledermausschutz geplant, so gibt die TAK vor, dass erweiterte Untersuchungen zur Abschätzung eines erhöhten Konfliktrisikos erforderlich seien.

Hierzu gehören Höhenaktivitätsmessungen am Standort Schenkendorf-Nord und eine Kollisionsopfersuche in der Zeit vom 11. Juli bis 20. Oktober für die Dauer von zwei Jahren.

Wie dargelegt, betrifft dies potentiell alle neun geplanten Windenergiestandorte.

Ggf. könnten sich dann aus den Ergebnissen für die konflikträchtigen Standorte Abschaltzeiten von Mitte Juli bis Mitte September ergeben, die sich an folgende Kriterien der TAK orientieren.

Diese richten sich gem. Windenergieerlass nach folgenden Parametern:

1. bei Windgeschwindigkeiten in Gondelhöhe unterhalb von 5,0 m/s,
2. bei einer Lufttemperatur über 10 °C im Windpark,
3. in der Zeit von 1 Stunde vor Sonnenuntergang bis 1 Stunde vor Sonnenaufgang
4. kein Niederschlag.



Dipl. Ing. Andreas Hahn

Norddeutsches Büro für Landschaftsplanung

## 6. Literatur

- Bach, L. (2001):** Fledermäuse und Windenergienutzung - reale Probleme oder Einbildung? Vogelkdl. Ber. Niedersachs. 33: 119-124,
- Bach, L. (2003):** Effekte von Windkraftanlagen auf Fledermäuse. Vortrag am 4. Mai 2003 im Rahmen der 6. Fachtagung der BAG Fledermausschutz des NABU. Braunschweig (Niedersachsen),
- 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 4, S.163-169;
- Bach, L., & U. Rahmel (2004):** Überblick zu Auswirkungen von Windkraftanlagen auf Fledermäuse. Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz 7, S.245-253;
- Bach, L. & U. Rahmel (2006):** Fledermäuse und Windenergie – ein realer Konflikt? – Inform. d. Naturschutz Niedersachs. 26 (1): 47-52.
- Banse, G. (2010):** Ableitung des Koillisionsrisikos von Fledermäusen an Windenergieanlagen über biologische Parameter. Nyctalus (N.F.) 15, S.64-74;
- Bay, F. & D. Rodi. (1991):** Wirksamkeitsuntersuchungen von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen im Straßenbau- dargestellt am Beispiel B29, Lorch Baggersee. Forsch. Straßenbau u. Straßenverkehrstechnik, H. 605;
- Behr, O.; Korner-Nievergelt, F. Brinkmann, R.; Mages, J. u. I. Niermann (2009):** Einsatz akustischer Aktivitätsmessungen zur Untersuchung der Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen. In: Fachtagung Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen. S.14-17
- Brinkmann, R., Bach, L., Dense, C., Limpens, H., Mäscher, G. & U. Rahmel (1996):** Fledermäuse in Naturschutz- und Eingriffsplanungen. Naturschutz und Landschaftsplanung 28, S.229-236;
- Brinkmann, R.; Niermann, I.; Behr, O.; Mages, J.; Korner-Nievergelt, F. u. M. Reich (2009):** Zusammenfassung der Ergebnisse für die Planungspraxis. In: Fachtagung Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen. S.23-25
- Crawford, R. L. & W. W. Baker (1981):** Bats killed at north Florida television tower: a 25-year record. Journal of mammalogy 3, S.651-652;

- Dürr, T (2001):** Windkraftanlagen als Gefahrenquelle für Fledermäuse. Mitteilung des LFA Säugetierkunde Brandenburg- Berlin 9, S.2-5;
- Dürr, T. (2002):** Fledermäuse als Opfer von Windkraftanlagen in Deutschland. *Nyctalus (N.F.)* 8, S.115-118;
- Dürr, T. (2007a):** Die bundesweite Kartei zur Dokumentation von Fledermausverlusten an Windenergieanlagen- ein Rückblick auf 5 Jahre Datenerfassung. *Nyctalus (N.F.)* 12, S.108-114;
- Dürr, T. (2007b):** Möglichkeiten zur Reduzierung von Fledermausverlusten an Windenergieanlagen in Brandenburg. *Nyctalus (N.F.)* 12, S.238-252;
- Dürr, T. (2008):** Fledermausverluste als Datengrundlage für betriebsbedingte Abschaltzeiten von Windenergieanlagen in Brandenburg. *Nyctalus (N.F.)* 13, S.171-176;
- Dürr, T & L. Bach (2004):** Fledermäuse als Schlagopfer von Windkraftanlagen- Stand der Erfahrungen mit Einblick in die bundesweite Fundkartei. *Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz* 7, S.253-265;
- Eichstädt, H. & W. Bassus (1995):** Untersuchungen zur Nahrungsökologie der Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*). *Nyctalus (N.F.)* 5, S.561-584;
- Grunwald, T., Schäfer, F., Adorf, F., & von Laar, B.(2007):** Neue bioakustische Methoden zur Erfassung der Höhenaktivität von Fledermäusen an geplanten und bestehenden WEA-Standorten – Teil 1: Technik, Methodik, und erste Ergebnisse der Erfassung von Fledermäusen in WEA-relevanten Höhen. *Nyctalus (N. F.)* 12, 131-140.
- Grunwald, T., & Schäfer, F. (2007):** Aktivität von Fledermäusen im Rotorbereich von Windenergieanlagen an bestehenden WEA in Süddeutschland – Teil 2. *Nyctalus (N. F.)* 12, 182-198.
- Haensel, J. (2007):** Aktionshöhen verschiedener Fledermausarten nach Gebäudeeinflügen in Berlin und nach anderen Informationen mit Schlussfolgerungen für den Fledermausschutz. *Nyctalus (N.F.)* 12, S.141-151;
- Heidecke, D.; Hofmann, Th., Jentzsch, M.; Ohlendorf, B. & W. Wendt (2004):** Rote Liste der Säugetiere (Mammalia) des Landes Sachsen-Anhalt. – Ber. Landesamt Umweltschutz Sachsen-Anhalt 39: 132-137
- Hensen, F. (2004):** Gedanken und Arbeitshypothesen zur Fledermausverträglichkeit von Windenergieanlagen. *Nyctalus (N.F.)* 9, S. 427-435.
- HORÁČEK & ĐULIĆ (2004):** *Plecotus auritus* Linnaeus- Braunes Langohr. In: Niethammer, J. & F. Krapp (2004): Handbuch der Säugetiere Europas. Band 4: Fledertiere, Teil II: Chiroptera II. Wiebelsheim. S. 953-999.

- Howell, J. (1995):** Avian mortality at rotor swept area equivalents altamont pass and montezuma hills, California. Department of Permits and Environmental Affairs. San Francisco. 15S.;
- Johnson, G.D. (2000):** Abstract of Windpower-Related Mortality at Buffalo Ridge, Minnesota 1996-1999. Personal communications and preliminary data summary;
- Johnson, G.D., Erickson, W.P., Strickland, M.D., Shepherd, M.F. & D.A. Sheperd (2000):** Avian monitoring studies at the Buffalo Ridge, Minnesota Wind Resource Area: Results of a 4-year study. Unpl. Report to Northern States Power Company, Minnesota 262S.;
- Justka, K. (1996):** Beurteilung von Windkraftanlagen auf Landesebene. NNA- Berichte 3/96. S.9-13;
- Keeley, B (o.a):** Bat Interactions With Utility Structures. Manuscript;
- Keeley, B., Ugoretz, S. & D. Strickland (2001):** Bat Ecology and Wind Turbine Considerations. In: Avian subcommittee of the National Wind Coordinating Committee (2001): Proceedings of the National Avian-Wind Power Planning Meeting IV- Carmel, California 9, S. 135-146;
- Limpens, H. & A. Roschen (1996):** Bausteine einer systematischen Fledermauserfassung. Teil 1- Grundlagen. Nyctalus (N.F.) 6, S.52-60;
- Manville, A. (2000):** The ABC of avoiding bird collision at communication towers: next step. Proceedings of the Avian Interactions Workshop Charleston. Electric Power Research Institute (EPRI). Manuscript for publikation. 13S. ;
- Maternowski, H.-W. (2003a):** Erfassung und Bewertung der Fledermausfauna für die faunistische Begleitstudie zum Vorhaben "Windenergieanlagen / Energiepark Falkenthal" 13S.;
- Maternowski, H.-W. (2003b):** Ergebnisse einer ergänzenden Untersuchung zur Studie "Erfassung und Bewertung der Fledermausfauna für die faunistische Begleitstudie zum Vorhaben Windenergieanlagen / Energiepark Falkenthal". Fachgutachten 8S.;
- Menzel, C. (2001):** Rebhuhn und Rabenkrähe im Bereich von Windkraftanlagen im niedersächsischen Binnenland. Vortrag zur Fachtagung „Windenergie und Vögel- Ausmaß und Bewältigung eines Konfliktes“ vom 29/30. November 2001 an der TU- Berlin;
- Meschede, A. & K.-G. Heller (2000):** Ökologie und Schutz von Fledermäusen in Wäldern. Schriftenr. Landschaftspflege Naturschutz H.66. BfN;
- Meschede, A., Heller, K.-G. & P. Boye (2002):** Ökologie, Wanderung und Genetik von Fledermäusen in Wäldern- Untersuchungen als Grundlage für den Fledermausschutz. Schriftenr. Landschaftspflege Naturschutz H.71. BfN;
- Niermann, I., Behr, O. & R. Brinkmann. (2007):** Methodische Hinweise und Empfehlungen zur Bestimmung von Fledermaus-Schlagopferzahlen an Windenergiestandorten. Nyctalus (N.F.) 12, S.152-162;

- Niermann, I, Brinkmann, R., Behr, O., Mages, J. u. F. Korner-Nievergelt (2009):** Einfluss des Standortes auf das Kollisionsrisiko- Erste Ergebnisse einer Umfeldanalyse In: Fachtagung Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen.
- Niethammer, J. & F. Krapp (2001):** Handbuch der Säugetiere Europas. Band 4: Fledertiere, Teil I: Chiroptera I. Wiebelsheim.
- Niethammer, J. & F. Krapp (2004):** Handbuch der Säugetiere Europas. Band 4: Fledertiere, Teil II: Chiroptera II. Wiebelsheim.
- NLT- Niedersächsischer Landkreistag (2005):** Hinweise zur Berücksichtigung des Naturschutzes und der Landschaftspflege sowie zur Durchführung der Umweltprüfung und Umweltverträglichkeitsprüfung bei Standortplanung und Zulassung von Windenergieanlagen.
- NLT- Niedersächsischer Landkreistag (2007):** Naturschutz und Windenergie- Hinweise zur Berücksichtigung des Naturschutzes und der Landschaftspflege sowie zur Durchführung der Umweltprüfung und Umweltverträglichkeitsprüfung bei Standortplanung und Zulassung von Windenergieanlagen- Fortschreibung.
- Norddeutsches Büro für Landschaftsplanung (2007):** Fledermausuntersuchung im Herbst zum Windkraftvorhaben Falkenthal in Brandenburg. Fachgutachten 20S.
- Pfalzer, G. (2007):** Verwechslungsmöglichkeiten bei der akustischen Artbestimmung von Fledermäusen anhand ihrer Ortungs- und Sozialrufe. *Nyctalus (N.F.)* 12, S. 3-14..
- Rahmel, U., Bach, L., Brinkmann, R., Dense, C., Limpens, H., Mäscher, G., Reichenbach, M. & A. Rosch (1999):** Windparkplanung und Fledermäuse- Konfliktfelder und Hinweise zur Erfassungsmethodik. *Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz* 4, S.155-161;
- Rahmel, U., Bach, L., Brinkmann, R., Limpens, H. & A. Rosch (2004):** Windenergieanlagen und Fledermäuse- Hinweise zur Erfassungsmethodik und zu planerischen Aspekten. *Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz* 7, S.265-273;
- Schmidt, A. (2004):** Beitrag zum Ortsverhalten der Rauhauffledermaus (*Pipistrellus nathusii*) nach Beringungs- und Widerfundergebnissen aus Nordost- Deutschland. *Nyctalus (N.F.)* 9, S. 269-294;
- Schober, W. & E. Grimmberger (1987):** Die Fledermäuse Europa - kenne - bestimmen - schützen. Stuttgart;
- Seiche, K., Endl, P. & M. Lein (2007):** Fledermäuse und Windenergieanlagen in Sachsen- Ergebnisse einer landesweiten Studie 2006. *Nyctalus (N.F.)* 12, S.170-181;
- Simon, M., Hüttenbügel, S. & J. Smit-Viergutz (2004):** Ökologie, und Schutz von Fledermäusen in Dörfern und Städten. Schriftenr. Landschaftspflege Naturschutz H.76. BfN;

**Skiba, R. (2003):** Europäische Fledermäuse. Westarp;

**Sprötge, M., Sinning, F. & M. Reichenbach (2004):** Zum naturschutzfachlichen Umgang mit Vögeln und Fledermäusen in der Windenergieplanung. Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz 7, S.281-292;

**Vauk, G. (Projektl.) u.a. (1990):** Biologisch-ökologische Begleituntersuchungen zum Bau und Betrieb von Windkraftanlagen. Endbericht. NNA- Berichte 3- Sonderheft, 124S.;