www.ecoda.de

ecoda
UMWELTGUTACHTEN
Dr. Bergen & Fritz GbR
Ruinenstr. 33
44287 Dortmund

Fon 0231 5869 - 9510
Fax 0231 5869 - 9519
ecoda@ecoda.de
www.ecoda.de

Fachgutachten Fledermäuse

zur geplanten Errichtung von fünf WEA auf dem Gebiet der Gemeinde Kreuzau (Ortsteil Thum, Kreis Düren) im Rahmen des Bebauungsplans „G 1 – Windenergieanlagen Lausbusch“

Auftraggeber:

Gemeinde Kreuzau
Bahnhofsstraße 7
52372 Kreuzau

Bearbeiter:

Dr. Michael Quest, Dipl.-Landschaftsökol.
Peter Krech, Dipl.-Landschaftsökol.

Dortmund, den 03. April 2017

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis

Kartenverzeichnis

Tabellenverzeichnis

1 Einleitung 5

1.1 Anlass, Aufgabenstellung und Gliederung 5

1.2 Gesetzliche Grundlagen 8

1.2.1 Eingriffsregelung 8

1.2.2 Besonderer Artenschutz 8

1.3 Kurzdarstellung des Untersuchungsraums 10

2 Beschreibung des Vorhabens 12

2.1 Windenergieanlagen 12

2.2 Kennzeichnung 12

2.3 Fundamente 14

2.4 Kranstell- und Montageflächen 14

2.5 Trafostationen 14

2.6 Zuwegungen 14

3 Vorkommen von Fledermäusen und Bedeutung des Untersuchungsraums 17

3.1 Datenerhebung 17

3.1.1 Detektorbegehungen 17

3.1.2 Einsatz von automatischen Erfassungsgeräten (Horchkisten) 22

3.1.3 Ein- und Ausflugzählungen 23

3.1.4 Sichtbeobachtungen vor Sonnenuntergang 23

3.2 Datenauswertung 24

3.2.1 Detektorbegehungen 24

3.2.2 Einsatz von automatischen Erfassungsgeräten (Horchkisten) 26

3.2.3 Ein- und Ausflugzählungen 28

3.2.4 Sichtbeobachtungen vor Sonnenuntergang 28

3.3 Ergebnisse 28

3.3.1 Detektorbegehungen 28

3.3.2 Einsatz von automatischen Erfassungsgeräten (Horchkisten) 44

3.3.3 Ein- und Ausflugzählungen 53

3.3.4 Sichtbeobachtungen vor Sonnenuntergang 55

3.4 Bedeutung des Untersuchungsraums für Fledermäuse 57

3.4.1 Artenspektrum 57

3.4.2 Bedeutung als Lebensraum 57

3.4.3 Bedeutung für den Fledermauszug 67

3.4.4 Fazit 68

3.4.5 Weitere Daten aus dem Untersuchungsraum bzw. seinem weiterem Umfeld 69

4 Wirkpotenzial von Windenergieanlagen 70

4.1 Kollisionsrisiko 70

4.2 baubedingter Lebensraumverlust 74

4.3 betriebsbedingter Lebensraumverlust (Störung, Vertreibung) 74
4.4 Barrierewirkung und Zerschneidung von Lebensräumen 75
5 Prognose und Bewertung der zu erwartenden Auswirkungen 76
5.1 Werden Tiere verletzt oder getötet? (§ 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG) 76
5.1.1 baubedingt Auswirkungen (Verletzungen oder Tötungen im Zusammenhang mit der Beschädigung oder Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten) 76
5.1.2 anlagen- und betriebsbedingte Auswirkungen (Kollisionsrisiko) 76
5.2 Werden Tiere erheblich gestört? (§ 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG) 80
5.2.1 baubedingte Auswirklungen 80
5.2.2 anlagen- und betriebsbedingte Auswirkungen 80
5.3 Werden Fortpflanzungs- oder Ruhestätten beschädigt oder zerstört? (§ 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG) 81
5.3.1 baubedingte Auswirklungen 81
5.3.2 anlagen- und betriebsbedingte Auswirkungen 82
5.4 Werden erhebliche Beeinträchtigungen im Sinne der Eingriffsregelung entstehen? (§ 14 Abs. 1 BNatSchG) 82
5.4.1 baubedingte Auswirklungen 82
5.4.2 anlagen- und betriebsbedingte Auswirkungen 83
6 Vermeidungs- und Kompensationsmaßnahmen 84
6.1 Vermeidungsmaßnahmen für baumbewohnende Fledermausarten 84
6.2 Vermeidungsmaßnahmen für ziehende Fledermausarten 84
6.3 Kompensationsmaßnahmen 85
7 Zusammenfassung 86
Abschlusserklärung
Literaturverzeichnis

Abbildungsverzeichnis

Seite

Kapitel 1:

Abbildung 1.1: Blick vom Zentrum nach Norden in Richtung der Obstplantagen südlich von Boich.....010
Abbildung 1.2: Blick auf die Anhöhe Hürth.....011

Kapitel 2:

Abbildung 2.1: Zeichnerische Darstellung der Tageskennzeichnung gemäß Anhang 5 der „Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen" vom 02.09.2015.....0**Fehler! Textmarke nicht definiert.**
Abbildung 2.2: Zeichnerische Darstellung der Nachtkennzeichnung gemäß Anhang 5 der „Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen" vom 02.09.2015.....0**Fehler! Textmarke nicht definiert.**

Kapitel 3:

Abbildung 3.1: Horchkiste.....23

Kartenverzeichnis

Seite

Kapitel 1:

Karte 1.1: Abgrenzung der geplanten Konzentrationszone für die Windenergie "Lausbusch" sowie geplante Standorte der WEA.....07

Kapitel 2:

Karte 2.1: Bauflächen zur Anlage der notwendigen Infrastruktur für die Errichtung und den Betrieb der geplanten Windenergieanlagen.....12

Kapitel 3:

Karte 3.1: Abgrenzung des Untersuchungsraums, regelmäßig begangene Route, Lage der Horchkistenstandorte, der Beobachtungspunkte für am Tag ziehende Fledermäuse und der Aus- und Einflugkontrollen.....21
Karte 3.2: Nachweise von Individuen der Gattung *Myotis* während der Detektorbegehungen im Jahr 2011.....38
Karte 3.3: Nachweise von Individuen der Gattungen *Myotis* und *Plecotus* während der Detektorbegehungen im Jahr 2013.....39
Karte 3.4: Nachweise von Individuen der als kollisionsgefährdet geltenden Arten Großer Abendsegler, Breitflügel- und Rauhautfledermaus während der Detektorbegehungen im Jahr 2011.....40
Karte 3.5: Nachweise von Individuen der als kollisionsgefährdet geltenden Arten Großer Abendsegler, Kleinabendsegler, Breitflügel- und Rauhautfledermaus während der Detektorbegehungen im Jahr 2013.....41
Karte 3.6: Nachweise von Zwergfledermäusen während der Detektorbegehungen im Jahr 2011.....42
Karte 3.7: Nachweise von Zwerg- und Mückenfledermäusen während der Detektorbegehungen im Jahr 2013.....43
Karte 3.8: Ergebnisse der Aus- und Einflugzählungen sowie der Sichtbeobachtungen vor Sonnenuntergang in den Jahren 2011 und 2013.....56
Karte 3.9: Funktionsräume besondere Bedeutung für die Zwergfledermaus in den Jahren 2011 und 2013.....65

Tabellenverzeichnis

Seite

Kapitel 3:

Tabelle 3.1: Begehungstermine und Witterungsbedingungen während der Fledermauserfassung im Jahr 2011 19
Tabelle 3.2: Begehungstermine und Witterungsbedingungen während der Fledermauserfassung im Jahr 2013 20
Tabelle 3.3: Stetigkeit der im Jahr 2011 angetroffenen Fledermausarten mit Angaben zum Gefährdungsgrad, Schutzstatus und relativer Aktivitätsdichte 29
Tabelle 3.4: Stetigkeit der im Jahr 2013 angetroffenen Fledermausarten mit Angaben zum Gefährdungsgrad, Schutzstatus und relativer Aktivitätsdichte 30
Tabelle 3.5: Ergebnisse der Horchkistenuntersuchung im Jahr 2011: Gesamtkontakte und Kontakte pro Nacht an den einzelnen Standorten 45
Tabelle 3.6: Ergebnisse der Horchkistenuntersuchung im Jahr 2011: Gesamtkontakte pro Stunde und Kontakte pro Stunde an den einzelnen Standorten 46
Tabelle 3.7: Absolute Kontakte und relative Anteile der verschiedenen registrierten Ruftypen an den untersuchten Standorten im Jahr 2011 47
Tabelle 3.8: Jahreszeitliches Muster der Fledermausaktivität im Untersuchungsraum im Jahr 2011 . 47
Tabelle 3.9: Ergebnisse der Horchkistenuntersuchung: Gesamtkontakte und Kontakte pro Nacht an den einzelnen Standorten im Jahr 2013 49
Tabelle 3.10: Ergebnisse der Horchkistenuntersuchung: Gesamtkontakte pro Stunde und Kontakte pro Stunde an den einzelnen Standorten im Jahr 2013 50
Tabelle 3.11: Absolute Kontakte und relative Anteile der verschiedenen registrierten Ruftypen an den untersuchten Standorten im Jahr 2013 52
Tabelle 3.12: Jahreszeitliches Muster der Fledermausaktivität im Untersuchungsraum im Jahr 2013 . 53
Tabelle 3.13: Fledermausarten für die MTB-Quadranten 5204-4 Kreuzau, 5205-3 Vettweis, 5304-2 Niddegen und 5305-1 Zülpich nach LANUV (2016) 57
Tabelle 3.14: Bewertung der Bedeutung des Untersuchungsraums für die vorkommenden Fledermausarten 68

1 Einleitung

1.1 Anlass, Aufgabenstellung und Gliederung

Anlass des vorliegenden Fachgutachtens sind die geplante Errichtung und der Betrieb von fünf Windenergieanlagen (WEA) auf dem Gebiet der Gemeinde Kreuzau (Ortsteil Thum, Kreis Düren) im Bereich des Bebauungsplans „G 1 – Windenergieanlagen Lausbusch“ (vgl. Karte 1.1). Die geplanten WEA-Standorte werden derzeit als Ackerflächen genutzt.

Bei den von der REA GmbH geplanten WEA 2, 3, 4, 5 und 6 handelt es sich um Anlagen des Typs GE 130 des Herstellers General Electric mit einer Nabenhöhe von 110,0 m und einem Rotordurchmesser von 130,0 m (Gesamthöhe: 175 m) vorgesehen. Beim Anlagentyp GE 130 beträgt die Nennleistung laut Hersteller 3,2 MW. Die vormals geplante WEA 1 ist entfallen.

Auftraggeberin ist die Gemeinde Kreuzau.

Die Errichtung und der Betrieb von WEA können sich negativ auf Fledermäuse auswirken (vgl. Kapitel 4). Als Bestandteil der Leistungsfähigkeit des Naturhaushalts unterliegen Fledermäuse auch der Eingriffsregelung. Somit ist ein Vorhabenträger verpflichtet, Beeinträchtigungen von Fledermäusen soweit wie möglich zu vermeiden und zu vermindern sowie unvermeidbare erhebliche Beeinträchtigungen durch geeignete Maßnahmen zu kompensieren (auszugleichen oder zu ersetzen).
Alle in Deutschland heimischen Fledermausarten werden in Anhang IV der FFH-Richtlinie (Richtlinie 92/43/EWG) geführt und sind somit nach § 7 Abs. 2 Nr. 14 BNatSchG streng geschützt.
Vor diesem Hintergrund ist es die Aufgabe des vorliegenden Gutachtens,

- die möglichen Auswirkungen des Vorhabens auf Fledermäuse zu prognostizieren und zu bewerten,
- zu prüfen, ob das Vorhaben einen Verbotstatbestand gemäß § 44 Abs. 1 BNatSchG auslösen wird und
- zu prüfen, ob etwaige Auswirkungen als erhebliche Beeinträchtigungen im Sinne der Eingriffsregelung (§ 14 BNatSchG) zu bewerten sind.

Im Folgenden wird das Vorhaben kurz beschrieben (Kapitel 2). Auf der Grundlage von zwei umfangreichen Fledermauserfassungen, die in den Jahren 2011 und 2013 durchgeführt wurden, wird anschließend das Vorkommen der einzelnen Arten im Untersuchungsraum dargestellt und die Bedeutung des Untersuchungsraums für Fledermäuse bewertet (Kapitel 3). Ausgehend vom Wirkpotenzial von WEA auf Fledermäuse (Kapitel 4) erfolgt die Prognose und Bewertung der zu erwartenden Auswirkungen (Kapitel 5). Abschließend werden erforderliche Vermeidungs- und Kompensationsmaßnahmen aufgeführt (Kapitel 6). Kapitel 7 fasst die wesentlichen Ergebnisse der Untersuchung zusammen.

Fachgutachten Fledermäuse
zur geplanten Errichtung von fünf WEA auf dem Gebiet der Gemeinde Kreuzau (Ortsteil Thum, Kreis Düren) im Rahmen des Bebauungsplans „G 1 – Windenergieanlagen Lausbusch“

Auftraggeberin: Gemeinde Kreuzau

Karte 1.1
Abgrenzung der geplanten Konzentrationszone für die Windenergie "Lausbusch" sowie geplante Standorte der WEA

Standort einer geplanten Windenergieanlage (WEA) in der Konzentrationszone "Lausbusch"

Standort einer genehmigten Windenergieanlage (WEA) in der Konzentrationszone "Steinkaul"

Konzentrationszone "Lausbusch"

Konzentrationszone "Steinkaul"

bearbeiteter Ausschnitt der digitalen Topographischen Karten 1 : 25.000 (DTK25)

Bearbeiter: Dr. Michael Quest, 03. April 2017

0 1.000

Maßstab 1:20.000 @ DIN A3

N

© Geobasis NRW 2017

1.2 Gesetzliche Grundlagen

Gesetzliche Grundlage ist das Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) vom 01. März 2010 in der aktuellen Fassung.

Nach § 1 BNatSchG sind Natur und Landschaft „[...] aufgrund ihres eigenen Wertes und als Grundlage für Leben und Gesundheit des Menschen auch in Verantwortung für die künftigen Generationen im besiedelten und unbesiedelten Bereich so zu schützen, dass

1. die biologische Vielfalt
2. die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts einschließlich der Regenerationsfähigkeit und nachhaltigen Nutzungsfähigkeit der Naturgüter sowie
3. die Vielfalt, Eigenart und Schönheit sowie der Erholungswert von Natur und Landschaft

auf Dauer gesichert sind. Der Schutz umfasst auch die Pflege, die Entwicklung und, soweit erforderlich, die Wiederherstellung von Natur und Landschaft".

1.2.1 Eingriffsregelung

Laut § 14 BNatSchG sind „Veränderungen der Gestalt oder Nutzung von Grundflächen oder Veränderungen des mit der belebten Bodenschicht in Verbindung stehenden Grundwasserspiegels, die die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts oder das Landschaftsbild erheblich beeinträchtigen können" Eingriffe in Natur und Landschaft. Durch § 15 BNatSchG wird der Verursacher eines Eingriffs verpflichtet, vermeidbare Beeinträchtigungen zu unterlassen und unvermeidbare Beeinträchtigungen durch geeignete Maßnahmen auszugleichen (Ausgleichsmaßnahmen) oder zu ersetzen (Ersatzmaßnahmen). Im Rahmen des vorliegenden Gutachtens werden die Begriffe „Ausgleich" und „Ersatz" z. T. vereinfacht unter „Kompensation" zusammengefasst, sofern dies nicht zu Missverständnissen führt.

1.2.2 Besonderer Artenschutz

Die in Bezug auf den besonderen Artenschutz relevanten Verbotstatbestände finden sich in § 44 Abs. 1 BNatSchG. Demnach ist es verboten,

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

4. wild lebende Pflanzen der besonders geschützten Arten oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur zu entnehmen, sie oder ihre Standorte zu beschädigen oder zu zerstören.

Die Verbotstatbestände des § 44 Abs. 1 Nr. 1 und Nr. 3 BNatSchG gelten i. V. m § 44 Abs. 5 BNatSchG. Danach liegt ein Verstoß gegen das Verbot des Abs. 1 Nr. 3 und im Hinblick auf damit verbundene unvermeidbare Beeinträchtigungen wild lebender Tiere auch gegen das Verbot des Abs. 1 Nr. 1 nicht vor, soweit die ökologische Funktion der von dem Eingriff oder Vorhaben betroffenen Fortpflanzungs- oder Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang weiterhin erfüllt wird. Soweit erforderlich, können auch vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen festgesetzt werden.

Diese Verbotstatbestände gelten für alle streng geschützten Arten. Die Definition, welche Arten besonders bzw. streng geschützt sind, ergibt sich aus den Begriffserläuterungen des § 7 Abs. 2 Nr. 13 bzw. Nr. 14 BNatSchG. Da alle in Deutschland heimischen Fledermausarten in Anhang IV der FFH-Richtlinie geführt werden, sind sie somit nach § 7 Abs. 2 Nr. 14 BNatSchG streng geschützt und unterliegen dem besonderen Artenschutz des § 44 Abs. 1 Nr. 1 bis 3 i. V. m. Abs. 5 BNatSchG.

In Bezug auf die Abarbeitung des Artenschutzes, die anzuwendenden Bewertungsmaßstäbe und Erheblichkeitsschwellen wird im vorliegenden Gutachten den Hinweisen und Arbeitshilfen für die artenschutzrechtliche Prüfung gefolgt (Kiel 2005, Bauckloh et al. 2007, Kiel 2007, Lüttmann 2007, Stein & Bauckloh 2007, Battefeld 2008, MUNLV 2010, MWEBWV & MKULNV 2010, Kiel 2013, MKULNV & LANUV 2013).

1.3 Kurzdarstellung des Untersuchungsraums

Der Untersuchungsraum befindet sich naturräumlich in der Mechernicher Voreifel, die zur Osteifel gehört (vgl. GLÄSSER 1978).

Der gut strukturierte und mäßig reliefierte Untersuchungsraum im Umkreis von bis zu 1.000 m um die geplanten WEA (im Folgenden: UR_{1000}) liegt zwischen den Ortschaften Nideggen im Südwesten, Thum im Osten und Boich im Nordwesten. Insgesamt überwiegt im UR_{1000} die intensive, meist ackerbauliche Nutzung. Im nördlichen Teil des UR_{1000} (südöstlich von Boich) werden größere Flächen von Obstplantagen eingenommen (vgl. Abbildung 1.1). Extensive, teils verbrachte Streuobstwiesen mit alten Obstbaumbeständen befinden sich überwiegend in den Randlagen der ländlich geprägten Ortschaften und an Einzelgehöften in den Randbereichen des UR_{1000} sowie am östlichen Kaiserberg im Grenzbereich von UR_{1000} und UR_{2000}. Grünländereien (Mähwiesen und Weiden) sind vor allem in den Gemarkungen Kaiserberg, Lausbusch und Bruchberg sowie in der Talaue des Thumbachs westlich Thum anzutreffen. Feldgehölze, diverse Heckenstrukturen und eine Reihe kleiner Waldparzellen aus meist standorttypischen Bäumen und Sträuchern strukturieren und beleben das Landschaftsbild im UR_{1000}. Landschaftsprägend ist die Anhöhe Hürth mit 335 m ü. NN (vgl. Abbildung 1.2).

Abbildung 1.1: Blick vom Zentrum nach Norden in Richtung der Obstplantagen südlich von Boich

Abbildung 1.2: Blick auf die Anhöhe Hürth

2 Beschreibung des Vorhabens

Die geplanten WEA sollen auf intensiv genutzten landwirtschaftlichen Ackerflächen errichtet werden (vgl. Karte 2.1).

2.1 Windenergieanlagen

Bei den von der REA GmbH geplanten WEA 2, 3, 4, 5 und 6 handelt es sich um Anlagen des Typs GE 130 des Herstellers General Electric mit einer Nabenhöhe von 110,0 m und einem Rotordurchmesser von 130,0 m (Gesamthöhe: 175 m) vorgesehen. Beim Anlagentyp GE 130 beträgt die Nennleistung laut Hersteller 3,2 MW. Die vormals geplante WEA 1 ist entfallen.

Die geplanten Anlagen verfügen über Dreiblattrotoren, Rotorblattverstellsysteme und automatische Windnachführung.

Die WEA sind mit Blitzschutzsystemen ausgestattet. Ein Überwachungssystem sorgt bei schwerwiegenden Störungen für die Abschaltung der Anlage. Die Anlagen verfügen zudem über eine Eisansatzerkennung.

2.2 Kennzeichnung

Alle Bauwerke von über 100 m über Grund erhalten im Hinblick auf die Flugsicherheit eine Kennzeichnung. Die geplanten WEA erhalten neben farblichen Markierungen am Turm und an den Rotorblättern (Tageskennzeichnung) auch eine sogenannte „Befeuerung" an den Gondeln sowie am Turm (Nachtkennzeichnung) in Verbindung mit Sichtweitenmessgeräten, um die Befeuerung bei guter Sicht zu reduzieren. Die nach der „Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen" vom 02.09.2015 möglichen Varianten sind in den Abbildungen 2.1 und 2.2 dargestellt. Eine Synchronisierung der Blinkfolge ist nach der Verwaltungsvorschrift verpflichtend. Die Art der Tages- und Nachtkennzeichnung wird im Rahmen der vom Hersteller vorgegebenen Varianten gemäß den Auflagen des BImSchG-Genehmigungsbescheids erfolgen.

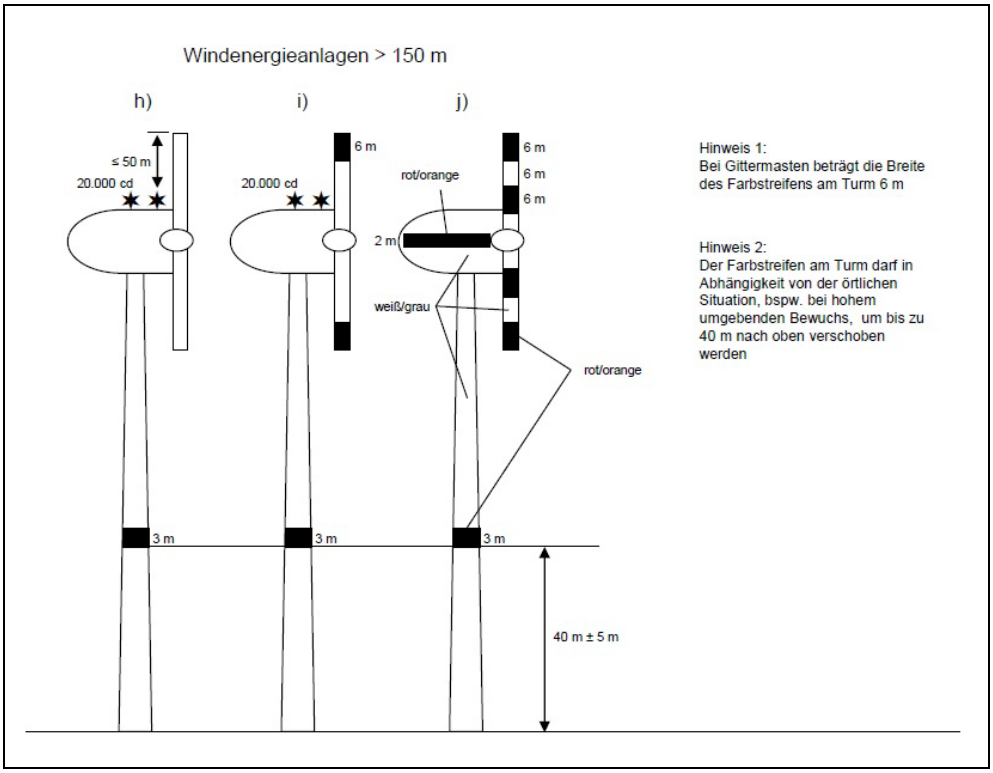


Abbildung 2.1: Zeichnerische Darstellung der Tageskennzeichnung gemäß Anhang 5 der „Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen“ vom 02.09.2015

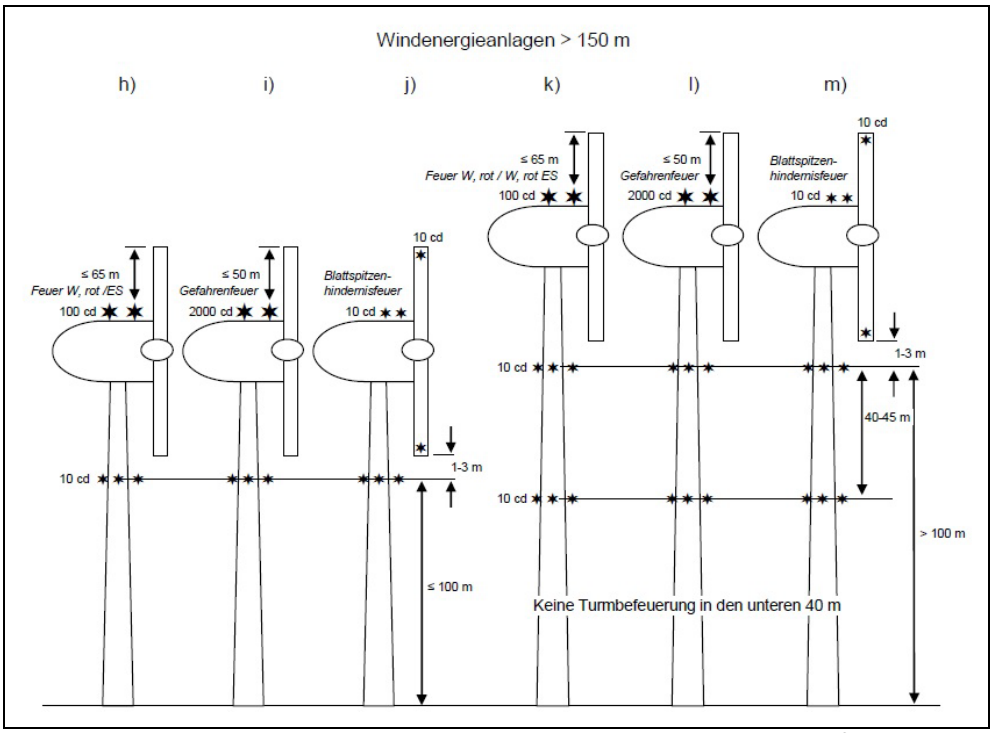


Abbildung 2.2: Zeichnerische Darstellung der Nachtkennzeichnung gemäß Anhang 5 der „Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen“ vom 02.09.2015

2.3 Fundamente

Das Betonfundament einer WEA vom Typ GE130 ist kreisförmig und hat einen Außendurchmesser von 21,5 m (beanspruchte Fläche je WEA: 363 m²).

Die Tiefe der Fundamentgruben beträgt etwa 2 m. Der Bodenaushub, der zwischenzeitlich auf den an die Fundamentgruben grenzenden Flächen gelagert wird, wird nach Fertigstellung der Fundamente wieder angeschüttet. Ggf. sind für die Standsicherheit weitere Aufschüttungen notwendig. Die Aufschüttung ist lagenweise einzubauen und zu verdichten. Dieses ist von einem geotechnischen Sachverständigen schriftlich zu bestätigen. Die Aufschüttung ist gegen Erosion zu schützen.

2.4 Kranstell- und Montageflächen

Die zur Errichtung der Anlagen benötigten Kranstellflächen werden benachbart zu den Fundamenten auf den landwirtschaftlich genutzten Flächen dauerhaft angelegt (vgl. Karte 2.1). Die Größe der Kranstellflächen beträgt je WEA 1.500 m² (50 m * 30 m). Der Oberboden wird auf den beanspruchten Flächen abgeschoben. Als Sauberkeitsschicht und zur Erhöhung der Tragfestigkeit wird zwischen dem Unterbau und der Tragschicht ein Geotextil hoher Zugfestigkeit eingebaut. Die Tragschicht wird mit geeignetem Schottermaterial in einer Stärke von 30 bis 40 cm aufgebaut, so dass sie genügend Festigkeit für die Errichtung des Krans bei gleichzeitiger Versickerungsmöglichkeit für Regenwasser bietet.

Für die Dauer der Bauphase werden pro geplanter WEA i. d. R. zwei Hilfskranflächen benötigt. Die Hilfskranflächen werden temporär (voraussichtlich mithilfe von Metallplatten) befestigt. Nach Errichtung der WEA werden die Befestigungen zurückgebaut und der zuvor abgeschobene Bodenaushub entsprechend der ursprünglichen Lagerungsverhältnisse wieder aufgebracht, so dass die Flächen anschließend wieder landwirtschaftlich genutzt werden können.

Weitere Flächen werden zur Montage der Kranausleger und der Rotoren sowie zur Lagerung von Boden benötigt, wobei die angrenzenden Ackerflächen genutzt werden sollen (vgl. Karte 2.1). Eine Befestigung dieser Flächen ist nicht erforderlich. Die Flächen können unmittelbar nach Abschluss der Bauarbeiten wieder landwirtschaftlich genutzt werden.

2.5 Trafostationen

Die Trafostation ist bei dem geplanten Anlagentyp in der WEA integriert. Eine separate Trafostation ist nicht erforderlich, so dass ein zusätzlicher Flächenverbrauch vermieden wird.

2.6 Zuwegungen

Die Zuwegungen müssen grundsätzlich so aufgebaut und freigegeben sein, dass sie von Schwerlastfahrzeugen mit einer Achslast von 12 t und einem maximalen Gesamtgewicht von 140 t befahren

werden können bzw. dürfen. Auch nach dem Aufbau der WEA muss sichergestellt sein, dass die Anlagen für Reparaturen oder Servicearbeiten jederzeit mit Kranfahrzeugen und LKW erreichbar sind. Die Wege müssen eine Nutzbreite von mindestens 4,0 m aufweisen, die hindernisfreie lichte Durchfahrtsbreite darf 5,5 m nicht unterschreiten. An rechtwinkligen Abzweigungen sind i. d. R. Einbiegebereiche anzulegen, die ebenfalls geschottert werden. Neu anzulegende Wege sowie Wegeausbauten werden mit Schottermaterial befestigt, so dass die Wasserdurchlässigkeit auf den Flächen erhalten bleibt.

Die Erschließung des Windparks erfolgt ausgehend von der Landessstraße L 33 über bestehende Wirtschaftswege. Die Zufahrten im Bereich des es Straßenbegleitgrüns entlang der L 33 werden lediglich für die Dauer der Bauarbeiten angelegt. Nach Beendigung der Arbeiten werden die Zufahrten zurückgebaut und wieder Straßenbegleitgrün angepflanzt.

Im weiteren Verlauf der Zuwegung müssen die vorhandenen Wege - wo erforderlich - auf eine Breite von 4 m ausgebaut werden. Zudem werden einzelne Wegabschnitte auf Acker neu angelegt und z. T. Kurvenradien ausgebaut. Für die Wegausbauten wird Schottermaterial verwendet. Die Ausbauten erfolgen in vergleichbarer Weise wie die Anlage der Kranstellflächen.

Für die Zufahrt zur der geplanten WEA 6 muss ein wegbegleitender Entwässerungsgraben überquert werden. Voraussichtlich wird der Graben über eine Strecke von ca. 20 m verrohrt. Zur Anfahrt des Standortes der WEA 4 wird der Thumbach gequert. Die bestehende Überquerung ist voraussichtlich zu erweitern. Das genaue Ausmaß des Ausbaus ist derzeit noch nicht bekannt.

Da auch nach dem Aufbau der WEA sichergestellt sein muss, dass die einzelnen WEA für Reparaturen oder Servicearbeiten mit Kranfahrzeugen und LKW erreicht werden können, sind die Wege dauerhaft auszubauen.

Fachgutachten Fledermäuse

zur geplanten Errichtung von fünf WEA auf dem Gebiet der Gemeinde Kreuzau (Ortsteil Thum, Kreis Düren) im Rahmen des Bebauungsplans „G 1 – Windenergieanlagen Lausbusch“

Auftraggeberin: Gemeinde Kreuzau

ecoda UMWELTGUTACHTEN

Karte 2.1

Bauflächen zur Anlage der notwendigen Infrastruktur für die Errichtung und den Betrieb der geplanten Windenergieanlagen

Querung Gehölzstreifen

Grabenquerung

Querung Straßenbegleitgrün (temporär)

Querung Straßenbegleitgrün (temporär)

Wegebau im Traufbereich von Gehölzen

Gewässerquerung (Thumbach bzw. Drover Bach)

Lausbusch

Wbh.

K.D. Hügel

Rosenacker

Köttenicher Benden

An den Heidbenden

Im Loch

Waames

Thuirer Heide

Lehmkaul

IA-L 33

Bauflaechen

- Fundament, dauerhaft, versiegelt
- Kranstellfläche, Stichweg und Zuwegung, dauerhaft, geschottert
- Flächen zur Aufstellung von Hilfskränen, temporär geschottert
- Lagerflächen, temporär hindernissfrei

Hintergrundkarte: Digitale Deutsche Grundkarte 1 : 5.000 (© Geobasis NRW 2017)

Bearbeiter: Stefan Wernitz, 03. April 2017

0 250 Meter

N

Maßstab 1:5.000 @ DIN A3

3 Vorkommen von Fledermäusen und Bedeutung des Untersuchungsraums

3.1 Datenerhebung

3.1.1 Detektorbegehungen

Zur Erfassung von im Untersuchungsraum (= 1.000 m-Umkreis um ehemals sechs geplanten WEA, eine im Norden der geplanten Konzentrationszone geplante WEA ist nachträglich weggefallen) vorkommenden Fledermäusen fanden im Zeitraum zwischen Mitte April und Mitte Oktober 2011 zwölf und im Jahr 2013 20 Detektorbegehungen statt (vgl. Tabelle 3.1 und 3.2). Im Jahr 2011 wurde der Raum im Umkreis von 500 m um ursprünglich vier geplante WEA untersucht, der v. a. die zentralen Bereiche des Untersuchungsraums in der vorliegenden Untersuchung darstellt.

Aufgrund einer Vergrößerung der geplanten Windkraftkonzentrationszone bzw. Erhöhung der geplanten Anlagenzahl wurden im Jahr 2013 weitere Begehungen notwendig, die sich v. a. auf die im Jahr 2011 nicht untersuchten südlichen und nördlichen Bereiche im Umkreis von bis zu 1.000 m um die derzeitig geplanten WEA konzentrierten (vgl. Karte 3.1).

Während der Begehungen in den Jahren 2011 und 2013 wurden vor allem die Wirtschaftswege im Untersuchungsraum abgegangen. Die abgegangene Route wurde im Verlauf der Untersuchung weitgehend beibehalten (vgl. Karte 3.1). Die Witterungsbedingungen während der Begehungen waren meist günstig (meist kein Niederschlag, geringe Windstärke und i. d. R. gemäßigte Temperaturen; vgl. Tabelle 3.1 und 3.2).

Die Erfassung wurde mit dem Ziel durchgeführt, das Artenspektrum und die Fledermausaktivität im untersuchten Raum zu erfassen sowie Hinweise über vorhandene Funktionsräume zu erhalten.

Die Erfassung sowie die Bestimmung der Fledermäuse erfolgten vor allem akustisch, aber auch visuell (mit Hilfe einer lichtstarken Taschenlampe), wobei alle Merkmale und Informationen mit einbezogen wurden (Flugbild, Flughöhe, Verhalten, Habitat u. a.). Die während einer Begehung erzielten Ergebnisse, Informationen, Hinweise und offene Fragen wurden i. d. R. direkt vor Ort auf ein digitales Diktiergerät gesprochen.

Zur akustischen Erfassung wurde das Gerät „Pettersson Ultrasound Detector D 240x“ eingesetzt. Dieser Detektor arbeitet - je nach Einstellung - nach dem

- Frequenzwahlverfahren, mit dessen Hilfe die sog. Hauptfrequenz der Rufe einer Art bestimmt werden kann. Ferner erlaubt es Aussagen zur Rufcharakteristik im Feld.
- Zeitdehnungsverfahren, mit dessen Hilfe die Rufe in eine zeitgedehnte Form umgewandelt werden. Die zeitgedehnten Rufe wurden auf einem Recorder (Edirol R-1 oder R-9) gespeichert und später am PC mit Hilfe spezieller Software (BatSound, BVL Spectrogram V7.2, SASLab Light und Cool Edit 2000) analysiert. In vielen Fällen kann durch die Analyse eine exakte Artansprache erfolgen.

Nach RAHMEL et al. (1996) ist bei Windenergieprojekten die visuelle und akustische Erfassung mit Hilfe eines Detektors eine geeignete Methode zur sicheren Bestimmung der relevanten Arten. Einen Überblick über die Erfassung von Fledermäusen mit Hilfe eines Detektors gibt MÜHLBACH (1993). Zumindest in typischen Flugsituationen lässt sich die Mehrzahl der einheimischen Fledermäuse mit Hilfe des Detektors sicher bestimmen (LIMPENS & ROSCHEN 1995). Kann ein Individuum nur kurz gehört, dabei aber nicht beobachtet werden, ist eine sichere Artbestimmung in der Regel nicht möglich. Aus diesem Grund findet sich in den Ergebnissen auch ein Anteil an unbestimmten Individuen („Chiroptera spec." oder „*Myotis* bzw. *Nyctalus* spec."). Dabei handelt es sich überwiegend um überfliegende und nicht um anhaltend jagende Individuen.

Die Nachweisbarkeit der einzelnen Arten ist bei Anwendung der Detektormethode sehr unterschiedlich. Laut rufende Arten (z. B. Großer Abendsegler (*Nyctalus noctula*)) können auch in größerer Entfernung mit dem Detektor wahrgenommen werden, während sog. Flüsterer (z. B. Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteinii*), Braunes oder Graues Langohr (*Plecotus auritus* bzw. *P. austriacus*)) bereits ab einer Entfernung von 10 m oft nicht mehr zu registrieren sind. Vor diesem Hintergrund können die relativen Aktivitätsdichten der einzelnen Arten nicht unmittelbar miteinander verglichen werden. Mit hoher Wahrscheinlichkeit sind grundsätzlich laut rufende Arten im Verhältnis zu den leise rufenden Arten in den Ergebnissen überrepräsentiert.

Tabelle 3.1: Begehungstermine und Witterungsbedingungen während der Fledermauserfassung im Jahr 2011

Nr.	Datum	Temp.	Windstärke (BF)	Bewölkung	Niederschlag
1	19.04.2011	6 - 20°C	1 - 3	0%	0%
2	09.05.2011	10 - 19°C	2	10%	0%
3	24.05.2011	5 - 15°C	2 - 3	0%	0%
4	17.06.2011#	7 - 10°C	2 - 4	80 - 100%	20 % (Nieselregen)
5	27.06.2011#	20 - 28°C	2 - 3	5%	0%
6	11.07.2011#	12 - 21°C	1 - 3	20%	0%
7	26.07.2011#	14 - 17°C	1	100%	<5 % (Nieselregen)
8	09.08.2011*	10 - 14°C	2 - 4	10 - 90%	0%
9	22.08.2011*	16 - 20°C	1 - 2	50 - 90%	0%
10	04.09.2011*	12 - 20°C	1 - 3	20 - 40%	0%
11	19.09.2011*	11 - 15°C	3 - 4	10 - 80%	0%
12	23.10.2011*	5 - 9°C	1 - 3	0%	0%

Erläuterungen zu Tabelle 3.1:
an den mit # gekennzeichneten Begehungstagen wurde jeweils eine halbe Stunde vor und nach Sonnenuntergang sowie eine Stunde vor Sonnenaufgang an ausgewählten Standorten zusätzlich eine einstündige Beobachtung von aus- und einfliegenden Fledermäusen durchgeführt

an den mit * gekennzeichneten Begehungstagen wurde vor der Kartierung zusätzlich eine einstündige Beobachtung von am Tage ziehenden Fledermausarten durchgeführt

Tabelle 3.2: Begehungstermine und Witterungsbedingungen während der Fledermauserfassung im Jahr 2013

Nr.	Datum	Temp.	Windstärke (BF)	Bewölkung	Niederschlag
1	17.04.2013	16 - 21°C	2 - 3	20%	0%
2	29.04.2013	3 - 10°C	1 - 2	25 - 75%	0%
3	12.05.2013	8 - 10°C	2 - 3	70 - 100%	10% (Sprühregen)
4	27.05.2013	6 - 13°C	1 - 3	10%	0%
5	15.06.2013#	10 - 16°C	2 - 3	20%	0%
6	19.06.2013#	19 - 25°C	2 - 3	70 - 100%	<5% (Nieselregen)
7	25.06.2013	9 - 12°C	1 - 3	15 - 100%	0%
8	01.07.2013#	12 - 17°C	2 - 3	0 - 40%	0%
9	09.07.2013#	13 - 21°C	2 - 3	0%	0%
10	22.07.2013#	19 - 24°C	2 - 3	10 - 60%	0%
11	29.07.2013	15 - 20°C	2 - 4	20 - 100%	<5% (Regen)
12	06.08.2013*	16 - 22°C	0 - 2	0 - 50%	0%
13	12.08.2013	14 - 15°C	2 - 3	0 - 100%	kurzzeitig (Nieselregen)
14	20.08.2013*	12 - 17°C	1 - 3	0 - 30%	0%
15	28.08.2013*	13 - 17°C	1 - 3	0 - 10%	0%
16	03.09.2013	16 - 20°C	1 - 3	0%	0%
17	10.09.2013*	12 - 13°C	3 - 4	80 - 100%	<5% (Sprühlregen)
18	18.09.2013	9 - 10°C	3 - 4	20 - 100%	0%
19	24.09.2013*	12 - 19°C	1 - 2	0 - 30%	0%
20	30.09.2013*	7 - 13°C	1 - 3	10 - 90%	0%

Erläuterungen zu Tabelle 3.2: siehe Tabelle 3.1

Fachgutachten Fledermäuse
zur geplanten Errichtung von fünf WEA
auf dem Gebiet der Gemeinde Kreuzau
(Ortsteil Thum, Kreis Düren) im Rahmen
des Bebauungsplans „G 1 – Windenergie-
anlagen Lausbusch"

Auftraggeberin: Gemeinde Kreuzau

Karte 3.1
Abgrenzung des Untersuchungsraums, regelmäßig begangene Route, Lage der Horchkistenstandorte, der Beobachtungspunkte für am Tag ziehende Fledermäuse und der Aus- und Einflugkontrollen

Standort einer geplanten Windenergieanlage (WEA) in der Konzentrationszone "Lausbusch"

Umkreis von 1.000 m um die geplanten WEA (Untersuchungsraum)

Untersuchungsjahr

2013

2011

Untersuchungsansatz

regelmäßig begangene Route

Ablageort einer Horchkiste

Beobachtungsort für am Tag ziehende Fledermäuse

Standort einer Aus- und Einflugkontrolle

bearbeiteter Ausschnitt der digitalen Topographischen Karten 1 : 25.000 (DTK25)

Bearbeiter: Dr. Michael Quest, 03. April 2017

0 750 Meter

Maßstab 1:15.000 @ DIN A3

N

© Geobasis NRW 2017

3.1.2 Einsatz von automatischen Erfassungsgeräten (Horchkisten)

Die automatische und kontinuierliche Erfassung der Aktivität von Fledermäusen erfolgte im Jahr 2011 in zwölf und im Jahr 2013 in 20 Nächten, jeweils zwischen Mitte April und Mitte Oktober begleitend zu den Detektor-Begehungen mit Hilfe von sog. Horchkisten. Die verwendeten Horchkisten bestehen aus einem Breitbanddetektor (Laar TDM 7C der Fa. von Laar Media, vgl. Abbildung 3.1), der durch eine Panorama-Schaltung den gesamten Ultraschallbereich in den hörbaren Bereich transferiert, so dass sämtliche Fledermausaktivitäten erfasst werden können. Zusätzlich enthält das Gerät einen integrierten Zeitgeber, der alle fünfzehn Minuten ein Zwei-Tonsignal ausgibt. Mit Hilfe dieses Systems können Fledermausaktivitäten im Verlauf einer ganzen Nacht innerhalb des Mikrofonbereichs (frequenzabhängig bis etwa 100 m) auf einem sprachgesteuerten digitalen Diktiergerät aufgezeichnet werden. Über den Zeitgeber lassen sich Informationen über den Zeitpunkt einer Registrierung ableiten. Die Horchkisten wurden vor Sonnenuntergang positioniert und am nächsten Morgen (frühestens mit Sonnenaufgang) wieder eingeholt. Das Mikrofon einer Horchkiste wurde in einer Höhe zwischen 40 und 80 cm außerhalb der Horchkiste an einem im Boden verankerten Stock befestigt (vgl. Abbildung 3.1).

Generell sollten die gewählten Positionen der Horchkisten möglichst den Standorten ausgewählter geplanter WEA entsprechen oder aber - wenn (wie in diesem Fall) zum Zeitpunkt der Untersuchungen noch keine konkreten Standorte vorliegen - den Untersuchungsraum und seine verschiedenen Habitattypen repräsentieren.

Vor diesem Hintergrund wurden im Jahr 2011 im westlichen Untersuchungsraum folgende Horchkisten-Standorte ausgewählt (vgl. Karte 3.1):

- Standort $Nord_{2011}$: Standort im zentralen Teil des Untersuchungsraums. Die Horchkiste wurde auf einem Acker, ca. 100 m nördlich eines kleinen Waldbereichs abgelegt.
- Standort $Süd_{2011}$: Standort im zentralen Teil des Untersuchungsraums. Der Ablageort der Horchkiste befand sich auf einem Acker, ca. 30 m östlich einer Baumreihe / Hecke.

Im Jahr 2013 wurden insgesamt drei Horchkistenstandorte beprobt:

- Standort $Nord_{2013}$:: Standort im nördlichen Teil des Untersuchungsraums. Die Horchkiste wurde an einem Feldgehölz am Bruchbach abgelegt.
- Standort $West_{2013}$:: Standort im westlichen Teil des Untersuchungsraums. Die Horchkiste wurde auf einem Acker, ca. 200 m westlich eines kleinen Waldbereichs abgelegt.
- Standort $Süd_{2013}$:: Standort im südlichen Teil des Untersuchungsraums. Der Ablageort befand sich am Waldrand des Waldbereichs am Kaiserberg.

Abbildung 3.1: Horchkiste (links: digitales Diktiergerät; rechts: Detektor Laar TDM 7C; rechts unten: Bleigel-Akku, Außenmikrophon am Bambusstock)

3.1.3 Ein- und Ausflugzählungen

Zur Ermittlung von Fledermausquartieren bzw. von Flugstraßen, die Quartiere mit Jagdhabitaten verbinden im Untersuchungsraum wurden an geeigneten Stellen (potenzielle Quartierstandorte; z. B. Bereiche mit Laubbäumen, Ortsränder) Ein- und Ausflugszählungen durchgeführt (vgl. Karte 3.1). Diese fanden im Juni und Juli zur Wochenstubenzeit statt (vgl. Tabelle 3.1).

Bei den Ausflugszählungen wurde von ca. einer halben Stunde vor bis ca. einer halben Stunde nach Sonnenuntergang beobachtet, ob Tiere aus potenziellen Quartierbereichen ausfliegen.

Bei den Einflugzählungen wurde von ca. einer Stunde vor Sonnenaufgang bis kurz nach Sonnenaufgang an denselben Stellen nach Einflügen von Fledermäusen Ausschau gehalten.

3.1.4 Sichtbeobachtungen vor Sonnenuntergang

Einige Fledermausarten (v. a. Großer Abendsegler) wandern im Herbst bereits ab dem Nachmittag, so dass sich diese Tiere über Sichtbeobachtungen nachweisen lassen. Um der Frage nachzugehen, ob und in welcher Intensität über dem Untersuchungsraum Fledermauszug stattfindet, wurde im Jahr 2011 ab Anfang August vor Beginn jeder Detektorbegehung eine Sichtbeobachtung durchgeführt. Im Jahr 2013 wurden zwischen Anfang August und Mitte Oktober insgesamt sechs Sichtbeobachtungen durchgeführt (Beginn: mindestens eine Stunde vor Sonnenuntergang). Während der Sichtbeobachtung

wurde der Luftraum über dem Untersuchungsraum von einem Aussichtspunkt mit Hilfe eines Fernglases beobachtet (zeitgleich wurde der oben beschriebene Detektor eingesetzt).

3.2 Datenauswertung

3.2.1 Detektorbegehungen

Die im Rahmen der Detektorbegehungen erzielten Nachweise (= ein oder mehrere Individuen einer Art an einem Ort) wurden entsprechend dem Aufenthaltsort unter Angabe der gleichzeitig registrierten Individuenzahl, der Artzugehörigkeit sowie des Verhaltens in einer Karte vermerkt und später in ein GIS (ArcGis 10.1) übertragen. Dabei wurde jeder Fledermauskontakt an einem Ort als ein neuer Nachweis gewertet, wenn der Kontakt nicht zweifelsfrei einer bereits registrierten Fledermaus zuzuordnen war. Die Wahrscheinlichkeit von Mehrfacherfassungen ist dabei relativ hoch. Bei den Darstellungen in Kapitel 3.3 handelt es sich somit nicht um Individuenhäufigkeiten, sondern vielmehr um die Summe von Nachweisen (relative Aktivitätsdichte).

Es wurde zwischen folgenden vier Verhaltenskategorien unterschieden:

- anhaltend jagend:
  Diese Verhaltensweise wurde verwendet, wenn mehrfach ein typischer „feeding buzz" (ein starker Anstieg der Rufrate kurz vor Erreichen der Beute) registriert wurde. Anhaltend jagende Individuen konnten entweder kontinuierlich erfasst werden oder sie kehrten nach kurzer Abwesenheit wiederholt zurück (abhängig von der Größe des Jagdhabitats).
- überfliegend:
  Diese Kategorie charakterisiert die Verhaltensweise von Individuen, die nur kurz registriert wurden und sich offensichtlich auf einem Transferflug befanden (kein „feeding buzz", gerichteter Flug, vergleichsweise geringe Rufrate).
- überfliegend / jagend:
  Diese Kategorie wurde für Individuen verwendet, die nur über einen kurzen Zeitraum registriert wurden, sich offensichtlich auf einem Transferflug befanden (s. o.) und währenddessen aber auch jagten (Feststellung eines - meist einzelnen - „feeding buzz").
- Sozialrufe (ggf. überfliegend / jagend):
  Diese Verhaltensweise charakterisiert Individuen, die an einem Ort - i. d. R. mehrfach - Sozialrufe äußerten. Sozialrufe können stationär aber auch beim Transferflug oder bei der Jagd abgegeben werden. Meist konnten diese Individuen über einen längeren Zeitraum erfasst werden.

Anhand der Zusammenstellung der Ergebnisse der einzelnen Begehungen wurden Funktionsräume abgegrenzt, durch die die artspezifische Nutzung des Untersuchungsraums beschrieben werden kann. Im Hinblick auf eine Bewertung der Bedeutung der Funktionsräume wurde dem Vorschlag von BACH et al. (1996) gefolgt, der sich an der Bewertung des Schutzguts „Arten und Lebensgemeinschaften"

von BREUER (1994) orientiert und eine dreistufige Bewertungsskala vorsieht. BACH et al. (1996) ordnen den Funktionsräumen folgende drei Bewertungsstufen zu:

Wertstufe 1: Funktionsräume besonderer Bedeutung

- Jagdgebiet mit hoher Aktivitätsdichte
- Flugstraße mit vielen Individuen
- Quartier: alle gefundenen Quartiere (Umkreis ab 100 m je nach Art) und der Umkreis von 200 m um Paarungsquartiere von Abendseglern
- Sondersituationen: z. B. große Ansammlungen von Fledermäusen zu bestimmten Jahreszeiten

Wertstufe 2: Funktionsräume allgemeiner Bedeutung

- Jagdgebiet mit mittlerer Aktivitätsdichte
- Flugstraße mit wenigen Individuen
  Echte Flugstraßen zeichnen sich durch eine hohe Frequentierungsrate aus und werden regelmäßig, meist über mehrere Jahre und oft auch von mehreren Arten genutzt. Einzelne Nachweise von überfliegenden Individuen können mit hoher Wahrscheinlichkeit an nahezu jedem Punkt im Untersuchungsraum irgendwann einmal gemacht werden und stellen keine Flugstraßen dar. Vor diesem Hintergrund kommt jeder Flugstraße mindestens eine allgemeine Bedeutung zu.

Wertstufe 3: Funktionsräume geringer Bedeutung

- Jagdgebiet mit geringer Aktivitätsdichte

Es ist methodisch nicht sinnvoll, starre Grenzwerte für die Aktivitätsdichte (gering, mittel, hoch) und die Individuenzahl (viele, wenige) zu definieren, auf deren Grundlage die Einteilung der Funktionsräume erfolgt. Die Aktivitätsdichte und die Individuenzahl sind u. a. stark von der unterschiedlichen Nachweisbarkeit der einzelnen Arten, von regionalen und lokalen Gegebenheiten sowie der Untersuchungsintensität abhängig. Zudem ist die Nachweiswahrscheinlichkeit von Fledermäusen nicht an jedem Punkt des Untersuchungsraums gleich. Wie dargestellt, wurde z. B. das Innere der Waldbereiche / Feldgehölze größtenteils nicht untersucht, während die Wege bei jeder Begehung abgegangen wurden. Für die Zwergfledermaus werden im Rahmen der vorliegenden Untersuchung folgende Definitionen verwendet, die allerdings mehr als grobe Richtschnur denn als starre Grenzwerte angesehen werden sollen.

- Jagdgebiet mit hoher Aktivitätsdichte:
  häufig genutztes Jagdgebiet: Stetigkeit (Anteil der Begehungen, während der das Jagdgebiet nachweislich genutzt wurde, an der Gesamtzahl der Begehungen an der jeweiligen Struktur) über

75 % (für das Jahr 2011 an mindestens acht von zwölf Begehungen und für das Jahr 2013 an mindestens 15 von 20 Begehungen) oft kombiniert mit regelmäßigen Nachweisen von zwei oder mehr Individuen.

- Jagdgebiet mit mittlerer Aktivitätsdichte:
  mehr oder weniger regelmäßig genutztes Jagdgebiet: Stetigkeit im Untersuchungsraum zwischen 42 und 75 % (für das Jahr 2011 an fünf, sechs oder sieben von zwölf Begehungen für das Jahr 2013 an neun bis 14 von 20 Begehungen).

- Jagdgebiet mit geringer Aktivitätsdichte:
  unregelmäßig genutztes Jagdgebiet: Stetigkeit im Untersuchungsraum zwischen 25 und 41 % (für das Jahr 2011 an drei oder vier von zwölf Begehungen und für das Jahr 2013 an fünf bis acht von 20 Begehungen) meist kombiniert mit Nachweisen einzelner Individuen.

- Flugstraße mit vielen Individuen:
  Registrierung vieler aufeinanderfolgender Individuen (mindestens zehn).

- Flugstraße mit wenigen Tieren
  Registrierung mehrerer, aber weniger aufeinanderfolgender Individuen (mindestens zwei bis fünf).

3.2.2 Einsatz von automatischen Erfassungsgeräten (Horchkisten)

Die digitalen Aufzeichnungen (wav-Dateien) wurden nach Einholen der Horchkisten auf einen PC übertragen und mit dem Programm „audacity" akustisch und visuell ausgewertet. Dabei wurden die einzelnen, zeitlich voneinander getrennten Registrierungen (= Kontakte) ausgezählt und der jeweiligen Viertelstunde zugeordnet.

Dabei ist zu berücksichtigen, dass sich verschiedene Horchkistentypen in ihrer Empfindlichkeit unterscheiden, so dass eine Vergleichbarkeit von Untersuchungen, in denen verschiedene Horchkistentypen zum Einsatz kommen, nicht gegeben ist. Man kann sogar annehmen, dass sich einzelne Horchkisten vom gleichen Typ in der Empfindlichkeit unterscheiden. Bei der Bewertung der Aktivität muss somit eine gewisse Unschärfe berücksichtigt werden, so dass die erhaltenen Ergebnisse nicht als exakt angesehen werden dürfen. Dennoch kann die Horchkistenuntersuchung qualitativ und halbquantitativ wertvolle Erkenntnisse über die Aktivität von Fledermäusen am jeweiligen Standort liefern.

Vor diesem Hintergrund erfolgt die Bewertung der Ergebnisse verbal-argumentativ unter folgenden Gesichtspunkten:

- Um die Aktivität an den Standorten beurteilen und mit Erfahrungswerten vergleichen zu können, wurde zunächst die Aktivität in den einzelnen Nächten auf die maximal mögliche Flugzeit normiert (Kontakte / Stunde). Als maximal mögliche Flugzeit wurde die Länge der Dunkelphase anhand der offiziellen Sonnenunter- und Sonnenaufgangszeiten für Kreuzau herangezogen. Die Anzahl der Fledermauskontakte wurden anschließend einer Kategorie zugeordnet. Allgemeingültige Grenzwerte zur Bewertung der durch Horchkisten gemessenen Fledermausaktivität existieren nicht. Die in dieser Untersuchung verwendeten Schwellenwerte zur Bewertung der Fledermausaktivität stützen sich auf Erfahrungswerte, die auf einer Vielzahl von Untersuchungen zu Windenergieprojekten in vergleichbaren Lebensräumen beruhen:
  - sehr geringe Aktivität: <1 Kontakt/h
  - geringe Aktivität: 1-3 Kontakte/h
  - durchschnittliche Aktivität: 3,1-5 Kontakte/h
  - hohe Aktivität: 5,1-10 Kontakte/h
  - sehr hohe Aktivität: >10 Kontakte/h

- Zudem wurde, anhand des Mittelwerts der Aktivität über alle Nächte, die jährliche mittlere Aktivität ermittelt. Da in der Natur erhobene Daten nur ausnahmsweise normal verteilt sind, ist der Median i. d. R. ein besseres Maß für den Zentralwert der Verteilung.

- Mit Hilfe der Horchkiste können - neben den Detektorbegehungen - Ergebnisse gewonnen werden, die Aussagen über die jahreszeitliche Fledermausaktivität im Untersuchungsraum erlauben. Dadurch können bestimmte Phänomene (z. B. Wanderungen) aufgedeckt werden. Dazu wurde die Anzahl der Nachweise in den unterschiedlichen Nächten miteinander verglichen. Dafür wurde auf eine Normierung der Aktivität auf die maximal mögliche Flugzeit verzichtet. Eine Normierung würde zu einer relativ hohen Aktivität in Nächten mit kurzer Dunkelphase führen.

- Soweit möglich wurde versucht, über den Charakter einer Registrierung weitere Informationen zur Artzugehörigkeit und zum Verhalten (Transferflug, Jagd o. a.) abzuleiten. Zur sicheren Artbestimmung sind die Horchkisten nicht geeignet. Jedoch lassen sich anhand der Rufe / Kontakte folgende Artgruppen recht gut unterscheiden:
  a. Typ „Pipistrellus“: Dazu zählen im Wesentlichen Zwerg-, Rauhaut- und Mückenfledermaus.
  b. Typ „Nyctaloid“ (niederfrequente Arten): Dazu zählen die beiden Abendsegler-Arten, Breitflügelfledermaus, Nordfledermaus, Zweifarbfledermaus und - in offenen Habitaten - das Große Mausohr. Soweit möglich wurden noch zwischen „Nyctaloid“ und *Eptesicus* spec. unterschieden.
  c. Typ „Myotis“: Dazu zählen alle *Myotis*-Arten mit Ausnahme des Großen Mausohrs.

d. Typ „Chiroptera“ (unbestimmte Nachweise): Alle Kontakte, bei denen hinsichtlich der Artansprache eine große Unsicherheit bestand, wurden diesem Typ zugeordnet.

3.2.3 Ein- und Ausflugzählungen

Die Ergebnisse der Ein- und Ausflugzählungen werden verbal-argumentativ beschrieben.

3.2.4 Sichtbeobachtungen vor Sonnenuntergang

Die Ergebnisse der Sichtbeobachtungen werden verbal-argumentativ beschrieben.

3.3 Ergebnisse

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse der Erhebung in den Jahren 2011 und 2013 im dargestellt.

3.3.1 Detektorbegehungen

2011

Insgesamt wurden im Jahr 2011 im Untersuchungsraum mindestens sieben Arten nachgewiesen. Einzelne Nachweise aus der Gattung *Myotis* konnten nicht eindeutig zugeordnet werden.

Während der zwölf Begehungen wurden im Untersuchungsraum 254 räumlich voneinander trennbare Nachweise erbracht, durchschnittlich also ca. 21 Nachweise pro Begehung. Dabei war die Zwergfledermaus mit etwa 83 % der Kontakte die häufigste Art (vgl. Tabelle 3.3).

Während einer Nacht wurden maximal 31 Mal eine oder mehrere Fledermäuse registriert (09.05.2011). Die geringste nachgewiesene Aktivität stammt von der letzten Begehung am 23.10.2011 als neun Kontakte mit Fledermäusen im Untersuchungsraum festgestellt wurden (vgl. Tabelle 3.3).

2013

Bei den Begehungen im Jahr 2013 wurden insgesamt mindestens 11 Arten festgestellt. Einzelne Rufe konnten nicht zweifelsfrei einer Art zugeordnet werden. Während der 20 Begehungen im Jahr 2013 wurden 522 räumlich voneinander trennbare Nachweise erbracht. Pro Begehung waren dies durchschnittlich ca. 26 Nachweise. Während der Begehungen am 19.06. und am 22.07.2013 wurde mit 42 Nachweisen die Maximalzahl an Fledermausnachweisen in der Untersuchung erzielt. In zwei Nächten wurden unter zehn Nachweise erbracht (vgl. Tabelle 3.4).

Nachfolgend wird das räumliche und jahreszeitliche Auftreten der einzelnen Arten näher beschrieben. Die Abfolge der Arten folgt DIETZ et al. (2007) (Bei der kartographischen Darstellung der Nachweise der Arten werden zur besseren Übersicht die nach MKULNV & LANUV (2013) als kollisionsgefährdet eingestuften Arten jeweils zusammen dargestellt: vgl. Karten 3.4 und 3.5).

Tabelle 3.3: Stetigkeit der im Jahr 2011 angetroffenen Fledermausarten mit Angaben zum Gefährdungsgrad, Schutzstatus und relativer Aktivitätsdichte

Artname	Wasserfledermaus	Fransenfledermaus	Großes Mausohr	*Myotis* spec.	Großer Abendsegler reproduz./ziehend	Breitflügelfledermaus	Zwergfledermaus	Rauhautfledermaus reproduz./ziehend	Summe Kontakte	
Rote Liste										
Deutschland	n	n	V		V	G	n	n		
NRW	G	n	2		R / V	2	n	R / n		
FFH-Anhang	IV	IV	II, IV	IV	IV	IV	IV	IV		
Datum										
19.04.2011							20	2	22	Zugaspekt
09.05.2011	1						30		31	
24.05.2011	4			1			8		13	
17.06.2011			1		2		17		20	Sommeraspekt
27.06.2011		2	1			2	19		24	
11.07.2011	1		3	1			24		29	
26.07.2011		4					14		18	
09.08.2011			1				14		15	Zug- / Balzaspekt
22.08.2011			1	1	2		23	1	28	
04.09.2011			2				18	4	24	
19.09.2011		1					15	5	21	
23.10.2011							9		9	
Kontakte absolut	6	7	9	3	4	2	211	12	254	
Kontakte relativ	2,4	2,8	3,5	1,2	1,6	0,8	83,1	4,7	100,00	
Stetigkeit (%)	25,0	25,0	50,0	25,0	25,0	8,3	100,0	33,3		

Erläuterungen zu Tabelle 3.3

- Gefährdungsgrad gemäß der Roten Liste (RL) für Deutschland (MEINIG et al. 2009) und für Nordrhein-Westfalen (MEINIG et al. 2011)
  2: stark gefährdet; R: arealbedingt selten; G: Gefährdung unbekannten Ausmaßes;
  V: Vorwarnliste; n: ungefährdet
- Schutzstatus gemäß der FFH-Richtlinie (92/43/EWG): II - Schutzstatus gemäß Anhang II, IV - Schutzstatus gemäß Anhang IV (gilt für alle heimischen Fledermausarten)
- Aktivitätsdichte: Angegeben ist die Anzahl der Nachweise (= ein oder mehrere Individuen einer Art an einem Ort) von Fledermäusen während der einzelnen Begehungen. Die absolute Zahl der Nachweise sollte wegen der Fülle von Einfluss nehmenden Faktoren (z. B. Witterung, zeitliche Abfolge der abgegangenen Routen, nicht erreichbare Strukturen) nicht überbewertet werden. Die Nachweise stellen lediglich ein relatives Maß für die Aktivitätsdichte dar.

Tabelle 3.4: Stetigkeit der im Jahr 2013 angetroffenen Fledermausarten mit Angaben zum Gefährdungsgrad, Schutzstatus und relativer Aktivitätsdichte

Artname	Wasserfledermaus	Kl./ Gr. Bartfledermaus	Fransenfledermaus	Großes Mausohr	*Myotis* spec.	Großer Abendsegler reproduz./ziehend	Kleinabendsegler	*Nyctalus* spec.	Breitflügelfledermaus	Zwergfledermaus	Mückenfledermaus	Rauhautfledermaus reproduz./ziehend	*Plecotus* spec.	Gesamtergebnis	
Rote Liste															
Deutschland	n	V / V	n	V		V	D		G	n	D	n			
NRW	G	3 / 2	n	2		R / V	V		2	n	D	R / n			
FFH-Anhang	IV	IV	IV	II, IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV		
Datum															
17.04.2013			3		1					19		1	2	26	Zugaspekt
29.04.2013										6			1	7	
12.05.2013			1		1					16				18	
27.05.2013				1			2			27		2		32	
15.06.2013				1	1					23				25	Sommeraspekt
19.06.2013				7	2		2			30			1	42	
25.06.2013										27				27	
01.07.2013					4					22				26	
09.07.2013				3	1	2			1	22	1		1	31	
22.07.2013		1	1	3	2		3	3	3	25		1		42	
29.07.2013			1	1						27			1	30	
06.08.2013				3	2					34			1	40	Zug-/ Balzaspekt
12.08.2013					3					25	1			29	
20.08.2013					2					15				17	
28.08.2013		2	2	2				2	1	18		1		28	
03.09.2013					2				3	25			2	32	
10.09.2013					1					10				11	
18.09.2013				4						4				8	
24.09.2013	1	1		3	3					22			2	32	
30.09.2013				2	1	1			1	10		4		19	
Kontakte absolut	1	4	8	30	26	3	7	5	9	407	2	9	11	522	
Kontakte relativ	0,2	0,8	1,5	5,7	5,0	0,6	1,3	1,0	1,7	78,0	0,4	1,7	2,1	100	
Stetigkeit (%)	5	15	25	55	70	10	15	10	25	100	10	25	40		

Erläuterungen zu Tabelle 3.4 siehe Tabelle 3.3

Wasserfledermaus

2011

Die Wasserfledermaus wurde an drei Terminen im Untersuchungsraum erfasst. Insgesamt liegen sechs Nachweise der Art vor (vgl. Tabelle 3.3). Die Art wurde nur bei Überflügen festgestellt, wobei die meisten Nachweise im nördlichen Teil des Untersuchungsraums erbracht wurden (vgl. Karte 3.2).

2013

Die Wasserfledermaus trat während der Begehungen am 24.09.2013 mit einem jagenden Tier im nördlichen Teil des Untersuchungsraums auf (vgl. Tabelle 3.4 und Karte 3.3).

Fazit

Im Rahmen der Untersuchungen wurden keine Quartiere der Art nachgewiesen. Die festgestellte Aktivitätsdichte war in den Jahren 2011 und 2013 insgesamt sehr gering.

Kl. / Gr. Bartfledermaus

2011

Es wurden keine Nachweise der Artgruppe erbracht.

2013

Individuen der Artengruppe traten bei drei Begehung auf. Am 28.08.2013 wurden zwei Nachweise erbracht, am 22.07. und am 24.09.2013 jeweils ein Nachweis (vgl. Tabelle 3.4 und Karte 3.3).

Fazit

Im Rahmen der Untersuchungen wurden keine Quartiere der Art nachgewiesen. Die festgestellte Aktivitätsdichte war in den Jahren 2011 und 2013 insgesamt gering.

Fransenfledermaus

2011

Fransenfledermäuse wurden an drei Terminen nachgewiesen. An zwei Terminen wurden ein bzw. zwei Kontakt(e) ermittelt, vom 24.05.2011 liegen insgesamt vier Nachweise von Fransenfledermäusen vor (vgl. Tabelle 3.3).

Die Nachweise konzentrieren sich auf den westlichen Ortsrand von Thum sowie entlang der Gehölzbestände am Thumbach (vgl. Karte 3.2).

2013

Von der Fransenfledermaus wurden an drei der 20 Termine Nachweise erbracht, die sich auf die Gehölzränder des Waldbereichs am Kaiserberg und Muschling konzentrieren (vgl. Tabelle 3.4 und Karte 3.3).

Fazit

Im Rahmen der Untersuchungen wurden keine Quartiere der Art nachgewiesen. Die festgestellte Aktivitätsdichte war in den Jahren 2011 und 2013 insgesamt gering.

Großes Mausohr

2011

Das Große Mausohr wurde während sechs der zwölf Begehungen im Untersuchungsraum registriert (vgl. Tabelle 3.3). An vier Terminen wurde je ein Nachweis erbracht. An jeweils einem Tag wurden zwei bzw. drei Kontakte mit Individuen der Art festgestellt. Die Nachweise konzentrieren sich dabei auf den westlichen Waldrand des östlich gelegenen Waldgebiets nördlich der L 33. Dort wurden insgesamt vier Nachweise festgestellt, wobei einmal drei jagende Tiere und ein Mal vier überfliegende Individuen registriert wurden. Ein Individuum äußerte dort Sozialrufe (vgl. Karte 3.2).
Im Bereich der Kirche in Thum äußerten an einem Termin zwei Große Mausohren Sozialrufe. Aufgrund der Lage außerhalb des Untersuchungsraums im Jahr 2011 wurde das Umfeld der Kirche nur sporadisch untersucht. Es ist deswegen durchaus möglich, dass Große Mausohren im Dachstuhl der Kirche Quartiere besaßen (vgl. Karte 3.2).

2013

Im Jahr 2013 war das Große Mausohr mit einer Stetigkeit von ca. 55 % regelmäßig bei den Detektorbegehungen anwesend und mit 30 Nachweisen nach der Zwergfledermaus die zweithäufigste Art im Untersuchungsgebiet. Meist wurde dabei die Art mit einem bis vier Nachweisen festgestellt. Am 19.06.2013 wurden an sieben verschiedenen Stellen im Untersuchungsraum Große Mausohren festgestellt (vgl. Tabelle 3.4).
Eine Häufung der Nachweise der Art wurde entlang der Gehölzränder bzw. der Waldwege erbracht. Wie auch im Jahr 2011 ergaben sich durch Tiere, die Sozialrufe äußerten, Hinweise auf ein Quartier in der Kirche von Thum (vgl. Karte 3.8: Ausflugkontrolle an der Thumer Kirche).

Fazit

Das Große Mausohr ist eine typische gebäudebewohnende Art. Da im Untersuchungsraum vergleichbare Strukturen allenfalls sehr kleinflächig in Randbereichen existieren, ist es wahrscheinlich, dass die Quartiere in Gebäuden außerhalb des Untersuchungsraums (z. B. Kirche von Thum) liegen

und die Tiere den Untersuchungsraum als Jagdgebiet nutzten bzw. diesen auf dem Weg in Jagdgebiete überflogen.

Myotis spec.

2011

Drei Kontakte mit Individuen der Gattung *Myotis* konnten nicht bis auf Artniveau bestimmt werden. Die Nachweise liegen über den Untersuchungsraum verstreut (vgl. Tabelle 3.3 und Karte 3.2).

2013

Im Jahr 2013 konnten insgesamt 26 Rufsequenzen von Individuen der Gattung *Myotis* nicht bis auf Artniveau bestimmt werden. Die Nachweise konzentrieren sich dabei auf die Waldrandbereiche im Untersuchungsraum (v. a. Kaiserberg und Muschling) sowie entlang von Heckenstrukturen (vgl. Tabelle 3.4 und Karte 3.3).

Großer Abendsegler

2011

Insgesamt wurden während der Begehungen vier Nachweise des Großen Abendseglers erbracht (vgl. Tabelle 3.3). Zwei Nachweise stammen aus der Begehung vom 17.06.2011 (außerhalb der Zugzeit), zwei Nachweise wurden am 22.08.2011 innerhalb der Zugphase erbracht. Darüber hinaus wurden auch Nachweise der Art während der Sichtbeobachtungen vor Sonnenuntergang erbracht (vgl. Kapitel 3.3.4). Bei allen Kontakten handelte es sich um überfliegende Einzeltiere (vgl. Karte 3.4).

2013

Im Jahr 2013 wurden während 2 der 20 Begehungen Große Abendsegler festgestellt. Vom 09.07. liegen zwei Nachweise jeweils eines Einzeltieres vor, am 30.09. wurde ein Individuum festgestellt (vgl. Tabelle 3.4 und Karte 3.5).

Fazit

Im Rahmen der Untersuchungen wurden keine Quartiere der Art und keine erhöhte Aktivitätsdichte - auch nicht während der Zugzeiten - nachgewiesen. Die festgestellte Aktivitätsdichte war in den Jahren 2011 und 2013 insgesamt gering.

Kleinabendsegler

2011

Es wurden keine Nachweise der Art erbracht.

2013

An drei Kartierterminen hielten sich Kleinabendsegler im Untersuchungsraum auf. Dabei wurden am 27.05. und am 19.06.2013 an jeweils zwei Stellen Nachweise von Individuen der Art erbracht. Am 22.07.2013 wurden in drei Bereichen Kleinabendsegler festgestellt (vgl. Tabelle 3.4 und Karte 3.5).

Fazit

Im Rahmen der Untersuchungen wurden keine Quartiere der Art und keine erhöhte Aktivitätsdichte - auch nicht während der Zugzeiten - nachgewiesen. Die festgestellte Aktivitätsdichte war in den Jahren 2011 und 2013 insgesamt gering.

Nyctalus spec.

2011

Es wurden keine weiteren Individuen der Gattung *Nyctalus* nachgewiesen.

2013

Insgesamt wurden fünf Rufsequenzen festgestellt, die sich nicht eindeutig dem Großen Abendsegler bzw. Kleinabendsegler zuordnen lassen (vgl. Tabelle 3.4 und Karte 3.5).

Breitflügelfledermaus

2011

Am 27.06.2011 wurden mindestens drei gleichzeitig jagende Breitflügelfledermäuse festgestellt, die von 23:40 bis 0:10 Uhr die hohen Begleitgehölze des Thumbachs anhaltend bejagten. Weitere Beobachtungen der Art im Untersuchungsraum wurden nicht erbracht (vgl. Tabelle 3.3 und Karte 3.4).

2013

An fünf Terminen traten Breitflügelfledermäuse im Untersuchungsraum auf. Dabei wurde die Art mit einem oder drei Nachweisen erbracht. Eine Konzentration auf bestimmte Bereiche oder Strukturen wurde nicht festgestellt (vgl. Tabelle 3.4 und Karte 3.5).

Fazit

Die Breitflügelfledermaus bewohnt typischerweise Dachstühle von Gebäuden. Da im Untersuchungsraum vergleichbare Strukturen allenfalls sehr kleinflächig in Randbereichen existieren, ist für die Breitflügelfledermaus davon auszugehen, dass ihre Quartiere in Gebäuden außerhalb des Untersuchungsraums liegen. Die festgestellte Aktivitätsdichte war in den Jahren 2011 und 2013 insgesamt gering.

Zwergfledermaus

2011

Die Zwergfledermaus wurde bei jeder Begehung im Untersuchungsraum angetroffen. Sie war die Art mit der höchsten Aktivitätsdichte und sicherlich auch mit den meisten Individuen im Untersuchungsraum sowie auch im weiteren Umfeld der geplanten WEA (vgl. Tabelle 3.3). Insgesamt konnten im Untersuchungszeitraum 211 Zwergfledermausnachweise erbracht werden. Das entspricht etwa 18 Nachweisen pro Begehung. Die meisten Nachweise stammen dabei aus der Nacht vom 09.05.2011 mit 30 Nachweisen.

45 % aller Nachweise gehen auf jagende Individuen zurück. Zwergfledermäuse jagten vor allem entlang der Waldränder im zentralen Teil des Untersuchungsraums sowie entlang der Hecken entlang des Thumbachs. Wesentlich seltener wurden Zwergfledermäuse über offenem Gelände registriert (vgl. Karte 3.6).

Bei etwa 75 % der Nachweise handelte es sich um Einzeltiere. Zwei Individuen wurden 30 Mal (etwa 14 %) und drei Tiere 13 Mal (6 %) gleichzeitig im Untersuchungsraum festgestellt. Mehr als drei Tiere gleichzeitig wurden zehn Mal registriert. Während der Begehungen ergaben sich Hinweise auf Quartiernutzungen im Untersuchungsraum. Durch die Häufigkeit geäußerter Sozialrufe, gepaart mit der stetigen Anwesenheit relativ vieler Tiere (zum Teil mehr als fünf) an verschiedenen Kartiertagen wird davon ausgegangen, dass sich in der Unterführung der L 33 zwei räumlich nah zueinander liegende Quartiere (Wochenstuben) der Zwergfledermaus befunden haben (vgl. Karten 3.6 und 3.8). Quartiere außerhalb des Untersuchungsraums werden in der Kirche von Thum sowie an / in einzelnen Gebäuden in den an den Untersuchungsraum angrenzenden Siedlungen vermutet (siehe auch Ergebnisse der Aus- und Einflugkontrollen). Durch die Detektorbegehungen ergaben sich - im Gegensatz zu den Ein- und Ausflugszählungen (vgl. Kapitel 3.3.3) - keine Hinweise auf echte Flugstraßen oder einen gerichteten Einflug ins Gebiet.

Auch in weiterer Entfernung zu den Quartierbereichen äußerten Individuen mehrmals anhaltend Sozialrufe. Neben der Funktion der Rufe als Balzrufe werden diese auch als Drohrufe gegenüber Artgenossen eingesetzt, wobei eine klare Unterscheidung nach Skiba (2009) oft nicht möglich ist. Es ist deswegen sehr wahrscheinlich, dass im Untersuchungsraum viele Sozialrufe auch im Zusammenhang mit der Jagd standen. Dies gilt v. a. für Bereiche, die als Jagdgebiete für Zwergfledermäuse abgegrenzt wurden (Waldränder, Heckenstrukturen) und nur über ein sehr begrenztes Quartierpotenzial verfügen.

2013

Die Zwergfledermaus wurde - wie auch im Jahr 2011 - bei jeder Begehung im Untersuchungsraum festgestellt. Insgesamt wurden im Untersuchungszeitraum 407 Zwergfledermausnachweise erbracht. Das entspricht etwa 20 Nachweisen pro Begehung. Die meisten Nachweise stammen aus der Begehungsnacht am 06.08.2013 mit 34 Nachweisen. Von 11 Terminen liegen 20 bis 30 und an sechs

Terminen 10 bis 19 Nachweise vor. In zwei Nächten wurden weniger als zehn Mal Zwergfledermäuse im Untersuchungsraum festgestellt (vgl. Tabelle 3.4).
Zwergfledermäuse jagten entlang der gesamten Begehungsroute, wobei sich die Nachweise an Gehölzstrukturen (Waldränder, Heckenstrukturen) konzentrierten. In offenen Bereichen wurde Zwergfledermäuse verhältnismäßig weniger festgestellt (vgl. Karte 3.7).

Bei etwa 80 % der Nachweise handelte es sich um Einzeltiere. Zwei Individuen wurden 69 Mal (ca. 17 %) und drei oder mehr gleichzeitig anwesende Individuen wurden zehn Mal (3 %) im festgestellt.
Bei 15 Nachweisen äußerten Individuen mehrmals anhaltend Sozialrufe. Da in den meisten Fällen die Sozialrufe im Zusammenhang mit mehreren jagenden Individuen standen, wird - wie im Jahr 2011 - davon ausgegangen, dass die Sozialrufe überwiegend im Zusammenhang mit der Jagd standen. Quartiere werden - z. T. wie im Jahr 2011 festgestellt - am Rand des bzw. außerhalb des Untersuchungsraums in den an den Untersuchungsraum angrenzenden Siedlungen vermutet (siehe auch Ergebnisse der Aus- und Einflugkontrollen).

Fazit

Im Rahmen der Untersuchung ergaben sich Hinweise auf die Existenz von individuenarmen Wochenstuben (<50 Individuen) in den Unterführungen unter der L 33. Weitere Wochenstuben werden in den Randbereichen bzw. außerhalb des Untersuchungsraums in Thum und Boich vermutet. Darüber hinaus wurden im Untersuchungsraum regelmäßig jagende Tiere festgestellt, die sich v. a. entlang von Gehölzstrukturen konzentrierten.

Mückenfledermaus

2011

Es wurden keine weiteren Individuen der Art nachgewiesen.

2013

An zwei Terminen wurde jeweils der Nachweis eines Tieres erbracht (vgl. Tabelle 3.4 und Karte 3.7).

Fazit

Im Rahmen der Untersuchungen wurden keine Quartiere der Art und keine erhöhte Aktivitätsdichte nachgewiesen. Die festgestellte Aktivitätsdichte war in den Jahren 2011 und 2013 sehr gering.

Rauhautfledermaus

2011

Die Rauhautfledermaus trat im Untersuchungsraum nur in den Zugzeiträumen in Erscheinung. Zwei Nachweise stammen aus dem Frühjahr. Während der herbstlichen Zug- und Balzperiode wurden zehn

Nachweise erbracht (vgl. Tabelle 3.3). Die Art wurde überwiegend bei Überflügen (z. T. mit einzelnen Jagdsequenzen) registriert. Die Nachweise sind über den Untersuchungsraum verstreut, zeigen aber eine Konzentration entlang von Gehölzstrukturen (Hecken oder Waldränder). Lediglich ein Nachweis wurde im Offenland erbracht. Bei allen Feststellungen handelte es sich um Einzeltiere (vgl. Karte 3.4).

2013

Rauhautfledermäuse wurden an fünf Terminen festgestellt. Bis auf den Nachweis vom 22.07., der sich zeitlich im Übergangsbereich zur Zugperiode befindet, liegen alle Nachweise im Zeitraum der Wanderungsphase der Art. Dabei wurden an vier Terminen jeweils ein oder zwei Nachweise erbracht. Bei der Begehung am 30.09. wurden an vier Stellen im Untersuchungsraum Rauhautfledermäuse festgestellt. Bei allen Nachweisen handelte es sich um Einzeltiere, die an Gehölzstrukturen im zentralen und südlichen Teil des Untersuchungsraums jagend oder bei Überflügen registriert wurden (vgl. Tabelle 3.4 und Karte 3.5).

Fazit

Im Rahmen der Untersuchungen wurden keine Quartiere der Art festgestellt. Fast alle Nachweise der Art wurden während der Zugperiode erbracht, wobei die festgestellte Aktivität bei den Begehungen im Jahr 2011 und 2013 - bis auf den 30.09.2013 - als gering bewertet wird und keine erhöhte Aktivitätsdichte während der Zugzeiten nachgewiesen.

Plecotus spec.

2011 (westlicher Untersuchungsraum)

Es wurden keine Individuen der Gattung *Plecotus* nachgewiesen.

2013

Insgesamt wurden elf Nachweise dieser leise rufenden Artgruppe erbracht. Mit einer Stetigkeit von 40 % wurde die Art regelmäßig angetroffen, wobei bei den einzelnen Terminen jeweils ein oder zwei Nachweise von Einzeltieren erbracht wurden. Die Nachweise liegen über den Untersuchungsraum verstreut, insgesamt wurden die Tiere jedoch immer an Gehölzstrukturen festgestellt (vgl. Tabelle 3.4 und Karte 3.3).

Fazit

Im Rahmen der Untersuchungen wurden keine Hinweise auf Quartiernutzungen der Art erbracht. Vor dem Hintergrund der schweren Nachweisbarkeit der Art durch die Detektormethode deuten die Ergebnisse des Jahre 2013 auf eine regelmäßige Anwesenheit der Art im Untersuchungsraum hin.

Fachgutachten Fledermäuse
zur geplanten Errichtung von fünf WEA auf dem Gebiet der Gemeinde Kreuzau (Ortsteil Thum, Kreis Düren) im Rahmen des Bebauungsplans „G 1 – Windenergieanlagen Lausbusch"

ecoda UMWELTGUTACHTEN

Auftraggeberin: Gemeinde Kreuzau

Karte 3.2

Nachweise von Individuen der Gattung Myotis während der Detektorbegehungen im Jahr 2011

Standort einer geplanten Windenergieanlage (WEA) in der Konzentrationszone "Lausbusch"

Konzentrationszone "Lausbusch"

Umkreis von 1.000 m um die geplanten WEA (Untersuchungsraum)

Art

- Wasserfledermaus
- Große / Kleine Bartfledermaus
- Fransenfledermaus
- Großes Mausohr
- Myotis spec.

Verhalten

- überfliegend
- überfliegend jagend
- anhaltend jagend
- anhaltend jagend mit Sozialruf

Individuenzahl

- 1 Individuum
- 2 Individuen
- 3 Individuen

bearbeiteter Ausschnitt der digitalen Topographischen Karten 1 : 25.000 (DTK25)

Bearbeiter: Dr. Michael Quest, 03. April 2017

0 600 Meter

Maßstab 1:12.000 @ DIN A3

N

© Geobasis NRW 2017

Fachgutachten Fledermäuse
zur geplanten Errichtung von fünf WEA
auf dem Gebiet der Gemeinde Kreuzau
(Ortsteil Thum, Kreis Düren) im Rahmen
des Bebauungsplans „G 1 – Windenergie-
anlagen Lausbusch"

ecoda
UMWELTGUTACHTEN

Auftraggeberin: Gemeinde Kreuzau

Karte 3.3

Nachweise von Individuen der Gattungen
Myotis und Plecotus während der
Detektorbegehungen im Jahr 2013

Standort einer geplanten Windenergieanlage (WEA) in der Konzentrationszone "Lausbusch"

Konzentrationszone "Lausbusch"

Umkreis von 1.000 m um die geplanten WEA (Untersuchungsraum)

Art

- Wasserfledermaus
- Große / Kleine Bartfledermaus
- Fransenfledermaus
- Großes Mausohr
- Myotis spec.
- Plecotus spec.

Verhalten

- überfliegend
- überfliegend jagend
- anhaltend jagend
- anhaltend jagend mit Sozialruf

Individuenzahl

- 1 Individuum
- 2 Individuen

bearbeiteter Ausschnitt der digitalen
Topographischen Karten 1 : 25.000 (DTK25)

Bearbeiter: Dr. Michael Quest, 03. April 2017

0 600 Meter

Maßstab 1:12.000 @ DIN A3

N

© Geobasis NRW 2017

Fachgutachten Fledermäuse
zur geplanten Errichtung von fünf WEA auf dem Gebiet der Gemeinde Kreuzau (Ortsteil Thum, Kreis Düren) im Rahmen des Bebauungsplans „G 1 – Windenergieanlagen Lausbusch"

ecoda UMWELTGUTACHTEN

Auftraggeberin: Gemeinde Kreuzau

Karte 3.4
Nachweise von Individuen der als kollisionsgefährdet geltenden Arten Großer Abendsegler, Breitflügel- und Rauhautfledermaus während der Detektorbegehungen im Jahr 2011

Standort einer geplanten Windenergieanlage (WEA) in der Konzentrationszone "Lausbusch"

Konzentrationszone "Lausbusch"

Umkreis von 1.000 m um die geplanten WEA (Untersuchungsraum)

Art

- Großer Abendsegler
- Nyctalus spec.
- Breitflügelfledermaus
- Rauhautfledermaus

Verhalten

- überfliegend
- überfliegend jagend
- anhaltend jagend

Individuenzahl

- 1 Individuum
- 2 Individuen
- 3 Individuen

bearbeiteter Ausschnitt der digitalen Topographischen Karten 1 : 25.000 (DTK25)

Bearbeiter: Dr. Michael Quest, 03. April 2017

0 600 Meter

Maßstab 1:12.000 @ DIN A3

N

© Geobasis NRW 2017

Fachgutachten Fledermäuse
zur geplanten Errichtung von fünf WEA auf dem Gebiet der Gemeinde Kreuzau (Ortsteil Thum, Kreis Düren) im Rahmen des Bebauungsplans „G 1 – Windenergieanlagen Lausbusch"

ecoda UMWELTGUTACHTEN

Auftraggeberin: Gemeinde Kreuzau

Karte 3.5
Nachweise von Individuen der als kollisionsgefährdet geltenden Arten Großer Abendsegler, Kleinabendsegler, Breitflügel- und Rauhautfledermaus während der Detektorbegehungen im Jahr 2013

Standort einer geplanten Windenergieanlage (WEA) in der Konzentrationszone "Lausbusch"

Konzentrationszone "Lausbusch"

Umkreis von 1.000 m um die geplanten WEA (Untersuchungsraum)

Art

- Großer Abendsegler
- Kleinabendsegler
- Nyctalus spec.
- Breitflügelfledermaus
- Rauhautfledermaus

Verhalten

- überfliegend
- überfliegend jagend
- anhaltend jagend

Individuenzahl

- 1 Individuum
- 2 Individuen

bearbeiteter Ausschnitt der digitalen Topographischen Karten 1 : 25.000 (DTK25)

Bearbeiter: Dr. Michael Quest, 03. April 2017

0 600 Meter

Maßstab 1:12.000 @ DIN A3

N

© Geobasis NRW 2017

Fachgutachten Fledermäuse
zur geplanten Errichtung von fünf WEA
auf dem Gebiet der Gemeinde Kreuzau
(Ortsteil Thum, Kreis Düren) im Rahmen
des Bebauungsplans „G 1 – Windenergie-
anlagen Lausbusch"

ecoda
UMWELTGUTACHTEN

Auftraggeberin: Gemeinde Kreuzau

Karte 3.6

Nachweise von Zwergfledermäusen
während der Detektorbegehungen im Jahr 2011

Standort einer geplanten Windenergieanlage (WEA) in der Konzentrationszone "Lausbusch"

Konzentrationszone "Lausbusch"

Umkreis von 1.000 m um die geplanten WEA (Untersuchungsraum)

Art

Zwergfledermaus

Verhalten

- überfliegend
- überfliegend jagend
- anhaltend jagend
- anhaltend jagend mit Sozialruf

Individuenzahl

- 1 Individuum
- 2 Individuen
- 3 Individuen
- >3 Individuen

bearbeiteter Ausschnitt der digitalen
Topographischen Karten 1 : 25.000 (DTK25)

Bearbeiter: Dr. Michael Quest, 03. April 2017

0 600 Meter

Maßstab 1:12.000 @ DIN A3

N

© Geobasis NRW 2017

Fachgutachten Fledermäuse
zur geplanten Errichtung von fünf WEA
auf dem Gebiet der Gemeinde Kreuzau
(Ortsteil Thum, Kreis Düren) im Rahmen
des Bebauungsplans „G 1 – Windenergie-
anlagen Lausbusch"

ecoda
UMWELTGUTACHTEN

Auftraggeberin: Gemeinde Kreuzau

Karte 3.7

Nachweise von Zwerg- und Mückenfledermäusen
während der Detektorbegehungen im Jahr 2013

Standort einer geplanten Windenergieanlage (WEA) in der Konzentrationszone "Lausbusch"

Konzentrationszone "Lausbusch"

Umkreis von 1.000 m um die geplanten WEA (Untersuchungsraum)

Art

Zwergfledermaus

Mückenfledermaus

Verhalten

- überfliegend
- überfliegend jagend
- anhaltend jagend
- anhaltend jagend mit Sozialruf

Individuenzahl

- 1 Individuum
- 2 Individuen
- 3 Individuen
- > 3 Individuen

bearbeiteter Ausschnitt der digitalen Topographischen Karten 1 : 25.000 (DTK25)

Bearbeiter: Dr. Michael Quest, 03. April 2017

0 600 Meter

Maßstab 1:12.000 @ DIN A3

N

© Geobasis NRW 2017

3.3.2 Einsatz von automatischen Erfassungsgeräten (Horchkisten)

3.3.2.1 Ergebnisse im Jahr 2011

Während fast jeder Nacht wurden vollständig auswertbare Horchkisten-Datensätze gewonnen. Lediglich in der letzten Nacht am 23.10.2011 ist die Horchkiste am Standort Süd ab ca. 3:30 Uhr ausgefallen. Da die Aktivität in der Nacht generell sehr gering war, wird der Fehler als vernachlässigbar eingestuft.

Insgesamt sind somit am Standort Nord 103,75 h und am Standort Süd 99,25 h aufgezeichnet worden. Dabei wurden 470 zeitlich voneinander trennbare Rufsequenzen aufgenommen. In zwei der zwölf Nächte wurden insgesamt mehr als 100 Kontakte aufgezeichnet, während in fünf Nächten weniger als zehn Kontakte aufgenommen wurden (vgl. Tabelle 3.5).

Die im Vergleich mit den übrigen Nächten der Untersuchung höheren Kontaktzahlen am Standort Nord vom 27.06.2011 und vom 11.07.2011 sowie am Standort Süd vom 11.07.2011 stammen dabei überwiegend von einem oder von mehreren Individuen des Ruftyps „Pipistrellus“ (wahrscheinlich Zwergfledermaus), die von jeweils 4:00 bis 4:30 Uhr in der Nähe der Horchkisten jagten (häufige Sequenzen mit feeding-buzz). Die Kontaktzahlen am Standort Süd vom 19.04. und am Standort vom 09.05. wurden relativ kontinuierlich über die gesamte Nachtzeit aufgezeichnet (vgl. Anhang).

Sonst sind auf den Aufnahmen jeweils weniger als 30 Kontakte pro Nacht aufgezeichnet worden. Die Kontaktzahl pro Stunde liegt für diese Standorte und Nächte immer unter 3,5 Kontakten/h, meist deutlich unter 2 Kontakten/h.

Insgesamt betrug die Aktivität im Mittel 1,0 (Median) bzw. 2,2 Kontakte/Stunde (Mittelwert) (vgl. Tabelle 3.6).

Aktivität an den untersuchten Standorten

HK Nord$_{2011}$

Am Horchkistenstandort Nord wurden insgesamt 230 voneinander trennbare Rufsequenzen aufgezeichnet (vgl. Tabelle 3.5).

Im Mittel wurden 1,3 (Median) bzw. 2,2 (Mittelwert) Kontakte/h registriert (vgl. Tabelle 3.6). Die festgestellte Fledermausaktivität war:

- 3x (25 %) hoch (>5,1-10 Kontakte/h),
- 4x (33 %) gering (1-3 Kontakte/h) und
- 5x (42 %) sehr gering (<1 Kontakt/h).

HK Süd$_{2011}$

Am Horchkistenstandort Süd wurden insgesamt 240 voneinander trennbare Rufsequenzen aufgezeichnet (vgl. Tabelle 3.5).

Im Mittel wurden 0,8 (Median) bzw. 2,2 (Mittelwert) Kontakte/h registriert (vgl. Tabelle 3.6). Die festgestellte Fledermausaktivität war:

- 2x (17 %) hoch (5,1-10 Kontakte/h),
- 1x (8 %) durchschnittlich (3,1-5 Kontakte/h),
- 2x (17 %) gering (1-3 Kontakte/h) und
- 7x (58 %) sehr gering (<1 Kontakt/h).

Tabelle 3.5: Ergebnisse der Horchkistenuntersuchung im Jahr 2011: Gesamtkontakte und Kontakte pro Nacht an den einzelnen Standorten (* = unvollständige Aufnahme)

Nr.	Datum	Kontakte / Nacht		Gesamt	
		Nord$_{2011}$	Süd$_{2011}$		
1	19.04.2011	21	82	**103**	Zugaspekt
2	09.05.2011	60	29	**89**	
3	24.05.2011	1	2	**3**	
4	17.06.2011	0	0	**0**	Sommer-aspekt
5	27.06.2011	47	22	**69**	
6	11.07.2011	45	67	**112**	
7	26.07.2011	15	6	**21**	
8	09.08.2011	5	2	**7**	Balz- / Zugaspekt
9	22.08.2011	12	13	**25**	
10	04.09.2011	15	9	**24**	
11	19.09.2011	3	6	**9**	
12	23.10.2011	6	2*	**8***	
Gesamtkontakte		**230**	**240**	**470**	
Gesamtaufnahmedauer (Sonnenuntergang bis Sonnenaufgang) in Std.		103,75	99,25	**203,00**	

Tabelle 3.6: Ergebnisse der Horchkistenuntersuchung im Jahr 2011: Gesamtkontakte pro Stunde und Kontakte pro Stunde an den einzelnen Standorten (* = unvollständige Aufnahme)

Nr.	Datum	Kontakte / Stunde Nord$_{2011}$	Süd$_{2011}$	Gesamt	
1	19.04.2011	2,2	8,4	5,3	Zugaspekt
2	09.05.2011	6,9	3,3	5,1	
3	24.05.2011	0,1	0,2	0,2	
4	17.06.2011	0,0	0,0	0,0	Sommer-aspekt
5	27.06.2011	6,3	2,9	4,6	
6	11.07.2011	5,6	8,4	7,0	
7	26.07.2011	1,8	0,7	1,2	
8	09.08.2011	0,6	0,2	0,4	Balz- / Zugaspekt
9	22.08.2011	1,2	1,3	1,3	
10	04.09.2011	1,4	0,8	1,1	
11	19.09.2011	0,3	0,5	0,4	
12	23.10.2011	0,4	0,1*	0,3*	
Mittelwert		**2,2**	**2,2**	**2,2**	
Median		**1,3**	**0,8**	**1,0**	

Erläuterungen zu Tabelle 3.6:
grün: sehr geringe Aktivität (<1 Kontakt / h); gelb: geringe Aktivität (1- 3 Kontakte / h);
blau: durchschnittliche Aktivität (3,1-5 Kontakte / h); orange: hohe Aktivität (5,1-10 Kontakte / h);
rot: sehr hohe Aktivität (>10 Kontakte / h); grau: keine Aufnahme bzw. nicht auswertbar

Fazit

An beiden Standorten wurden in 75 % der Kartiernächte geringe oder sehr geringe Aktivitäten festgestellt.

Zusammenfassend kann somit festgehalten werden, dass über den gesamten Untersuchungszeitraum gemittelt an beiden Standorten eine geringe Aktivität festgestellt wurde. Zwar wurde in einzelnen Nächten erhöhte Aktivität registriert, jedoch waren die Kontakte meist auf die Anwesenheit kurzeitig jagender Fledermäuse (vermutlich Zwergfledermäuse) zurückzuführen.

Analyse zur Artzugehörigkeit

Insgesamt 73 % aller Kontakte der Horchkistenuntersuchung stammten offensichtlich von jagenden oder überfliegenden Individuen vom „Pipistrellus"-Typ (vermutlich Zwergfledermäuse). Etwa 19 % aller Kontakte wurden von jagenden oder überfliegenden Individuen vom Typ „Nyctaloid" geäußert. Unbestimmbare Fledermauskontakte und Rufe des Typs „Myotis" sind mit ca. 6 bzw. 1 % auf den Aufnahmen vertreten. Die Häufigkeitsverteilung der einzelnen Ruftypen an den Horchkistenstandorten unterscheidet sich kaum (vgl. Tabelle 3.7)

Tabelle 3.7: Absolute Kontakte und relative Anteile der verschiedenen registrierten Ruftypen an den untersuchten Standorten im Jahr 2011

	$Nord_{2011}$		$Süd_{2011}$		Gesamt	
	abs.	%	abs.	%	abs.	%
Pipistrellus	163	71	182	76	345	73
Nyctaloid	49	21	42	18	91	19
Myotis	4	2	1	0	5	1
Chiroptera	14	6	15	6	29	6
Gesamt	**230**	**100**	**240**	**100**	**470**	**100**

Jahreszeitliches Muster der Aktivität

Die Ergebnisse an den einzelnen Standorten zeigen kein jahreszeitliches Muster. Dies gilt insbesondere für die Kontakte des Typs „Nyctaloid", zu denen auch die ziehenden Arten Großer Abendsegler und Kleinabendsegler gehören (vgl. Tabelle 3.8).

Die jahreszeitliche Aktivitätsverteilung ergebit somit keine Hinweise auf ein verstärktes Auftreten von Individuen wandernder Arten über dem Untersuchungsraum.

Tabelle 3.8: Jahreszeitliches Muster der Fledermausaktivität im Untersuchungsraum im Jahr 2011 (grau unterlegt: Sommeraspekt, weiß unterlegt Zugaspekt)

Ruftyp\Datum	19.04	09.05.	24.05.	17.06.	27.06.	11.07.	26.07.	09.08.	22.08.	04.09.	19.09.	23.10.	Gesamt
Pipistrellus	90	77	0	0	44	95	10	2	13	11	3	0	345
Nyctaloid	8	7	0	0	17	15	9	5	8	12	5	5	91
Myotis	0	2	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	5
Chiroptera	5	3	2	0	6	2	2	0	4	1	1	3	29
Gesamt	**103**	**89**	**3**	**0**	**69**	**112**	**21**	**7**	**25**	**24**	**9**	**8**	**470**

3.3.2.2 Ergebnisse im Jahr 2013

Während der 20 Untersuchungsnächte wurden 58 vollständig auswertbare Horchkistendatensätze gewonnen. In der Kartiernacht vom 13.08.2013 wurden am Standort $Nord_{2013}$, sowie in der Kartiernacht vom 20.08.2013 am Standort $West_{2013}$ aufgrund eines technischen Defekts keine Ergebnisse erzielt. Insgesamt wurden bezogen auf die potenzielle Flugzeit (Sonnenuntergang bis Sonnenaufgang) am Standort $Süd_{2013}$ 185 h 30 min sowie an den Standorten $West_{2013}$ und $Nord_{2013}$ 176 h 10 min aufgezeichnet (vgl. Tabelle 3.9).

Insgesamt wurden im Untersuchungszeitraum 1.383 zeitlich voneinander trennbare Rufsequenzen aufgenommen. Die Fledermausaktivität war in den verschiedenen Nächten und zwischen den Standorten teilweise sehr unterschiedlich. In sechs Nächten wurden insgesamt über 100 Kontakte aufgezeichnet. In neun Nächten lagen die Kontaktzahlen bei unter 50 Kontakten. In den übrigen Nächten wurden zwischen 50 und 100 Kontakte registriert.

Nächte mit Kontaktzahlen über 100 Kontakte gehen überwiegend auf ein oder mehrere Individuen des Ruftyps „Pipistrellus“ (wahrscheinlich Zwergfledermaus) zurück, die für eine bestimmte Zeit im Umfeld der Horchkisten jagten und dabei immer wieder von den Detektoren erfasst wurden (häufige Sequenzen mit Fangsequenzen (feeding-buzz): z. B.

17.04.2013 Standort $Nord_{2013}$: 181 Kontakte zwischen 22:45 Uhr und 23:45 Uhr;

15.06.2013 Standort $Nord_{2013}$: 102 Kontakte zwischen 22 Uhr und 22:30 Uhr;

28.08.2013 Standort $Süd_{2013}$: 60 Kontakte zwischen 20:15 Uhr und 20:30 Uhr / sowie 45 Kontakte zwischen 0.45 Uhr und 1 Uhr;

03.09.2013 Standort $Nord_{2013}$: 93 Kontakte zwischen 0:00 Uhr und 1:30 Uhr)

Damit liegen über ein Drittel aller Kontakte in einem Zeitraum, der ca. 0,5 % der Gesamtaufnahmezeit umfasst und wahrscheinlich auf jagende Einzelexemplare bzw. wenige jagende Individuen der Zwergfledermaus zurückgeht.

Insgesamt betrug die Aktivität im Mittel 0,4 (Median) bzw. 2,4 Kontakte/Stunde (Mittelwert) (vgl. Tabelle 3.10).

Tabelle 3.9: Ergebnisse der Horchkistenuntersuchung: Gesamtkontakte und Kontakte pro Nacht an den einzelnen Standorten im Jahr 2013 (* = keine Aufnahme wegen technischen Defekts)

Nr.	Datum	Kontakte / Nacht				
		$Nord_{2013}$	$West_{2013}$	$Süd_{2013}$	Gesamt	
1	17.04.2013	245	2	3	250	Zugaspekt
2	28.04.2013	0	4	3	7	
3	12.05.2013	2	1	1	4	
4	27.05.2013	2	3	56	61	
5	15.06.2013	125	4	0	129	Sommer-aspekt
6	19.06.2013	2	24	17	43	
7	25.06.2013	2	13	26	41	
8	01.07.2013	20	5	0	25	
9	09.07.2013	11	14	47	72	
10	22.07.2013	7	54	48	109	
11	29.07.2013	17	3	52	72	
12	06.08.2013	0	78	0	78	Balz-/Zugaspekt
13	12.08.2013	*	3	101	104	
14	20.08.2013	20	*	2	22	
15	28.08.2013	25	2	136	163	
16	03.09.2013	133	20	0	153	
17	10.09.2013	2	0	0	2	
18	18.09.2013	0	0	0	0	
19	24.09.2013	27	2	1	30	
20	30.09.2013	7	5	6	18	
Gesamtkontakte		**647**	**237**	**499**	**1.383**	
Gesamtaufnahmedauer (Sonnenuntergang bis Sonnenaufgang) in Std.		176,16	176,16	185,5	**537,82**	

Tabelle 3.10: Ergebnisse der Horchkistenuntersuchung: Gesamtkontakte pro Stunde und Kontakte pro Stunde an den einzelnen Standorten im Jahr 2013 (* = keine Aufnahme wegen technischen Defekts)

Nr.	Datum	Kontakte / Stunde				
		$Nord_{2013}$	$West_{2013}$	$Süd_{2013}$	Gesamt	
1	17.04.2013	24,7	0,2	0,3	8,4	Zugaspekt
2	28.04.2013	0,0	0,4	0,3	0,2	
3	12.05.2013	0,2	0,1	0,1	0,1	
4	27.05.2013	0,2	0,3	5,6	2,0	
5	15.06.2013	12,6	0,4	0,0	4,3	Sommer-aspekt
6	19.06.2013	0,2	2,4	1,7	1,4	
7	25.06.2013	0,2	1,3	2,6	1,4	
8	01.07.2013	2,0	0,5	0,0	0,8	
9	09.07.2013	1,1	1,4	4,7	2,4	
10	22.07.2013	0,7	5,4	4,8	3,7	
11	29.07.2013	1,7	0,3	5,2	2,4	
12	06.08.2013	0,0	7,9	0,0	2,6	Balz-/Zugaspekt
13	12.08.2013	*	0,3	10,2	3,5	
14	20.08.2013	2,0	*	0,2	0,7	
15	28.08.2013	2,5	0,2	13,7	5,5	
16	03.09.2013	13,4	2,0	0,0	5,1	
17	10.09.2013	0,2	0,0	0,0	0,1	
18	18.09.2013	0,0	0,0	0,0	0,0	
19	24.09.2013	2,7	0,2	0,1	1,0	
20	30.09.2013	0,7	0,5	0,6	0,6	
Mittelwert		3,4	1,2	2,5	2,4	
Median		0,7	0,4	0,3	0,4	

Erläuterungen zu Tabelle 3.10:
grün: sehr geringe Aktivität (<1 Kontakt / h); gelb: geringe Aktivität (1- 3 Kontakte / h);
blau: durchschnittliche Aktivität (3,1-5 Kontakte / h); orange: hohe Aktivität (5,1-10 Kontakte / h);
rot: sehr hohe Aktivität (>10 Kontakte / h); grau: keine Aufnahme bzw. nicht auswertbar

Aktivität an den untersuchten Standorten

HK Nord$_{2013}$

Am Horchkistenstandort Nord$_{2013}$ wurden insgesamt 647 voneinander trennbare Rufsequenzen aufgezeichnet (vgl. Tabelle 3.9).

Im Mittel wurden 0,7 (Median) bzw. 3,4 (Mittelwert) Kontakte / h registriert (vgl. Tabelle 3.10). Die festgestellte Fledermausaktivität war:

- 3x (16 %) sehr hoch (>10 Kontakte / h),
- 6x (32 %) gering (1-3 Kontakte / h) und
- 10x (53 %) sehr gering (<1 Kontakt / h).

HK West$_{2013}$

Am Horchkistenstandort West$_{2013}$ wurden insgesamt 237 voneinander trennbare Rufsequenzen aufgezeichnet (vgl. Tabelle 3.9).

Im Mittel wurden 0,4 (Median) bzw. 1,2 (Mittelwert) Kontakte / h registriert (vgl. Tabelle 3.10). Die festgestellte Fledermausaktivität war:

- 2x (11 %) hoch (5,1-10 Kontakte / h)
- 4x (21 %) gering (1-3 Kontakte / h) und
- 13x (68 %) sehr gering (<1 Kontakt / h).

HK Süd$_{2013}$

Am Horchkistenstandort Süd$_{2013}$ wurden insgesamt 499 voneinander trennbare Rufsequenzen aufgezeichnet (vgl. Tabelle 3.9).

Im Mittel wurden 0,3 (Median) bzw. 2,5 (Mittelwert) Kontakte / h registriert (vgl. Tabelle 3.10). Die festgestellte Fledermausaktivität war:

- 2x (10 %) sehr hoch (>10 Kontakte / h)
- 2x (10 %) hoch (5,1-10 Kontakte / h)
- 2x (10 %) durchschnittlich (3,1-5 Kontakte / h)
- 2x (10 %) gering (1-3 Kontakte / h) und
- 12x (60 %) sehr gering (<1 Kontakt / h).

Fazit

An allen Standorten wurden in mindestens 70 % der Kartiernächte geringe oder sehr geringe Aktivitäten festgestellt.

Zusammenfassend kann somit festgehalten werden, dass über den gesamten Untersuchungszeitraum gemittelt an den Standorten eine geringe Aktivität festgestellt wurde. Zwar wurde in einzelnen Nächten eine erhöhte Aktivität registriert, jedoch waren die Kontakte - ebenso wie im Jahr 2011 - auf die Anwesenheit kurzeitig jagender Fledermäuse (vermutlich Zwergfledermäuse) zurückzuführen.

Analyse zur Artzugehörigkeit

Insgesamt ca. 85 % aller Kontakte der Horchkistenuntersuchung stammen von jagenden oder überfliegenden Individuen vom Ruftyp „Pipistrellus“ (vermutlich Zwergfledermäuse). Ca. 10 % der Kontakte gehen auf Individuen des Ruftyps „Nyctaloid“ zurück, dem zum einen die kollisionsgefährdeten Abendsegler angehören, zum anderen auch das Große Mausohr angehört, das nicht als besonders kollisionsgefährdet angesehen wird (vgl. BRINKMANN et al. 2011). Im Rahmen der Detektorbegehungen wurden sowohl Große Mausohren als auch Abendsegler erfasst.

Die Kontakte zu Individuen der weiteren Ruftypen spielen nur eine untergeordnete Rolle (vgl. Tabelle 3.11).

Tabelle 3.11: Absolute Kontakte und relative Anteile der verschiedenen registrierten Ruftypen an den untersuchten Standorten im Jahr 2013

	$Nord_{2013}$		$West_{2013}$		$Süd_{2013}$		Gesamt	
	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%
Pipistrellus-Typ	556	86	207	87	407	82	1.170	85
Nyctaloid	78	12	21	9	40	8	139	10
Eptesicus	8	1	5	2	15	3	28	2
Myotis-Typ	1	0	3	1	30	6	34	2
Chioptera	4	1	1	0	7	1	12	1
Gesamt	647	100	237	100	499	100	1.383	100

Jahreszeitliches Muster der Aktivität

Während der Untersuchungen wurde eine kontinuierlich Aktivität von Individuen des „Pipistrellus“-Ruftyps aufgezeichnet (vgl. Tabelle 3.12). Es handelt sich dabei vermutlich überwiegend um ein oder mehrere jagende Zwergfledermäuse.

Kontakte des Ruftyps „Nyctaloid“, zu denen die ziehenden Arten Großer Abendsegler und Kleinabendsegler gehören, wurden mehrheitlich nach dem 22.07.2013 - also zur Zugzeit der Abendsegler - registriert (vgl. Tabelle 3.12).

Tabelle 3.12: Jahreszeitliches Muster der Fledermausaktivität im Untersuchungsraum im Jahr 2013 (grau unterlegt: Sommeraspekt, weiß unterlegt Zugaspekt)

Ruftyp\Datum	17.04.	28.04.	12.05.	27.05.	15.06.	19.06.	25.06.	01.07.	09.07.	22.07.	29.07.
Pipistrellus	250	4	2	61	121	29	39	24	66	77	59
Myotis	0	1	0	0	0	5	2	0	2	4	12
Nyctaloid	0	1	0	0	4	8	0	1	2	22	1
Eptesicus	0	1	0	0	4	1	0	0	2	5	0
Chiroptera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Gesamt	250	7	2	61	129	43	41	25	72	109	72
Ruftyp\Datum	06.08.	12.08.	20.08.	28.08.	03.09.	10.09.	18.09.	24.09.	30.09.	Gesamt	
Pipistrellus	74	88	10	124	132	0	0	7	3	1.170	
Myotis	1	2	0	4	1	0	0	0	0	34	
Nyctaloid	0	3	9	34	18	0	0	22	14	139	
Eptesicus	4	9	0	0	2	0	0	0	0	28	
Chiroptera	0	2	4	1	0	2	0	1	1	12	
Gesamt	79	104	23	163	153	2	0	30	18	1.383	

3.3.3 Ein- und Ausflugzählungen

2011

17. / 18.06.2011 (Standort: westlicher Siedlungsrand von Thum: Ausflugkontrolle 21:10 - 22:10 Uhr / Einflugkontrolle 4:30 - 5:30 Uhr)

Keine Fledermäuse festgestellt.

27. /28.06.2011 (Standort: südlicher Siedlungsrand von Boich: Ausflugkontrolle 21:00 - 22:12 Uhr / Einflugkontrolle 4:35 - 5:35 Uhr)

Keine Fledermäuse festgestellt.

11.07.2011 (Standort: Südlicher Ortsrand von Boich: Ausflugkontrolle 21:00 - 22:16 Uhr / Einflugkontrolle 4:45 - 5:45 Uhr)

Eine Zwergfledermaus überflog den Standort während der morgendlichen Einflugkontrolle um 4:56 Uhr (vgl. Karte 3.8).

26. / 27.07.2011 (Standort: Westlicher Ortsrand von Thum: Ausflugkontrolle 20:52 - 21:52 Uhr / Einflugkontrolle 5:11 - 6:11 Uhr)

Es wurde sowohl ein individuenreicher abendlicher Ausflug aus dem Ort als auch ein individuenreicher morgendlicher Einflug in den Ort registriert. Am Abend des 26.07.2011 überflogen insgesamt 40 Zwergfledermäuse im Zeitraum von 20:52 bis 21:52 Uhr den Standort am Ortsausgang. Am folgenden Morgen wurden am selben Standort zwischen 5:11 und 6:11 Uhr 61 Zwerg- und zwei Fransenfledermäuse festgestellt (vgl. Karte 3.8).

2013

15.06.2013 (Standort: Thuirbach (mit baumheckenartigen, strukturreichen Ufergehölzen) westl. Thuir: Ausflugkontrolle 21.15 - 22:20 Uhr / Einflugkontrolle 4:15 - 5:20 Uhr)

Im Zeitraum von 22:11 bis 22:17 Uhr überflogen bei der abendlichen Ausflugkontrolle zwölf Zwergfledermäuse aus Richtung Thuir kommend den Beobachtungspunkt nach Westen in Richtung des Untersuchungsraums (vgl. Karte 3.8).

Morgens wurden an derselben Stelle im Zeitraum von 4:24 bis 4:45 Uhr acht Zwergfledermäuse festgestellt, die den Beobachtungspunkt in östliche Richtung überflogen (vgl. Karte 3.8).

19.06.2013 (Standort in der Nähe der Kirche in Berg: Ausflugkontrolle 21.15 - 22:20 Uhr / Einflugkontrolle 4:15 - 5:20 Uhr)

Bei der abendlichen Ausflugkontrolle überfolgen im Zeitraum von 22:15 bis 22:25 Uhr drei Zwergfledermäuse und ein Großes Mausohr den Beobachtungsstandort. Darüber hinaus jagten ein bis zwei Zwergfledermäuse ab 22:19 Uhr anhaltend über Gärten, einer Obstwiese und sonstigen div. Gehölzen nahe dem Beobachtungspunkt (vgl. Karte 3.8).

Bei der morgendlichen Einflugkontrolle wurden fünf Zwergfledermäuse festgestellt.

09.07.2013 (Standort Ausflugkontrolle an der Baumreihe der L 33 nahe Nideggen: 21:15 - 22:20 Uhr; Standort Einflugkontrolle am Thumer Fließ nahe Nideggen: 4:30 - 5:30 Uhr)

Während der Ausflugkontrolle wurden keine Fledermäuse registriert. Bei der Einflugkontrolle am Morgen überflogen im Zeitraum von 4:34 bis 4:44 Uhr insgesamt zehn Individuen den Beobachtungspunkt, wobei sie teilweise auch jagten (vgl. Karte 3.8).

22.07.2013 (Standort: Am Gehölzsaum des Bruchbach nahe Wirtschaftsweg Thum - Boich: Ausflugkontrolle 21.00 - 22:20 Uhr / Einflugkontrolle 4:35 - 5:50 Uhr)

Es überflogen abends und morgens jeweils zwei Zwergfledermäuse den Beobachtungspunkt (vgl. Karte 3.8).

Darüber hinaus wurde an zwei Terminen (02.07. und 23.07.2013) das Umfeld der Kirche von Thum auf Fledermäuse überprüft. Dabei wurden an beiden Terminen einzelne Große Mausohren festgestellt. Ein Tier äußerte dabei Sozialrufe.

Fazit:

Die Aus- und Einflugkontrollen ergab in beiden Jahren deutliche Hinweise auf eine Quartiernutzung (Wochenstube) des Großen Mausohres in der Kirche von Thum. Darüber hinaus wurden ebenfalls deutliche Hinweise auf Quartiernutzungen (Wochenstuben) der Zwergfledermaus in Siedlungsbereichen erbracht, die an den Untersuchungsraum angrenzen (v. a. für die Ortschaften Thum, Thuir, Berg und Nideggen).

3.3.4 Sichtbeobachtungen vor Sonnenuntergang

2011

Am 09.08.2011 wurde zwischen 21:19 und 21:32 Uhr ein Großer Abendsegler beobachtet, der den Bereich zwischen den Obstplantagen und den Waldbereichen im nördlichen Teil des Untersuchungsraums für 13 Minuten als Jagdraum nutzte (vgl. Karte 3.8). Zudem jagte an der Hecke zu den Obstplantagen im Norden des Untersuchungsraums kurzzeitig eine Zwergfledermaus.

Während der Sichtbeobachtungen am 09.08.2011 überflog um 21:31 Uhr ein Großer Abendsegler den Thumbach im Süden des Untersuchungsraums (vgl. Karte 3.8). Darüber hinaus wurde für kurze Zeit eine jagende Zwergfledermaus an der Hecke des Thumbachs festgestellt.

Bei den Beobachtungen am 04.09.2011 überflog ein Großer Abendsegler um 20:38 Uhr den Thumbach (vgl. Karte 3.8).

Während der Sichtbeobachtungen Ende September und Mitte Oktober wurden keine Fledermäuse registriert.

2013

Während der Sichtbeobachtungen vor Sonnenuntergang von am Tag ziehenden Fledermausarten wurden im Jahr 2013 keine Fledermäuse beobachtet.

Fazit:

Die Sichtbeobachtungen vor Sonnenuntergang im Jahr 2011 liefern Hinweise darauf, dass der Untersuchungsraum im geringen Maße von Großen Abendseglern als Überflugraum bzw. als Jagdhabitat während der Zugzeit genutzt wurde

Fachgutachten Fledermäuse
zur geplanten Errichtung von fünf WEA
auf dem Gebiet der Gemeinde Kreuzau
(Ortsteil Thum, Kreis Düren) im Rahmen
des Bebauungsplans „G 1 – Windenergie-
anlagen Lausbusch"

Auftraggeberin: Gemeinde Kreuzau

Karte 3.8

Ergebnisse der Aus- und Einflugzählungen
sowie der Sichtbeobachtungen vor Sonnen-
untergang in den Jahren 2011 und 2013

Standort einer geplanten Windenergieanlage (WEA) in der Konzentrationszone "Lausbusch"

Konzentrationszone "Lausbusch"

Umkreis von 1.000 m um die geplanten WEA (Untersuchungsraum)

Art

- Großes Mausohr
- Fransenfledermaus
- Großer Abendsegler
- Zwergfledermaus

Verhalten / Nachweis

- überfliegend
- jagend
- überfliegend (gerichtet)
- Jagdraum

Individuenzahl

- 1 Individuum
- 1 - 2 Individuum
- 3 - 9 Individuen
- 10 - 20 Individuen
- 21 - 50 Individuen
- > 50 Individuen

bearbeiteter Ausschnitt der digitalen
Topographischen Karten 1 : 25.000 (DTK25)

Bearbeiter: Dr. Michael Quest, 03. April 2017

0 600 Meter

Maßstab 1:15.000 @ DIN A3

N

© Geobasis NRW 2017

3.4 Bedeutung des Untersuchungsraums für Fledermäuse

3.4.1 Artenspektrum

Im Untersuchungsraum wurden mindestens elf Arten festgestellt. Die Anzahl der nachgewiesenen Arten ist als überdurchschnittlich für zu bezeichnen. Nach den Angaben des LANUV (2016) sind für die Messtischblatt-Quadranten, auf denen sich Teile des Untersuchungsraums befinden, insgesamt zwölf Fledermausarten nachgewiesen (vgl. Tabelle 3.13).

Tabelle 3.13: Fledermausarten für die MTB-Quadranten 5204-4 Kreuzau, 5205-3 Vettweis, 5304-2 Niddegen und 5305-1 Zülpich nach LANUV (2016) (Erhaltungszustand G: günstig; U: ungünstig; S: schlecht)

Art		Erhaltungszustand in NRW (kon.)
deutsch	wissenschaftlich	
Bechsteinfledermaus	*Myotis bechsteinii*	S
Teichfledermaus	*Myotis dasycneme*	G
Wasserfledermaus	*Myotis daubentonii*	G
Großes Mausohr	*Myotis myotis*	U
Fransenfledermaus	*Myotis nattereri*	G
Kleiner Abendsegler	*Nyctalus leisleri*	U
Großer Abendsegler	*Nyctalus noctula*	U
Rauhautfledermaus	*Pipistrellus nathusii*	G
Zwergfledermaus	*Pipistrellus pipistrellus*	G
Braunes Langohr	*Plecotus auritus*	G
Graues Langohr	*Plecotus austriacus*	S
Zweifarbfledermaus	*Vespertilio murinus*	G

3.4.2 Bedeutung als Lebensraum

3.4.2.1 Quartiere

Im Rahmen der Untersuchung wurden innerhalb des Untersuchungsraums in zwei Bereichen unter den Unterführungen der L 33 deutliche Hinweise auf Quartiernutzungen der Zwergfledermaus (Wochenstubenquartiere) festgestellt. Diesen Bereichen wird jeweils eine besondere Bedeutung zugewiesen (vgl. Karte 3.9).

In den Waldbereichen des Untersuchungsraums ergaben sich keine eindeutigen Hinweise auf Quartiernutzungen. Es lässt sich jedoch nicht ausschließen, dass sich dort in / an Bäumen Quartiere befinden, die generell nur sehr schwer nachzuweisen sind. Es ist eher von einer gewissen

Wahrscheinlichkeit auszugehen, dass Baumquartiere zumindest temporär als Quartiere einzelner Fledermausarten genutzt werden. Für Spalten bewohnende und ggf. auch für Baumhöhlen bewohnende Arten dürften die Laubwaldbereiche innerhalb des Untersuchungsraums ein geringes bis durchschnittliches Quartierpotenzial besitzen.
Die Hecken und Feldgehölze im Untersuchungsraum verfügen über geringes bis mittleres Baumholz, das für Spalten bewohnende und ggf. auch für Baumhöhlen bewohnende Arten allenfalls ein geringes Quartierpotenzial besitzt.

Gebäudebewohnende Arten finden überwiegend in den Randbereichen des Untersuchungsraums geeigneten Quartierlebensräume. Außerhalb des Untersuchungsraums sind in einzelnen Gebäuden der angrenzenden Siedlungen - neben der Zwergfledermaus - Quartiernutzungen des Großen Mausohr sehr wahrscheinlich (z. B. in der Kirche von Thum).

3.4.2.2 Jagdhabitate und Flugstraßen

In den Karten 3.2 und 3.8 sind sämtliche Registrierungen dargestellt, die während der insgesamt 32 Begehungen in den Jahren 2011 und 2013 erbracht wurden. Die dargestellten Nachweise stammen dabei nicht zwingend von unterschiedlichen Individuen. Da man davon ausgehen kann, dass insbesondere während aufeinanderfolgender Begehungen (aber auch während einer einzelnen Begehung) einige Individuen mehrfach registriert worden sind (Doppelzählungen), gehen die dargestellten Nachweise auf vergleichsweise wenige Individuen zurück. Dieser Sachverhalt ist bei der Betrachtung der überlagernden Darstellung der Karten, die die Abgrenzung von Funktionsräumen erlauben, zu beachten.

Anhand der Verteilung der Aufenthaltsorte lassen sich für die einzelnen Arten bzw. Artengruppen verschiedene Funktionsräume / -elemente im Untersuchungsraum identifizieren und abgrenzen. Unter Berücksichtigung der Stetigkeit des Auftretens der einzelnen Arten und der Aktivitätsdichte wird nachfolgend die Bedeutung der Funktionsräume /-elemente bewertet und einer der drei in Kapitel 3.2.1 aufgeführten Wertstufen zugeordnet. Um die Ergebnisse und die Bewertung in einen größeren Kontext zu stellen und damit auch nachvollziehbarer machen zu können, wird zunächst kurz auf die Autökologie der einzelnen Arten eingegangen. Sofern nicht anders gekennzeichnet, sind die Angaben zur Autökologie und dem allgemeinen Verbreitungsbild dem Informationssystem „Geschütze Arten in NRW“ (LANUV 2016) entnommen.

Wasserfledermaus

Die Wasserfledermaus ist eine Waldfledermaus, die in strukturreichen Landschaften mit einem hohen Gewässer- und Waldanteil vorkommt. Als Jagdgebiete dienen offene Wasserflächen an stehenden und langsam fließenden Gewässern, bevorzugt mit Ufergehölzen. Dort jagen die Tiere in meist nur 5 bis 20 cm Höhe über der Wasseroberfläche. Bisweilen werden auch Wälder, Waldlichtungen und Wiesen aufgesucht.

Die Sommerquartiere und Wochenstuben befinden sich fast ausschließlich in Baumhöhlen, wobei alte Fäulnis- oder Spechthöhlen in Eichen und Buchen bevorzugt werden. Seltener werden Spaltenquartiere oder Nistkästen bezogen. Ab Mitte Juni bringen die Weibchen in größeren Kolonien mit 20 bis 50 (max. 600) Tieren ihre Jungen zur Welt. Da sie oftmals mehrere Quartiere im Verbund nutzen und diese alle 2 bis 3 Tage wechseln, ist ein großes Angebot geeigneter Baumhöhlen erforderlich. Die Männchen halten sich tagsüber in Baumquartieren, Bachverrohrungen, Tunneln oder in Stollen auf und schließen sich gelegentlich zu kleineren Kolonien zusammen. Zwischen Ende August und Mitte September schwärmen Wasserfledermäuse in großer Zahl an den Winterquartieren.

Die Wasserfledermaus ist in Nordrhein-Westfalen „gefährdet" und kommt in allen Naturräumen nahezu flächendeckend vor. Kleinere Verbreitungslücken bestehen im westfälischen Bergland.

Wasserfledermäuse wurden sehr selten im Untersuchungsraum nachgewiesen. Hinweise auf Quartiernutzungen ergaben sich nicht. Aufgrund der wenigen Nachweise lassen sich keine Funktionsräume der Art abgrenzen.

Insgesamt wird dem Untersuchungsraum eine geringe Bedeutung als Lebensraum für die Wasserfledermaus beigemessen (vgl. Tabelle 3.14).

Kl. / Gr. Bartfledermaus

Die Große Bartfledermaus ist hauptsächlich an Wälder und Gewässer gebunden. Als Jagdgebiete werden aber auch Feldgehölze und Hecken aufgesucht. Ihre Sommerquartiere bestehen meist aus Baumhöhlen, Stammanrissen, Hohlräumen hinter abstehender Rinde oder Fledermauskästen. Zum Teil werden auch Gebäude genutzt, sofern diese nicht weit entfernt von Waldrändern oder Gehölzzügen liegen. Die Winterquartiere der Art befinden sich in Höhlen und Stollen (DIETZ et al. 2007).

Die Kleine Bartfledermaus besiedelt offene und halboffene Landschaften mit einzelnen Gehölzbeständen und Hecken. Sie kommt häufig im Bereich von dörflichen Siedlungen vor. Als Jagdgebiete werden auch Wälder, Bachläufe und andere Gewässer aufgesucht. Ihre Quartiere befinden sich häufig in Spalten an Gebäuden oder hinter abstehender Baumrinde. Den Winter verbringt die Fledermausart in Höhlen, Bergwerken und Bergkellern (DIETZ et al. 2007).

Ein Verbreitungsschwerpunkt der Großen Bartfledermaus liegt im nordöstlichen Westfalen, wo einige kopfstarke Wochenstubenkolonien bekannt sind, die größte mit bis zu 350 Tieren. In Winterquartieren

des Berglandes werden regelmäßig einzelne Tiere nachgewiesen. Ein bedeutendes Schwarmquartier befindet sich im Kreis Siegen-Wittgenstein.

Insgesamt ist die Nachweis- und Aktivitätsdicht so gering, dass im Untersuchungsraum keine Funktionsräume abgegrenzt werden können. Hinweise auf Quartiernutzungen liegen nicht vor.
Insgesamt wird dem Untersuchungsraum eine geringe Bedeutung als Lebensraum für Bartfledermäuse zugewiesen (vgl. Tabelle 3.14).

Fransenfledermaus

Die Fransenfledermaus lebt bevorzugt in unterholzreichen Laubwäldern mit lückigem Baumbestand. Als Jagdgebiete werden außerdem reich strukturierte, halboffene Parklandschaften mit Hecken, Baumgruppen, Grünland und Gewässern aufgesucht. Die Jagdflüge erfolgen vom Kronenbereich bis in die untere Strauchschicht. Die individuellen Aktionsräume sind 100 bis 600 ha groß, wobei die Kernjagdgebiete meist in einem Radius von bis zu 1.500 m um die Quartiere liegen. Als Wochenstuben werden Baumquartiere (v. a. Höhlen, abstehende Borke) sowie Nistkästen genutzt. Darüber hinaus werden auch Dachböden und Viehställe bezogen, wo sich die Tiere vor allem in Spalten und Zapfenlöchern aufhalten. Die Kolonien bestehen meist aus mehreren Gruppen von 10 bis 30 Weibchen, die gemeinsam einen Quartierverbund bilden. Ab Ende Mai/Anfang Juni bringen die standorttreuen Weibchen ihre Jungen zur Welt. Die Wochenstubenquartiere können ein bis zweimal in der Woche gewechselt werden, ab Mitte August werden sie aufgelöst.
Die Fransenfledermaus ist in Nordrhein-Westfalen „nicht gefährdet" (MEINIG et al. 2011). Sie kommt in allen Naturräumen vor. Ein Verbreitungsschwerpunkt liegt im Münsterland. In der Kölner Bucht und am Niederrhein bestehen größere Verbreitungslücken.

Vor dem Hintergrund des seltenen Erscheinens der Fransenfledermaus im Untersuchungsraum lassen sich keine Funktionsräume abgrenzen. Hinweise auf Quartiernutzungen wurden nicht erbracht.
Dem Untersuchungsraum wird eine geringe Bedeutung als Lebensraum für die Fransenfledermaus beigemessen (vgl. Tabelle 3.14).

Großes Mausohr

Große Mausohren sind Gebäudefledermäuse, die in strukturreichen Landschaften mit einem hohen Wald- und Gewässeranteil leben. Die Jagdgebiete liegen meist in geschlossenen Waldgebieten. Bevorzugt werden Altersklassen-Laubwälder mit geringer Kraut- und Strauchschicht und einem hindernisfreien Luftraum bis in 2 m Höhe (z. B. Buchenhallenwälder). Seltener werden auch andere Waldtypen oder kurzrasige Grünlandbereiche bejagt. Im langsamen Jagdflug werden Großinsekten (v. a. Laufkäfer) direkt am Boden oder in Bodennähe erbeutet. Die individuellen Jagdgebiete der sehr

standorttreuen Weibchen sind 30 bis 35 ha groß. Sie liegen innerhalb eines Radius von meist 10 (max. 25) km um die Quartiere und werden über feste Flugrouten (z. B. lineare Landschaftselemente) erreicht. Die traditionell genutzten Wochenstuben werden Anfang Mai bezogen und befinden sich auf warmen, geräumigen Dachböden von Kirchen, Schlössern und anderen großen Gebäuden. Die Standorte müssen frei von Zugluft und ohne Störungen sein. In Nordrhein-Westfalen bestehen die Kolonien meist aus 20 bis 300 Weibchen. Die Männchen sind im Sommer einzeln oder in kleinen Gruppen in Dachböden, Gebäudespalten, Baumhöhlen oder Fledermauskästen anzutreffen. Ab Ende Mai / Anfang Juni kommen die Jungen zur Welt. Ab Anfang August lösen sich die Wochenstuben wieder auf.

Als Winterquartiere werden unterirdische Verstecke in Höhlen, Stollen, Eiskellern etc. aufgesucht. Die Winterquartiere werden ab Oktober bezogen und im April wieder verlassen. Bei ihren Wanderungen zwischen Sommer- und Winterquartier legen die Tiere meist geringe Entfernungen unter 50 (max. 390) km zurück.

Das Große Mausohr erreicht in Nordwestdeutschland seine nördliche Verbreitungsgrenze und gilt in Nordrhein-Westfalen als „stark gefährdet“ (vgl. MEINIG et al. 2011). Im Bergland ist die Art infolge einer deutlichen Bestandszunahme mittlerweile weit verbreitet. Im Tiefland nimmt die Anzahl der früher spärlichen Nachweise zu. Der sommerliche Gesamtbestand wird auf über 5.000 Tiere geschätzt, es existieren mindestens 23 Wochenstubenkolonien. Dagegen überwintern in den mehr als 60 bekannten Winterquartieren nur insgesamt etwa 750 Tiere.

Insgesamt traten Große Mausohren v. a. im Jahr 2013 regelmäßig im Untersuchungsraum auf. Innerhalb des Untersuchungsraums jagten die Tiere v. a. strukturgebunden entlang von Gehölz(innen)rändern.

Vor diesem Hintergrund wird dem Untersuchungsraum insgesamt eine allgemeine Bedeutung für die Art beigemessen. Dem Siedlungsbereich von Thum sowie den Randbereichen der Gehölze wird eine besondere Bedeutung für die Art beigemessen (vgl. Tabelle 3.14).

Myotis spec.

Im Untersuchungsraum wurden im Jahr 2011, mehrheitlich aber im Jahr 2013 Individuen der Gattung *Myotis* registriert, deren Rufe nicht abschließend einer Art zugeordnet werden konnten.

Unter Berücksichtigung der Nachweise weitere Arten der Gattung *Myotis* wird dem Untersuchungsraum für die Gattung - bzw. den Arten der Gattung, deren Lebensraumbedingungen im Untersuchungsraum erfüllt werden - eine allgemeine Bedeutung beigemessen (vgl. Tabelle 3.14).

Großer Abendsegler

Der Große Abendsegler ist eine klassische Baumfledermaus, der Baumhöhlen als Wochenstuben, Sommer- und Paarungsquartiere sowie als Winterquartiere dienen (vgl. MESCHEDE & HELLER 2002). Die ausgesprochen ortstreuen Tiere nutzen oftmals mehrere Quartiere im Verbund und wechseln diese regelmäßig. Sie sind deswegen auf ein großes Quartierangebot angewiesen.
Der Große Abendsegler jagt im freien Luftraum über strukturreichen Flächen (Gehölzbestände, Waldränder oder andere Grenzlinien), aber auch über offenen Flächen. Die Jagdgebiete können weiter als 10 km von den Quartieren entfernt sein. Die Wochenstubenkolonien der Weibchen befinden sich vor allem in Nordostdeutschland, Polen und Südschweden. In Nordrhein-Westfalen sind Wochenstuben noch eine Ausnahmeerscheinung.
In Nordrhein-Westfalen sind Wochenstuben eine Ausnahmeerscheinung. Der Große Abendsegler wird deswegen als reproduzierende Art in der Roten Liste NRW in der Kategorie R (durch extreme Seltenheit (potenziell) gefährdet) eingestuft. Als ziehende Art steht er auf der Vorwarnliste (MEINIG et al. 2011).

Die Ergebnisse der Detektorbegehungen, der Beobachtungen im Herbst zu ziehenden Arten und der Horchkistenuntersuchung deuten darauf hin, dass Große Abendsegler den Untersuchungsraum zur herbstlichen Zugzeit mit einzelnen Tieren überflogen und dabei zumindest temporär auch als Jagdgebiet nutzten. Die Beobachtungen stammen dabei aus unterschiedlichen Bereichen des Untersuchungsraums, zudem sind die Aktionsradien der Art bei der Jagd sehr groß. Es ist deswegen nicht sinnvoll konkrete Funktionsräume abzugrenzen.
Auf ein regelmäßiges und ganzjähriges Vorkommen der Art im Untersuchungsraum deuten die Daten nicht hin. Insgesamt wird dem Untersuchungsraum eine geringe bis allgemeine Bedeutung für Große Abendsegler zugewiesen, die den Luftraum zur Zugzeit als Jagd- oder Durchflugsraumgebiet nutzen (vgl. Tabelle 3.14).

Kleinabendsegler

Der Kleinabendsegler ist eine Waldfledermaus, die in waldreichen und strukturreichen Parklandschaften vorkommt. Die Jagdgebiete befinden sich zum einen in Wäldern, wo die Tiere an Lichtungen, Kahlschlägen, Waldrändern und Wegen jagen. Außerdem werden Offenlandlebensräume wie Grünländer, Hecken, Gewässer und beleuchtete Plätze im Siedlungsbereich aufgesucht
Als Wochenstuben- und Sommerquartiere werden vor allem Baumhöhlen, Baumspalten sowie Nistkästen, seltener auch Jagdkanzeln oder Gebäudespalten genutzt. Die Weibchenkolonien bestehen aus 10 bis 70 (max. 100) Individuen. Dabei bilden sich innerhalb eines Quartierverbundes oftmals kleinere Teilgruppen, zwischen denen die Tiere häufig wechseln. Insofern sind sie auf ein großes Quartierangebot angewiesen.

Die Tiere überwintern von Oktober bis Anfang April meist einzeln oder in Kleingruppen mit bis zu 30 Tieren in Baumhöhlen sowie in Spalten und Hohlräumen an und in Gebäuden, seltener auch in Fledermauskästen. Als Fernstreckenwanderer legt der Kleine Abendsegler bei seinen saisonalen Wanderungen zwischen Reproduktions- und Überwinterungsgebieten große Entfernungen von 400 bis 1600 km zurück. Die Art ist vergleichsweise ortstreu und sucht traditionell genutzte Sommerquartiere auf.
Der Kleine Abendsegler gilt in Nordrhein-Westfalen als „stark gefährdet" (MEINIG et al. 2011). Seit mehreren Jahren zeichnen sich eine Bestandszunahme sowie eine Arealerweiterung ab. Mittlerweile liegen aus allen Naturräumen Fundmeldungen mit Wochenstuben vor, die ein zerstreutes Verbreitungsbild ergeben.

Im Untersuchungsraum wurde die Art im Jahr 2011 nicht festgestellt, trat im Jahr 2013 jedoch mit insgesamt sieben Nachweisen an drei Terminen auf. Hinweise auf eine Quartiernutzung ergaben sich im Untersuchungsraum nicht.
Vor dem Hintergrund der geringen Nachweisdichte lassen sich keine Funktionsräume für die Art ableiten. Dem Untersuchungsraum wird eine geringe artspezifische Bedeutung zugewiesen (vgl. Tabelle 3.14).

Breitflügelfledermaus

Als typische Gebäudefledermaus kommt die Breitflügelfledermaus vorwiegend in Siedlungen und im siedlungsnahen Bereich vor. Die Jagdgebiete befinden sich bevorzugt in der offenen und halboffenen Landschaft über Grünlandflächen mit randlichen Gehölzstrukturen, Waldrändern oder Gewässern. Außerdem jagen die Tiere in Streuobstwiesen, Parks und Gärten sowie unter Straßenlaternen. Als Sommerquartiere werden Spaltenverstecke oder Hohlräume an Gebäuden (z. B. Fassadenverkleidungen, Zwischendecken, Dachböden, Dachpfannen) bezogen. Einzelne Männchen beziehen neben Gebäudequartieren auch Baumhöhlen, Nistkästen oder Holzstapel. Die Breitflügelfledermaus ist ausgesprochen orts- und quartiertreu. Als Winterquartiere dienen Spaltenverstecke an und in Gebäuden, Bäumen und Felsen sowie Stollen oder Höhlen.
Die Breitflügelfledermaus ist in Nordrhein-Westfalen „stark gefährdet" (MEINIG et al. 2011). Sie kommt vor allem im Tiefland in weiten Bereichen regelmäßig und flächendeckend vor.

Quartiernutzungen dieser gebäudebewohnenden Art wurden im Untersuchungsraum nicht festgestellt. In beiden Untersuchungsjahren wurden Breitflügelfledermäuse mit geringen Aktivitäten festgestellt. Hinweise auf Bereiche mit besonderer Bedeutung für die Art ergaben sich nicht.
Insgesamt wird dem Untersuchungsraum eine geringe Bedeutung für Breitflügelfledermäuse zugewiesen (vgl. Tabelle 3.14).

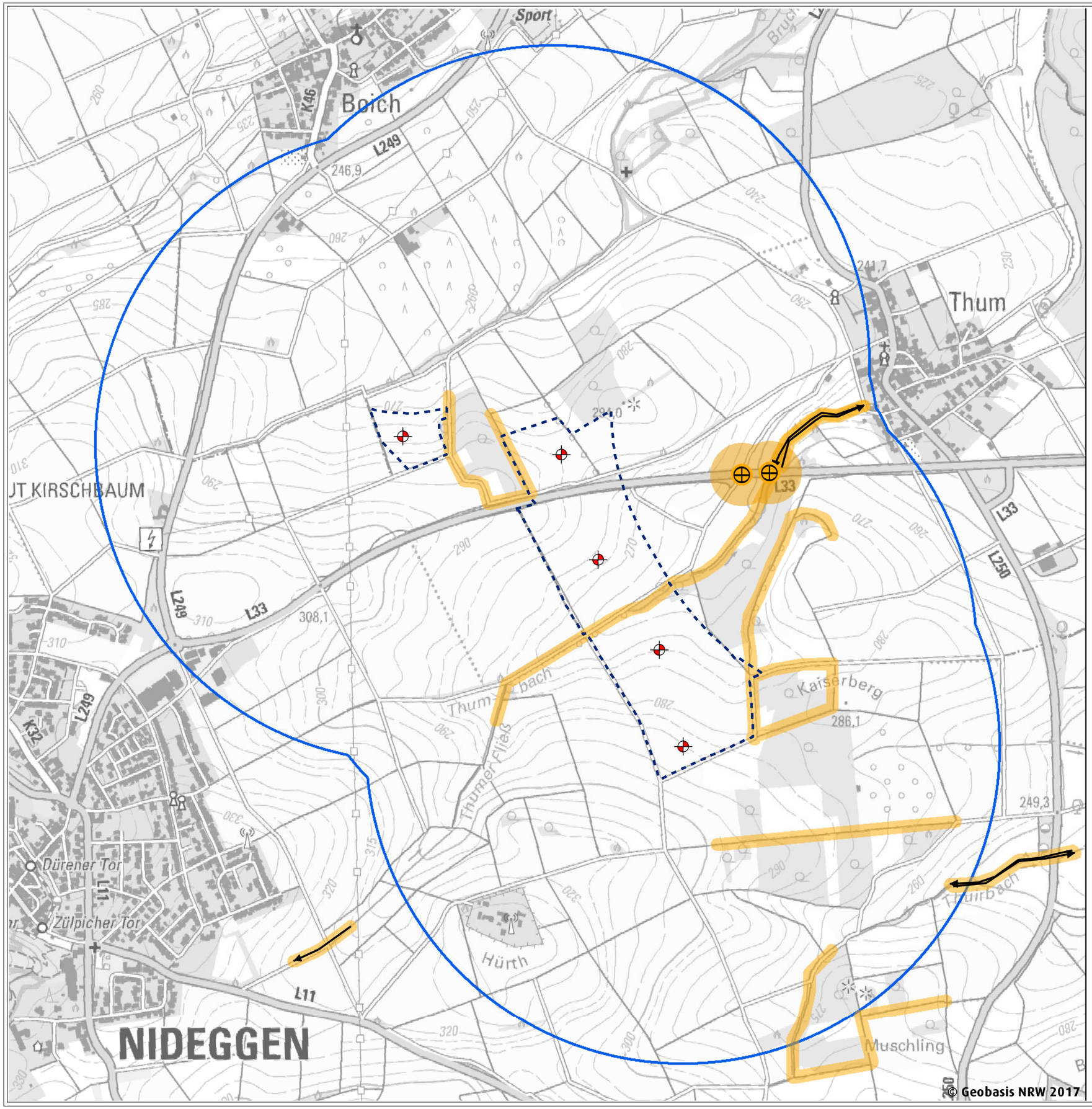
Zwergfledermaus

Die Zwergfledermaus ist die häufigste Fledermausart an und in Gebäuden. Als Wochenstuben werden beispielsweise Fensterläden, Holz-, Schiefer- und Metallverkleidungen, Zwischenwände und -böden, Kammern in Hohlblocksteinen und Rollladenkästen bezogen. Teilweise liegen die Quartiere auch in hohlen Bäumen und hinter abstehender Rinde. Im Winter suchen die Tiere oft die gleichen Quartiertypen auf und beziehen Spalten in Kellern historischer Gebäude, in Brücken, hinter Bildern in kühlen Kirchen und in Holzstößen (BOYE et al. 1999). Häufig aufgesuchte Jagdgebiete sind historische Dorfkerne mit naturnahen Gärten und altem Baumbestand, Obstwiesen und Hecken am Dorfrand, Parks in Städten, beleuchtete Plätze, Gewässer und lückige Waldbereiche. Die bei der Jagd bevorzugte Flughöhe ist i. d. R. vergleichsweise niedrig (< 10 m).
Die Zwergfledermaus ist in großen Teilen Nordrhein-Westfalens die bei weitem häufigste Art. Sie gilt derzeit in NRW als „nicht gefährdet" und wird somit nicht in der Roten Liste geführt (MEINIG et al. 2011).

Im Untersuchungsraum war die Zwergfledermaus die häufigste Fledermausart. Eine räumliche Konzentration des Auftretens jagender Individuen war an einigen Stellen im Untersuchungsraum zu verzeichnen (vgl. Karte 3.2). Zwei Unterführungen der L 33 wurden im Untersuchungsjahr sehr wahrscheinlich von wenigen Tieren als Wochenstubenquartier genutzt. Weitere Quartiernutzungen außerhalb des Untersuchungsraums (v. a. in / an Gebäuden in Thum und Thuir) sind ebenfalls sehr wahrscheinlich. Gehölzstrukturen, die von den Orten in den Untersuchungsraum führen, dienten zumindest zeitweise als häufig frequentierte Flugstraße. Diese Bereiche werden als Funktionsräume besonderer Bedeutung eingestuft. Darüber hinaus befanden sich im Untersuchungsraum drei Bereiche, die u. a. aufgrund der Stetigkeit des Auftretens jagender Zwergfledermäuse und der teilweisen Anwesenheit mehrerer Individuen als Jagdgebiete mit hoher Aktivitätsdichte und somit als Funktionsräume mit besonderer Bedeutung eingestuft werden. Dabei handelt es sich um die

- Waldränder der zentral gelegenen Waldparzellen sowie
- Walrandbereiche am Kaiserberg und Muschling
- Gehölzstrukturen entlang des Thumbachs (vgl. Karte 3.14).

Weitere Funktionsräume mit besonderer Bedeutung befinden sich außerhalb des Untersuchungsraums. Dabei handelt es sich v. a. um Bereiche mit Quartiernutzungen in den an den Untersuchungsraum angrenzenden Siedlungsbereichen (in Karte 3.9 nicht näher dargestellt).
Vor dem Hintergrund der hohen Stetigkeit und der relativ hohen Individuendichte jagender Tiere in einzelnen Teilbereichen, wird dem gesamten Untersuchungsraum eine allgemeine Bedeutung als Lebensraum für die Zwergfledermaus zugewiesen. Einzelnen Teilbereichen kommt eine besondere artspezifische Bedeutung zu (vgl. Tabelle 3.14).



Fachgutachten Fledermäuse
zur geplanten Errichtung von fünf WEA auf dem Gebiet der Gemeinde Kreuzau (Ortsteil Thum, Kreis Düren) im Rahmen des Bebauungsplans „G 1 – Windenergieanlagen Lausbusch"

ecoda UMWELTGUTACHTEN

Auftraggeberin: Gemeinde Kreuzau

Karte 3.9

Funktionsräume besondere Bedeutung für die Zwergfledermaus in den Jahren 2011 und 2013

Standort einer geplanten Windenergieanlage (WEA) in der Konzentrationszone "Lausbusch"

Konzentrationszone "Lausbusch"

Umkreis von 1.000 m um die geplanten WEA (Untersuchungsraum)

Art

Zwergfledermaus

Funktion

Quartier

Flugstraße

Funktionsraum besonderer Bedeutung

bearbeiteter Ausschnitt der digitalen Topographischen Karten 1 : 25.000 (DTK25)

Bearbeiter: Dr. Michael Quest, 03. April 2017

0 600 Meter

Maßstab 1:12.000 @ DIN A3

N

Mückenfledermaus

Die Mückenfledermaus wurde erst vor wenigen Jahren als eigene Art von der Zwergfledermaus abgespalten.

Nach derzeitigem Kenntnisstand wird angenommen, dass die Mückenfledermaus in Norddeutschland bevorzugt in gewässerreichen Waldgebieten sowie in baum- und strauchreichen Parklandschaften mit alten Baumbeständen und Wasserflächen vorkommt. In der Mitte Deutschlands besiedelt sie vor allem naturnahe Feucht- und Auwälder. Die Nutzung von Wochenstuben scheint der Quartiernutzung von Zwergfledermäusen zu entsprechen. Bevorzugt werden Spaltenquartiere an und in Gebäuden, wie Fassadenverkleidungen, Fensterläden oder Mauerhohlräume. Im Gegensatz zur Zwergfledermaus nutzen Mückenfledermäuse regelmäßig auch Baumhöhlen und Nistkästen, die sie vermutlich als Balzquartiere nutzen. Die Kolonien können große Kopfstärken mit über 100, bisweilen über 1000 Tieren erreichen. Als Winterquartiere konnten bislang Gebäudequartiere und Verstecke hinter Baumrinde festgestellt werden. Dabei sind die Tiere auch mit Zwergfledermäusen vergesellschaftet.

Die Mückenfledermaus scheint in ganz Deutschland verbreitet zu sein. In Nordrhein-Westfalen konnte sie verstreut im nördlichen Rheinland nachgewiesen werden, hier ist auch eine kleine Wochenstube belegt. Insgesamt können derzeit jedoch noch keine zuverlässigen Aussagen über den Status und das Verbreitungsbild getroffen werden.

Im Untersuchungsraum wurde die Art selten nachgewiesen. Quartiernutzungen wurden nicht festgestellt.

Vor diesem Hintergrund wird dem Untersuchungsraum eine geringe artspezifische Bedeutung beigemessen (vgl. Tabelle 3.14).

Rauhautfledermaus

Die Sommerlebensräume der Rauhautfledermaus liegen alle im Tiefland, wobei gewässerreiche Waldlandschaften typisch sind. Wochenstubennachweise sind vor allem aus Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern bekannt. In den übrigen Bundesländern tritt die Art überwiegend zur Zugzeit im Spätsommer und Herbst oder während des Sommers in kleinen Männchenkolonien auf (Boye et al. 1999). In der Roten Liste der Säugetiere in NRW wird die Rauhautfledermaus als reproduzierende Art als „arealbedingt selten“, als ziehende Art als „ungefährdet“ eingestuft (Meinig et al. 2011).

Die Ergebnisse der Detektorbegehungen deuten darauf hin, dass Rauhautfledermäuse den Untersuchungsraum v. a. zur herbstlichen Zugzeit zumindest an einzelnen Tagen als Durchzugs- und sehr wahrscheinlich auch als Jagdgebiet nutzten.

Vor dem Hintergrund des unregelmäßigen Erscheinens der Rauhautfledermaus im Untersuchungsraum lassen sich keine Funktionsräume abgrenzen. Dem Untersuchungsraum kommt eine geringe bis allgemeine Bedeutung als Durchzugs- und Jagdraum während der Zugperiode zu (vgl. Tabelle 3.14).

Braunes / Graues Langohr

Langohren kommen in Wäldern und in Siedlungen vor. Beiden Arten sind stimmlich schwer zu unterscheiden, auch sind ihre Ortungsrufe sehr leise und nur auf kurze Entfernung wahrzunehmen. Eine Unterscheidung der Arten geht nur anhand von morphologischen Eigenschaften. Jagdgebiete sind Waldränder, gebüschreiche Wiesen, strukturreiche Gärten sowie Parks in Siedlungsnähe, die in niedriger Höhe überflogen werden. Wochenstuben von Langohren befinden sich oftmals in Spaltenverstecken an Gebäuden. Langohren sind Kurzstreckenzieher und beziehen ihre Winterquartiere nicht unweit der Sommerquartiere. Als kälteresistente Arten ziehen sie sich erst nach lang anhaltenden Kälteperioden in unterirdische Verstecke zurück.
Das Braune Langohr ist in allen Naturräumen verbreitet und gilt in Nordrhein-Westfalen als „gefährdet". Das Graue Langohr erreicht in Nordwestdeutschland seine nördliche Verbreitungsgrenze und ist durch diese eingeschränkte Verbreitung in Nordrhein-Westfalen „durch extreme Seltenheit gefährdet". Vorkommen gibt es noch im Rheinland, in den Kreisen Kleve und Wesel sowie in der Eifel.

Langohren wurden im Jahr 2013 trotz der Nachweisschwierigkeiten relativ regelmäßig nachgewiesen. Vor dem Hintergrund der Nachweisschwierigkeiten für Langohren bei der Detektormethode, die als „Flüsterer" nur in geringer Entfernung mit dem Detektor zu erfassen sind, wird davon ausgegangen, dass geeignete Habitate (Laubwaldbereiche, Gehölzränder) im Untersuchungsraum bestimmte Lebensraumfunktionen erfüllen.
Dem Untersuchungsraum wird vor diesem Hintergrund eine allgemeine Bedeutung für diese Artengruppe beigemessen (vgl. Tabelle 3.14).

3.4.3 Bedeutung für den Fledermauszug

Von den weit wandernden Fledermäusen wurden im Untersuchungsraum der Große Abendsegler und die Rauhautfledermaus nachgewiesen, wobei die Nachweise der beiden Arten verstärkt in der Zugzeit auftraten. Im Rahmen der Horchkistenuntersuchungen wurde im Jahr 2013 Kontakte mit Rufen vom Typ „Nyctaloid" vermehrt in der Zugzeit wandernder Abendsegler registriert. Bei den Sichtbeobachtungen vor Sonnenaufgang wurde an zwei Terminen im Jahr 2011 jeweils ein überfliegender Großer Abendsegler festgestellt.
Die Ergebnisse deuten auf ein gewisses Zuggeschehen der Rauhautfledermaus und des Großen Abendseglers über dem Untersuchungsraum hin.

Tabelle 3.14: Bewertung der Bedeutung des Untersuchungsraums für die vorkommenden Fledermausarten

Art	Bewertung der Bedeutung des Untersuchungsraum
Myotis-Arten (inkl. Wasser-, Bart-, Fransenfledermaus)	- geringe bzw. allgemeine Bedeutung
Großes Mausohr	- allgemeine Bedeutung des Untersuchungsraums - Siedlungsbereich von Thum sowie Randbereichen der Gehölze mit besonderer Bedeutung
Großer Abendsegler	- geringe bis allgemeine Bedeutung als Durchzugs- und Jagdraum während der Zugzeit
Kleinabendsegler	- geringe Bedeutung
Breitflügelfledermaus	- geringe Bedeutung
Zwergfledermaus	- gesamter Untersuchungsraum mit allgemeiner Bedeutung - Teilbereiche mit besonderer Bedeutung
Mückenfledermaus	- geringe Bedeutung
Rauhautfledermaus	- geringe bis allgemeine Bedeutung als Durchzugs- und Jagdraum während der Zugzeit
Br./Gr. Langohr	- allgemeine Bedeutung (insbesondere Laubwaldbereiche, Waldränder)

3.4.4 Fazit

Mit mindestens elf Arten kann das in den Jahren 2011 und 2013 im Untersuchungsraum nachgewiesene Artenspektrum als überdurchschnittlich bewertet werden.

Der Untersuchungsraum erfüllt v. a. für Zwergfledermäuse, einzelne Arten der Gattung *Myotis* (v. a. Großes Mausohr) sowie für Langohren Lebensraumfunktionen.

Für die Zwergfledermaus wird dem Untersuchungsraum eine allgemeine, Teilbereichen aufgrund der Feststellung von Quartieren, Flugstraßen und Jagdgebieten mit hoher Aktivität eine besondere Bedeutung beigemessen.

Eine Wochenstube des Große Mausohrs wurde knapp außerhalb des Untersuchungsraums in der Kirche von Thum festgestellt. Innerhalb des Untersuchungsraums wurde die Art regelmäßig bei der Jagd und bei Überflügen festgestellt. Für die Art hat der Untersuchungsraum eine allgemeine, der Siedlungsbereich von Thum sowie Randbereiche von Gehölzen eine besondere Bedeutung.

Für die Gattungen *Myotis* und *Plecotus* wird dem Untersuchungsraum ebenso eine allgemeine Bedeutung zugewiesen.

Im Rahmen der Horchkistenuntersuchung wurden keine erhöhten Aktivitäten festgestellt.

Die Ergebnisse der Detektorbegehungen und der Sichtbeobachtungen vor Sonnenuntergang deuten darauf hin, dass der Untersuchungsraum während der Zugzeiten in geringem Maße von jagenden und / oder durchziehenden Großen Abendseglern und Rauhautfledermäusen genutzt wurde.

Die übrigen Arten nutzten den Untersuchungsraum nicht bzw. nicht regelmäßig, so dass dieser offenbar allenfalls geringe Lebensraumfunktionen erfüllt.

3.4.5 Weitere Daten aus dem Untersuchungsraum bzw. seinem weiterem Umfeld

Für eine der geplanten WEA wurde durch das BÜRO FÜR ÖKOLOGIE & LANDSCHAFTSPLANUNG (2013) eine Fledermausuntersuchung durchgeführt, die den südlichen und zentralen Teil des Untersuchungsraums umfasste. Die Felderhebung wurde im Jahr 2013 durchgeführt. Bei der Untersuchung wurde eine weitgehende Übereinstimmung mit den Ergebnissen der vorliegenden Untersuchung erzielt.
Lediglich bei den Ergebnissen zur Erfassung des Großen Mausohrs, des Großen Abendseglers und der Rauhautfledermaus ergaben sich leichte Unterschiede, die durch die unterschiedlichen Abgrenzungen der Untersuchungsräume zustande kommen könnten.
Das BÜRO FÜR ÖKOLOGIE & LANDSCHAFTSPLANUNG (2013) wies den Großen Abendsegler im Jahr 2013 „*mit guter Stetigkeit im Juni / Juli und September / Oktober*" nach, während die Art in der vorliegenden Untersuchung im Jahr 2013 nur an einem Termin erfasst wurde (im Jahr 2011 jedoch auch häufiger).
Die Rauhautfledermaus wurde vom BÜRO FÜR ÖKOLOGIE & LANDSCHAFTSPLANUNG einmal mithilfe eines batcorders erfasst. In der vorliegenden Untersuchung wurde die Art im Jahr 2013 an fünf Terminen mit insgesamt neun Nachweisen - überwiegend während der Zugperiode - registriert.
Das Große Mausohr wurde vom BÜRO FÜR ÖKOLOGIE & LANDSCHAFTSPLANUNG (2013) zwei Mal erfasst, während in der vorliegenden Untersuchung - zumindest im Jahr 2013 - die Art regelmäßiger festgestellt wurde.

In einer Stellungnahe der Naturschutzverbände BUND und NABU im Rahmen der frühzeitigen Beteiligung Träger Öffentlicher Belange (TÖB) werden weitere Hinweise zu Fledermausvorkommen im weiteren Umfeld der Planung gegeben. Dabei handelt es sich größtenteils um Nachweise weiterer Quartiernutzungen, die aus Randbereichen des Untersuchungsraums (1 km-Entfernung zur geplanten Konzentrationszone: Fransenfledermaus, Großer Abendsegler, Großes Mausohr sowie Braunes Langohr) sowie aus weiteren Entfernungen (Quartier der Breitflügelfledermaus in Wollersheim, Buntsandsteinfelsen in Niddegen als bedeutendes Winterquartier für verschiedene Fledermausarten) vorliegen.

Bei der Prognose der Auswirkungen der Errichtung und des Betriebs der geplanten WEA in Kapitel 5 werden die relevanten Daten der Untersuchung vom BÜRO FÜR ÖKOLOGIE & LANDSCHAFTSPLANUNG (2013) sowie der Naturschutzverbände BUND und NABU berücksichtigt.

4 Wirkpotenzial von Windenergieanlagen

Die potenziellen Auswirkungen von Windenergieanlagen auf Fledermäuse lassen sich wie folgt unterteilen:

- Kollisionsrisiko (vgl. Kapitel 4.1)
- baubedingter Lebensraumverlust (vgl. Kapitel 4.2)
- betriebsbedingter Lebensraumverlust (Störung, Vertreibung; vgl. Kapitel 4.3)
- Barrierewirkung und Zerschneidung von Lebensräumen (vgl. Kapitel 4.4)

4.1 Kollisionsrisiko

Systematische Untersuchungen zum Kollisionsrisiko für Fledermäuse an WEA wurden erstmals in Amerika und Schweden durchgeführt (z. B. AHLÉN 2003, ERICKSON et al. 2003). Deren Ergebnisse sind aus diversen Gründen nicht auf Standorte in Deutschland übertragbar (unterschiedliche Windparkplanungen, Artenspektren und Naturräume). Aus Deutschland liegen mittlerweile ebenfalls systematische Untersuchungen vor (FÖRSTER 2003, ENDL 2004, BRINKMANN 2006, SEICHE et al. 2007a, NIERMANN et al. 2009, BRINKMANN et al. 2011a, NIERMANN et al. 2011a, NIERMANN et al. 2011b).

Seit dem Jahr 2001 sammelt die Staatliche Vogelschutzwarte im Landesumweltamt Brandenburg bundesweit Nachweise von Kollisionsopfern. Bis zum 16.12.2015 waren in der Totfundliste bundesweit 2.807 Fälle (DÜRR 2015) von Fledermäusen bekannt, die an WEA verunglückten (davon 40 in NRW), wobei man annehmen kann, dass die Dunkelziffer (d. h. die Zahl der verunglückten, aber nicht gefundenen Tiere) sehr hoch ist. Über 80 % aller Totfunde entfallen auf die Arten Großer Abendsegler (etwa 34 %), Rauhautfledermaus (etwa 28 %) und Zwergfledermaus (etwa 19 %). Das Kollisionsrisiko ist somit artspezifisch sehr unterschiedlich. Während für die genannten drei Arten von einem hohen Kollisionsrisiko ausgegangen werden muss, scheint das Kollisionsrisiko für die Arten der Gattung *Myotis* gering zu sein, u. a. weil die meisten Tiere auf ihren Jagdflügen und möglicherweise auch auf den Transferflügen zwischen den Sommer- und Wintergebieten z. T. sehr strukturgebunden entlang von Hecken oder durch den Wald fliegen (BRINKMANN 2004). Auch in der Untersuchung von BEHR et al. (2007) ergaben sich für die Gattungen *Plecotus* und *Myotis* keine Hinweise auf eine Gefährdung durch Kollision mit den Rotoren von WEA. SEICHE et al. (2007a) fanden keine Totfunde einzelner *Myotis*-Arten, des Grauen Langohrs oder der Mopsfledermaus, obwohl diese Arten in der Nähe der WEA gejagt haben.

Das vergleichsweise hohe Kollisionsrisiko für den Großen Abendsegler, die Rauhaut- und die Zwergfledermaus sowie das sehr geringe Kollisionsrisiko für die *Myotis*-Arten wird auch durch aktuelle Untersuchungen von NIERMANN et al. (2011a) bestätigt.

Die Ergebnisse der Untersuchung von SEICHE et al. (2007a) legen nahe, dass sich das hohe Kollisionsrisiko beim Großen Abendsegler auf Jungtiere beschränkt. Von den 57 gefundenen Individuen, deren Alter eindeutig zugeordnet werden konnte, waren 54 juvenil und lediglich drei adult. Die Autoren

diskutieren, dass dies mit einer Gewöhnung an bzw. einer Meidung von WEA der adulten Tiere zusammenhängen könnte, worauf auch Untersuchungen aus den USA hinweisen (ERICKSON et al. 2003). Im Gegensatz dazu überwog bei der Rauhautfledermaus der Anteil der adulten Tiere (SEICHE et al. 2007a). Auch NIERMANN et al. (2011a) kamen zu diesen Ergebnissen: beim Großen Abendsegler waren vorwiegend subadulte, bei der Rauhautfledermaus vorwiegend adulte Tiere betroffen.

Nach ENDL (2004) treten Totfunde von Fledermäusen an WEA flächendeckend auf und bleiben nicht auf Einzelstandorte beschränkt. Offensichtlich kann es an einem Standort aber zu jährlich stark unterschiedlichen Kollisionsraten kommen. So wurden im Rahmen systematischer Untersuchungen im Zuständigkeitsbereich des Staatlichen Umweltfachamts Bautzen im Jahr 2002 37 Totfunde an fünf Standorten mit insgesamt 34 WEA gefunden (FÖRSTER 2003). Davon wurden allein 34 Totfunde in einem einzigen Windpark registriert (Windpark Puschwitz mit 10 WEA; ebenda, vgl. auch TRAPP et al. 2002), während an anderen Standorten keine Kollisionsopfer gefunden wurden. Im Jahr 2003 bzw. 2004 wurden im gleichen Raum 22 bzw. 20 tote Fledermäuse an zwölf Standorten mit insgesamt 68 WEA gefunden. An den zehn WEA im Windpark Puschwitz wurden im Jahr 2003 bzw. 2004 sechs bzw. sieben Kollisionsopfer festgestellt (Alle Angaben sind in der oben genannten Sammlung von Kollisionsopfern bereits enthalten.). Auch BACH & RAHMEL (2006) weisen darauf hin, dass die Schlagwahrscheinlichkeit an einem Standort keine jährliche Konstante ist, da im Rahmen von Untersuchungen in Süddeutschland (BRINKMANN 2006) in unterschiedlichen Jahren bei gleicher Methode unterschiedlich viele Tiere gefunden wurden. Bei diesen Untersuchungen zeigte sich außerdem, dass neben den ziehenden Arten auch residente Fledermäuse betroffen sein können.
Auch wenn grundsätzlich an jeder WEA Kollisionen auftreten können, so scheint die Kollisionsrate doch stark von den standörtlichen Bedingungen abzuhängen. Es besteht somit nicht an jeder WEA ein hohes Kollisionsrisiko. Man kann beispielsweise annehmen, dass Standorte an Gewässern, an denen einige Arten bevorzugt jagen, ein höheres Konfliktpotenzial aufweisen. Ebenso deutet sich z. B. für die Zwergfledermaus ein relevantes Kollisionsrisiko an Standorten in Wäldern an. So war die Art mit 78 % aller Funde an verschiedenen WEA im Wald die häufigste Art, während an WEA im Offenland keine Kollisionsopfer gefunden wurden (BRINKMANN 2006). Auch BEHR & VON HELVERSEN (2005) fanden an vier WEA in einem Waldgebiet vorwiegend Zwergfledermäuse (89 % (2004) bzw. 74 % (2005) aller Totfunde). Möglicherweise fliegen Zwergfledermäuse in Wäldern – anders als im Offenland – auch in größerer Höhe (bzw. über dem Kronendach). An verschiedenen Standorten in Sachsen war die Art mit 11 % aller Funde die am dritthäufigsten registrierte Art (ENDL 2004). Nach ENDL (2004) sind die Verluste der Zwergfledermaus an waldnahe Standorte gebunden. Im Rahmen der Untersuchung ergab sich ein deutlicher Zusammenhang zwischen der Kollisionsrate an einer WEA und der Nähe zum Waldrand. So wurden nur an sechs der 88 untersuchten WEA verunglückte Zwergfledermäuse gefunden. Der mittlere Abstand der sechs WEA zum Waldrand lag bei 29 m, während der mittlere

Abstand aller untersuchten WEA bei 333 m lag. Keine der sechs WEA, an denen eine Zwergfledermaus gefunden worden ist, lag mehr als 100 m vom Waldrand entfernt.
Auch SEICHE et al. (2007a) fanden für den Großen Abendsegler, die Rauhautfledermaus und die Zwergfledermaus einen überproportional hohen Anteil von Totfunden an WEA, die in einer Entfernung von bis zu 100 m zu Gehölzen (v. a. Feldgehölze, Waldränder) standen. In Bezug auf die Nähe zu Baumreihen war jedoch kein Zusammenhang zwischen der Entfernung der WEA und der Zahl verunglückter Tiere zu erkennen.
NIERMANN et al. (2011b) stellten einen signifikanten Zusammenhang zwischen der Gehölznähe und der Fledermausaktivität im Gondelbereich von WEA fest. Die Autoren weisen jedoch darauf hin, dass die Windgeschwindigkeit im Rahmen der Studie einen viel größeren Einfluss auf die Fledermausaktivität im Gondelbereich hatte.

Der Einfluss von Typ und Ausmaß von WEA ist bislang noch nicht umfassend untersucht. SEICHE et al. (2007a) fanden eine Tendenz, dass ein größerer Rotordurchmesser zu einer höheren Kollisionsrate führt. Hingegen sei der Bau höherer WEA nicht gleichbedeutend mit einem höheren Konfliktpotenzial. Die Nabenhöhe hatte in der Studie von NIERMANN et al. (2011b) einen (schwach) signifikanten Einfluss auf die Fledermausaktivität in Gondelhöhe. Mit zunehmender Nabenhöhe verringert sich demnach die Fledermausaktivität im Gondelbereich. Die Autoren betonen jedoch, dass die Nabenhöhe (ebenso wie die Gehölznähe einer WEA, s. o.) im Vergleich zur Windgeschwindigkeit lediglich einen geringen Einfluss auf die Fledermausaktivität im Gondelbereich einer WEA hat.

Neben den geschilderten standörtlichen Kriterien (Kollisionsrate ist von den Habitatstrukturen abhängig) scheint es auch überregionale Unterschiede hinsichtlich der Kollisionsrate zu geben (vgl. SEICHE et al. 2007a). Nach BACH (2006, S. 3) ist auffällig, dass „der Große Abendsegler vornehmlich in Norddeutschland geschlagen wird, während er bei Untersuchungen in Süddeutschland nicht in Erscheinung trat, obwohl er im Untersuchungsraum vorkam.".
Diesen Trend zeigen auch die Ergebnisse von NIERMANN et al. (2011a): Während im südwestdeutschen Binnenland vorwiegend Zwergfledermäuse an WEA verunglücken, sind in Nordostdeutschland hauptsächlich Große Abendsegler und Rauhautfledermäuse betroffen.
KUSENBACH (2004) suchte zwischen Ende August und Ende September 2004 mit jeweils geringer Intensität (meist nur eine Kontrolle, maximal drei Kontrollen) 94 WEA an 18 verschiedenen Standorten in Thüringen nach verunglückten Fledermäusen ab. Insgesamt wurden an sechs der 18 Standorte sieben Fledermausfunde von mindestens drei Arten nachgewiesen: Rauhautfledermaus (3x), Zweifarbfledermaus (2x), Großer Abendsegler (1x) sowie eine unbestimmbare Fledermaus. Demnach ergaben sich deutliche Hinweise darauf, dass vor allem ziehende Arten an WEA in Thüringen verunglücken. Wovon die Höhe des Kollisionsrisikos abhängt, lässt sich anhand der Untersuchung nicht

bestimmen. Jedoch deuten die Ergebnisse an, dass das Kollisionsrisiko zwischen den Standorten recht unterschiedlich zu sein scheint.

Zum Ursachen-Wirkungsgefüge, d. h. der Frage unter welchen Umständen Fledermäuse verunglücken, existieren mehrere Hypothesen.

Die meisten in der Liste aufgeführten Totfunde stammen aus dem Zeitraum zwischen Ende Juli bis Mitte September, also während der Auflösung der Wochenstuben und der Paarungszeit einzelner Arten sowie des Beginns der Herbstwanderung (vgl. DÜRR 2003, 2007). Dies wird als ein Hinweis darauf gedeutet, dass Kollisionen vorwiegend während der Wanderungen auftreten (z. B. BEHR et al. 2009, DUBOURG-SAVAGE et al. 2009, NIERMANN et al. 2009), möglicherweise weil Fledermäuse dabei die Ultraschallortung nur sporadisch einsetzen.

In Sachsen wurden die höchsten Totfundraten jedoch zwischen Mitte Juli und dem 20. August ermittelt, also weniger zur Zeit des Herbstzuges als vielmehr der Auflösung der Wochenstuben. Auch RYDELL et al. (2010) sehen die Ursache dafür nicht im Wanderverhalten einzelner Arten. Sie vermuten vielmehr, dass die vermehrten Kollisionen in den Monaten August/September auf wandernde Insekten als potenzielle Beutetiere für Fledermäuse zurückzuführen sein könnten. Wandernde Insekten fliegen in Höhen, die im Rotorbereich moderner WEA liegen. Somit würden insbesondere Arten, die freie Lufträume zur Jagd nutzen (z. B. Abendsegler) im kollisionsgefährdeten Bereich jagen.

Die Ergebnisse von NIERMANN et al. (2011a) weisen eher darauf hin, dass Fledermäuse (auch die wandernden Arten) in ihren Reproduktionsgebieten und nicht auf dem Zug verunglücken. Auch SEICHE et al. (2007b) sehen einen Zusammenhang zwischen der Kollisionsgefahr der drei am häufigsten betroffenen Arten und der Lage bzw. Nähe von Wochenstuben.

Eine weitere Hypothese geht davon aus, dass die Wärmeabstrahlung vom Generator und/oder vom Getriebe einer WEA eine anlockende Wirkung auf Insekten hat. In der Folge würden dann Fledermäuse ein geeignetes Jagdhabitat im Gondelbereich vorfinden (KUNZ et al. 2007). Augustnächte, in denen die Windgeschwindigkeit gerade so stark ist, dass sich die Rotoren drehen, aber so schwach, dass der Flug von Insekten (als Nahrungsquelle für Fledermäuse) nicht behindert wird, dürften dann zu einer hohen Kollisionsgefahr führen. RYDELL et al. (2010) verwerfen jedoch diese Hypothese, da sich Fledermäuse unabhängig davon, ob sich die Rotoren einer WEA drehen, im Gondelbereich aufhalten.

Schließlich wird diskutiert, dass die Tiere gar nicht mit den WEA kollidieren, sondern durch die Verwirbelungen im Lee-Bereich des Rotors ihre Flugfähigkeit verlieren und einfach abstürzen. Als mögliche Todesursache für einen Teil der Tiere, die im Jahr 2004 in Süddeutschland gefunden worden waren, wurden sog. "Barotraumata" diskutiert, die durch Über- oder Unterdruck entstehen. Die Ergebnisse der nachfolgenden Untersuchung im Jahr 2005 Tiere stützen diese These jedoch nicht (vgl. BRINKMANN 2006). Mittlerweile liegen aber aus Kanada Belege vor, dass Fledermäuse nicht nur mit WEA kollidieren, sondern durch den starken Unterdruck im Lee-Bereich des Rotors innere Verletzungen erleiden (Zerplatzen der Lungenbläschen) und dadurch zu Tode kommen (BAERWALD et al. 2008).

Nachweise von äußerlich unversehrten Totfunden gibt es von verschiedenen Standorten in Deutschland (eig. Beob.), so dass diese Todesursache auch hier eine gewisse Rolle spielen dürfte.
Da sich die genannten Hypothesen nicht gegenseitig ausschließen, ist es sehr wahrscheinlich, dass Fledermäuse aus verschiedenen Gründen bzw. unter verschiedenen Umständen an WEA verunglücken.
Eine Möglichkeit, um Kollisionen an konfliktträchtigen WEA zu vermeiden bzw. zu vermindern, besteht darin, diese kritischen WEA in den relevanten Zeiten abzuschalten. Einen Abschaltalgorithmus, mit dem sich das Kollisionsrisiko deutlich reduzieren ließ, entwickelten BEHR & VON HELVERSEN (2005). „Fledermausfreundliche" Betriebsalgorithmen werden außerdem in BEHR et al. (2011) beschrieben.

4.2 baubedingter Lebensraumverlust

Während der Errichtung von WEA können Quartiere, Jagdgebiete u. a. zerstört werden. Bei WEA, die auf landwirtschaftlich intensiv genutzten Standorten errichtet werden sollen, sind diese Auswirkungen sehr gering und als ausgleichbar anzusehen. I. d. R. werden sie im Landschaftspflegerischen Begleitplan bei der Bilanzierung des Eingriffs in die Funktion von Biotopen mit berücksichtigt und bilanziert. Müssen im Verlauf der Errichtung von WEA Gehölze entfernt werden, kann sich ein höheres Konfliktpotenzial ergeben. Durch eine vorsorgende Planung können diese Auswirkungen vermieden oder vermindert werden. Insofern sollte bereits während der Planungsphase darauf geachtet werden, dass potenzielle Quartierbäume und strukturreiche Wald- oder Gehölzbereiche nicht bzw. nur im unbedingt erforderlichen Maße zerstört werden.

4.3 betriebsbedingter Lebensraumverlust (Störung, Vertreibung)

BRINKMANN et al. (2011a, S. 431) fasst den Kenntnisstand bezüglich Störungen folgendermaßen zusammen: „Hinweise auf Störungen und Verdrängen von Fledermäusen durch WEA sind aktuell nicht bekannt.".
BACH (2001, 2003) untersuchte die Auswirkungen der Errichtung und des Betriebs von 70 WEA mit einer Nabenhöhe von jeweils 30 m und einem Rotordurchmesser von jeweils 30 m. Im Vergleich zum Basisjahr 1998 (46 Registrierungen vor Errichtung des Windparks) nahm die Jagdaktivität der Zwergfledermaus nach Errichtung der WEA z. T. deutlich zu (vor allem im Jahr 2002 mit 75 Registrierungen). Aus Nordrhein-Westfalen liegen zudem weitere Nachweise von Zwergfledermäusen vor, die innerhalb von Windparks jagten, z. T. sogar in einer Entfernung von nur 10 m zum Mastfuß einer WEA (eig. Beob.).
Für die Breitflügelfledermaus kommt BACH (2003) hingegen zu dem Ergebnis, dass Individuen dieser Art Windparks zu meiden scheinen, da sie vorwiegend einen Abstand von über 100 m zu WEA einhalten würden. So traten im ersten Jahr nach dem Bau der ersten Anlagen (1999) alle Fledermäuse in einem Abstand von über 100 m zu den WEA auf, in den folgenden Jahren – allen voran 2002 – wurden aber auch in einer Entfernung von weniger als 100 m jagende Individuen

registriert. Im Jahr 2002 verlief eine häufig genutzte Flugstraße in einem Abstand von etwa 100 m zu einer WEA. Die Ergebnisse lassen somit offen, ob Breitflügelfledermäuse WEA tatsächlich meiden. Allerdings liegen nach BACH (2006) mittlerweile weitere Hinweise (aus drei weiteren Windparks) vor, dass die Aktivität der Breitflügelfledermaus in der Nähe von WEA deutlich geringer ist als auf angrenzenden Flächen.

Nach TRAXLER et al. (2004) scheinen Große Abendsegler die Nähe von WEA nicht zu meiden, was durch eigene Beobachtungen bestätigt werden kann. In einer Untersuchung im Landkreis Stade konnte hingegen beobachtet werden, dass Abendsegler die bestehenden WEA umflogen und dabei einen Abstand von 100 m einhielten (vgl. BACH 2006).

Auch GRUNWALD et al. (2007) wiesen im Rahmen systematischer Erfassungen eine Reihe von Arten nach, die im unmittelbaren Umfeld auftraten. Die Autoren gehen daher davon aus, dass diese Arten (u. a. Großer Abendsegler, Kleinabendsegler, Zwergfledermaus und verschiedene Arten der Gattung *Myotis*) kein Meideverhalten gegenüber WEA zeigen.

PODNAY (nach DÜRR 2007) beobachtete in einer dreijährigen Untersuchung in einem Windpark in Brandenburg eine deutliche Zunahme von gezielten Jagdflügen der Fransenfledermaus im Bereich der Masten der WEA.

Bislang liegt somit eine Reihe von Untersuchungen vor, in denen kein Meideverhalten nachgewiesen werden konnte. Auch Ultraschall, der möglicherweise von einzelnen WEA-Typen emittiert wird, scheint allenfalls geringe Auswirkungen auf Fledermäuse zu haben (vgl. RODRIGUES et al. 2008). Zusammenfassend liegen derzeit somit keine Gründe für die Annahme vor, der Betrieb von WEA könnte zu erheblichen Lebensraumverlusten (ausgenommen etwaige Störungen am Quartier) von Fledermäusen führen.

4.4 Barrierewirkung und Zerschneidung von Lebensräumen

Inwiefern von WEA eine Barrierewirkung ausgeht, die zu einer Zerschneidung von räumlich-funktional zusammenhängenden (Teil-)Lebensräumen führen kann, ist ungeklärt. Die fehlenden Hinweise auf ein Meideverhalten vieler Arten (vgl. Kapitel 4.3) deuten aber darauf hin, dass WEA keine oder allenfalls eine sehr kleinräumige Barrierewirkung entfalten.

BACH & RAHMEL (2006) berichten von Großen Abendseglern, die die in einem Flugkorridor stehenden WEA umflogen und dabei Abstände von mehr als 100 m zu den WEA einhielten. Die Autoren gehen davon aus, dass derartige Ausweichmanöver nicht als erhebliche Beeinträchtigungen zu bewerten sind.

Zusammenfassend liegen derzeit somit keine Gründe für die Annahme vor, der Betrieb von WEA könnte für Fledermäuse zu relevanten Barrierewirkungen oder sogar zu einer Zerschneidung von Lebensräumen führen.

5 Prognose und Bewertung der zu erwartenden Auswirkungen

Wie in Kapitel 3.4.3 dargestellt, erfüllt der Untersuchungsraum v. a für die Zwergfledermaus und für das Große Mausohr sowie für weitere Arten der Gattung *Myotis* und *Plecotus* Lebensraumfunktionen. Die Ausführungen beziehen sich somit vor allem auf diese Arten, es werden - soweit relevant - aber auch die anderen nachgewiesenen Arten berücksichtigt.

5.1 Werden Tiere verletzt oder getötet? (§ 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG)

5.1.1 baubedingt Auswirkungen (Verletzungen oder Tötungen im Zusammenhang mit der Beschädigung oder Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten)

Die geplanten WEA sollen auf landwirtschaftlich genutzten Flächen errichtet werden, die über keine potenziellen Quartierstrukturen für Fledermäuse verfügen. Insgesamt ist also ausgeschlossen, dass am Standort der geplanten WEA übertagende Fledermäuse verletzt oder getötet werden.

Für die Zuwegung zu den geplanten WEA müssen einzelne Gehölze entfernt werden, die über ein gewisses Potenzial als Quartierstandort für Fledermäuse verfügen. Deswegen kann zu diesem Zeitpunkt noch nicht abschließend geklärt werden, ob durch die Anlage der Zuwegung eventuell Fortpflanzungsstätten der Arten beschädigt oder zerstört und damit einhergehende Individuenverluste eintreten könnten.
Zur Vermeidung eines Tatbestands nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG müssen geeignete Maßnahmen ergriffen werden (Baufeldkontrollen und ggf. Umsetzen von Fledermäusen; siehe Kapitel 6).

Sollten trotz der Vermeidungsmaßnahme dennoch einzelne Fledermäuse baubedingt verletzt oder getötet werden, würde dadurch nicht der Verbotstatbestand gemäß § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG erfüllt, da die ökologische Funktion im räumlichen Zusammenhang aufgrund der Vielzahl vergleichbarer Strukturen - ggf. unter Berücksichtigung zusätzlich anzubringender Fledermauskästen - im Umfeld für die Art im Sinne des § 44 Abs. 5 BNatSchG weiterhin erhalten bliebe.

5.1.2 anlagen- und betriebsbedingte Auswirkungen (Kollisionsrisiko)

Darüber hinaus kann es betriebsbedingt zu Kollisionen an WEA innerhalb der geplanten Windkraftkonzentrationszone kommen. Da das Ursachen-Wirkungsgefüge von Kollisionen an Windenergieanlagen noch nicht vollständig geklärt ist, bereitet die Abschätzung des Kollisionsrisikos an einem Standort Schwierigkeiten.
NIERMANN et al. (2011a) benennen sieben Arten, für die eine Kollisionsgefahr an WEA nicht grundsätzlich ausgeschlossen werden kann (Großer Abendsegler, Kleinabendsegler, Breitflügelfledermaus, Zweifarbfledermaus, Rauhautfledermaus, Zwergfledermaus sowie Mückenfledermaus). Für drei weitere Arten (die im Rahmen der Untersuchung nicht festgestellt

wurden und für die aus dem Umfeld der Planung auch keine Nachweise vorliegen) liegen bisher so wenige Daten vor, dass eine abschließende Bewertung nicht möglich ist. Vorsorglich sollten diese Arten bei der Prognose und Bewertung des Kollisionsrisikos mitbetrachtet werden (Nordfledermaus, Mopsfledermaus und Weißrandfledermaus).
MKULNV & LANUV (2013) benennen für das Bundesland Nordrhein-Westfalen sechs Arten, die generell als windkraftsensibel (kollisionsgefährdet) angesehen werden (Großer Abendsegler, Kleinabendsegler, Rauhautfledermaus, Mückenfledermaus, Nordfledermaus und Breitflügelfledermaus). Für die Zwergfledermaus (und die Zweifarbfledermaus, die im Rahmen der Untersuchung nicht nachgewiesen wurde) könnte unter bestimmten Voraussetzungen eine Kollisionsgefährdung bestehen (s. u.).
Für alle weiteren Arten (u. a. Arten der Gattung *Myotis* und *Plecotus*) besteht nach dem derzeitigen Stand der Forschung generell allenfalls ein sehr geringes Kollisionsrisiko. Sie werden deswegen bei der Prognose des Kollisionsrisikos nicht betrachtet.

<u>Großer Abendsegler</u>

Bisher sind 963 Kollisionen von Großen Abendseglern an WEA bekannt geworden (Stand 16.12.2015; DÜRR 2015). Die Art zählt damit zu den kollisionsgefährdetsten Arten in Deutschland und es muss zunächst von einem artspezifisch hohen Kollisionsrisiko ausgegangen werden (vgl. u. a. BRINKMANN et al. 2011b, MKULNV & LANUV 2013).

Aufgrund des seltenen Auftretens der Art wurde dem Untersuchungsraum eine geringe artspezifische Bedeutung zugewiesen. Funktionsräume der Art wurden nicht ermittelt. Hinweise auf eine besondere Bedeutung des Untersuchungsraums für ziehende Abendsegler wurden nicht erbracht.
Das BÜRO FÜR ÖKOLOGIE & LANDSCHAFTSPLANUNG (2013) wies die Art „*mit guter Stetigkeit im Juni/Juli und September/Oktober*" nach. In der Stellungnahme des NABU / BUND wird darauf verwiesen, dass die Buntsandsteinfelsen bei Nideggen als Winterquartier u. a. für Zwergfledermäuse und Große Abendsegler sowie für weitere Fledermausarten fungieren. Zudem existiert laut NABU / BUND ein Quartierfund eines Großen Abendseglers in ca. 1 km Entfernung zur geplanten Konzentrationsfläche.
Insgesamt besteht aufgrund der Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung und der Ergebnisse des BÜROS FÜR FREIRAUMPLANUNG (2013) sowie der Daten des NABU / BUND bezüglich der Aktivität des Großen Abendsegler (sowie der Rauhautfledermaus) in der herbstlichen Zugzeit eine Prognoseunsicherheit.

Zur Ermittlung der Aktivität im Gondelbereich wird für den Großen Abendsegler ein Höhenmonitoring im Zeitraum vom 15. Juli bis 31. Oktober nach den Vorgaben des MKULNV & LANUV (2013) notwendig. Sollten dabei Aktivitäten festgestellt werden, die auf ein signifikant erhöhtes Kollisionsrisiko hinweisen, ist eine geeignete Maßnahme vorzunehmen (vgl. Kapitel 6).

Vorsorglich sollten die WEA nach den Vorgaben des MKULNV & LANUV (2013) im herbstlichen Zugzeitraum der Art (15.07. - 31.10.) bei bestimmten Witterungsbedingen abgeschaltet werden (vgl. Kapitel 6).

Kleinabendsegler

Es sind 137 Schlagopferfunde der Art an WEA bekannt geworden (Stand 16.12.2015; DÜRR 2015), so dass zunächst von einem artspezifisch erhöhten Kollisionsrisiko ausgegangen werden muss (vgl. u. a. BRINKMANN et al. 2011b, MKULNV & LANUV 2013).

Die festgestellte Aktivitätsdichte war in den Jahren 2011 und 2013 insgesamt gering. Vom BÜRO FÜR ÖKOLOGIE & LANDSCHAFTSPLANUNG (2013) wurde die Art nicht festgestellt. Hinweise auf weitere Vorkommen durch die Stellungnahme von NABU / BUND liegen nicht vor.
Dem Untersuchungsraum wurde eine geringe artspezifische Bedeutung beigemessen. Vor diesem Hintergrund liegen derzeit keine Hinweise darauf vor, dass an den geplanten WEA ein signifikant erhöhtes Kollisionsrisiko vorliegen könnte

Da die Art zu den kollisionsgefährdeten Arten zählt, sollte die Aktivität der Art im Gondelbereich innerhalb des notwendigen Monitorings für den Großen Abendsegler miterfasst und bewertet werden. Sollten dabei Aktivitäten festgestellt werden, die auf ein signifikant erhöhtes Kollisionsrisiko hinweisen, ist eine geeignete Maßnahme vorzunehmen (vgl. Kapitel 6).

Breitflügelfledermaus

Bisher sind 54 Kollisionen von Breitflügelfledermäusen an WEA bekannt geworden(Stand 16.12.2015; DÜRR 2015). Somit scheint für diese Art ein gewisses Kollisionsrisiko zu bestehen (vgl. u. a. BRINKMANN et al. 2011b, MKULNV & LANUV 2013).

Die Breitflügelfledermaus nutzte den Untersuchungsraum unregelmäßig als Jagd- und Durchflugsgebiet ohne jedoch eine Bindung an bestimmte Strukturen zu zeigen. Diese Befunde decken sich mit den Ergebnissen der Untersuchung des BÜROS FÜR FREIRAUMPLANUNG (2013). Von NABU / BUND wird ein Quartierfund einer Breitflügelfledermaus aus Wollersheim angegeben. Dieser Fund liegt über 4 km von den geplanten WEA entfernt.

Dem Untersuchungsraum wurde eine geringe artspezifische Bedeutung beigemessen. Zusammenfassend liegen derzeit keine Hinweise darauf vor, dass an den geplanten WEA ein signifikant erhöhtes Kollisionsrisiko vorliegen könnte

Da die Art zu den kollisionsgefährdeten Arten zählt, sollte die Aktivität der Art im Gondelbereich innerhalb des notwendigen Monitorings für den Großen Abendsegler miterfasst und bewertet werden. Sollten dabei Aktivitäten festgestellt werden, die auf ein signifikant erhöhtes Kollisionsrisiko hinweisen, ist eine geeignete Maßnahme vorzunehmen (vgl. Kapitel 6).

Zwergfledermaus

Bislang existieren 446 Schlagopferfunde der Art an WEA geworden (Stand 16.12.2015; DÜRR 2015), so dass zunächst von einem artspezifisch erhöhten Kollisionsrisiko ausgegangen werden muss (vgl. BRINKMANN et al. 2011b).

Bezüglich der Kollisionsgefahr der Zwergfledermaus führt das MKULNV & LANUV (2013, S. 38) aus:

„Auch die Zwergfledermaus wird von BRINKMANN et al. (2011) und DÜRR (2012) als WEA-empfindlich angesehen. Sie ist mit Abstand die häufigste Fledermausart in Nordrhein-Westfalen und kommt in Nordrhein-Westfalen in nahezu jeder Ortschaft vor. In der aktuellen Roten Liste NRW (LANUV 2011) wird die Zwergfledermaus als „ungefährdet" geführt.

Aufgrund der Häufigkeit können bei dieser Art Tierverluste durch Kollisionen an WEA grundsätzlich als allgemeines Lebensrisiko im Sinne der Verwirklichung eines sozialadäquaten Risikos angesehen werden. Sie erfüllen in der Regel nicht das Tötungs- und Verletzungsverbot des § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG. Im Umfeld bekannter, individuenreicher Wochenstuben der Zwergfledermaus (im 1-km-Radius um WEA-Standort, >50 reproduzierende Weibchen) wäre im Einzelfall in Bezug auf das geplante Vorhaben, das jeweilige Vorkommen und die Biologie der Art durch den Vorhaben- und/oder Planungsträger darzulegen, dass im Sinne dieser Regelfallvermutung kein signifikant erhöhtes Kollisionsrisiko besteht."

In der vorliegenden Untersuchung wurde in mehreren Teilbereichen des Untersuchungsraums eine hohe Aktivitätsdichte von jagenden Zwergfledermäusen festgestellt (Funktionsräume besonderer Bedeutung, vgl. Karte 3.4). Hinweise auf Wochenstuben mit mehr als 50 reproduzierenden Weibchen wurden im Untersuchungsraum nicht erbracht. Diese Befunde decken sich mit den Ergebnissen der Untersuchung des BÜROS FÜR FREIRAUMPLANUNG (2014). Auch aus der Stellungnahme des NABU / BUND ergeben sich keine Hinweise auf ein Quartier mit mehr als 50 reproduzierenden Weibchen aus dem 1-km-Umkreis um die Planung.

Vor diesem Hintergrund können Kollisionen von Zwergfledermäusen an WEA innerhalb der geplanten Windkraftkonzentrationszone zwar nicht grundsätzlich ausgeschlossen werden, sind aber als äußerst seltenes Ereignis zu bewerten, dass zum allgemeinen, nicht zu vermeidenden Risiko für Individuen zählt (vgl. LÜTTMANN 2007).

Rauhautfledermaus

Bisher sind 773 Kollisionen von Rauhautfledermäusen an WEA bekannt geworden (Stand 16.12.2015; DÜRR 2015), so dass zunächst von einem artspezifisch hohen Kollisionsrisiko ausgegangen werden muss (vgl. u. a. BRINKMANN et al. 2011b, MKULNV & LANUV 2013).
Die Art wurde im Untersuchungsraum in den Jahren 2011 und 2013 überwiegend innerhalb der herbstlichen Zugperiode festgestellt. Insgesamt besteht bezüglich der Aktivität der Rauhautfledermaus (sowie des Großer Abendsegler) in der herbstlichen Zugzeit eine Prognoseunsicherheit.

Zur Ermittlung der Aktivität im Gondelbereich wird für die Rauhautfledermaus ein Höhenmonitoring im Zeitraum vom 15. Juli bis 31. Oktober nach den Vorgaben des MKULNV & LANUV (2013) notwendig. Sollten dabei Aktivitäten festgestellt werden, die auf ein signifikant erhöhtes Kollisionsrisiko hinweisen, ist eine geeignete Maßnahme vorzunehmen (vgl. Kapitel 6).

Vorsorglich sollten die WEA nach den Vorgaben des MKULNV & LANUV (2013) im herbstlichen Zugzeitraum der Art (15.07. - 31.10.) bei bestimmten Witterungsbedingen abgeschaltet werden (vgl. Kapitel 6).

5.2 Werden Tiere erheblich gestört? (§ 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG)

5.2.1 baubedingte Auswirklungen

Im Bereich der geplanten Bauflächen und dem nahen Umfeld existieren keine potenziellen Quartierstrukturen. Die im Rahmen der Untersuchung nachgewiesenen Quartiere befinden sich weiter als 500 m von den geplanten Anlagenstandorten entfernt. Baubedingte Störungen treten zudem nur kurzzeitig auf und werden den Erhaltungszustand der lokalen Populationen nicht verschlechtern.

5.2.2 anlagen- und betriebsbedingte Auswirkungen

Wie in Kapitel 4.3 dargestellt, liegen bereits mehrere Untersuchungen vor, in denen kein Meideverhalten von Fledermäusen gegenüber Windenergieanlagen nachgewiesen wurde. Insbesondere für die Zwergfledermaus existieren belastbare Erkenntnisse darüber, dass auch der Nahbereich von WEA genutzt wird. Nach BRINKMANN et al. (2011a) sind Hinweise auf Störungen und Verdrängungen von Fledermäusen durch WEA aktuell nicht bekannt. Eine Studie von BACH (2001)(2001), die auf eine kleinräumige Meidung von WEA durch Breitflügelfledermäuse hindeutet, wurde an Anlagentypen durchgeführt, die heute nicht mehr errichtet werden. Die Ergebnisse dieser Studie sind auf heutige Anlagentypen nicht mehr übertragbar (vgl. BRINKMANN et al. 2011a)
Ultraschall, der möglicherweise von einzelnen WEA-Typen emittiert wird, scheint allenfalls geringe Auswirkungen auf Fledermäuse zu haben (vgl. RODRIGUES et al. 2008).

Zusammenfassend liegen derzeit keine Gründe für die Annahme vor, die Errichtung oder der Betrieb von WEA innerhalb der geplanten Windkraftkonzentrationszone könnte betriebsbedingt zu erheblichen Störungen von Fledermäusen führen. Es wird davon ausgegangen, dass die im Jahr 2011 festgestellten Bereiche mit erhöhter Aktivität auch nach Errichtung und Inbetriebnahme von WEA in gleichem Maße genutzt werden. Etwaige Ausweichbewegungen (als Reaktion auf die WEA, wie sie etwa von Abendseglern beobachtet worden sind, vgl. Kapitel 4.4) beim bloßen Durchfliegen des Untersuchungsraums sind sicherlich nicht als eine erhebliche Störung im Sinne des § 44 Abs. 1 Nr. 2 zu bewerten.

Insgesamt wird nicht erwartet, dass es durch die Errichtung und den Betrieb von WEA in der geplanten Konzentrationszone zu Verschlechterungen der Erhaltungszustände der lokalen Populationen der festgestellten Arten kommt.

5.3 Werden Fortpflanzungs- oder Ruhestätten beschädigt oder zerstört? (§ 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG)

5.3.1 baubedingte Auswirklungen

Die geplanten Standorte der WEA befinden sich auf intensiv genutzten Ackerflächen. Potenzielle Quartierstandorte sind dort nicht vorhanden. Vor diesem Hintergrund wird nicht erwartet, dass es baubedingt an den geplanten WEA-Standorten zu Zerstörungen oder Beschädigungen von Fortpflanzungs- oder Ruhestätten von Fledermäusen kommen wird.

Für die Zuwegung zu den geplanten WEA müssen einzelne Gehölze entfernt werden, die über ein gewisses Potenzial als Quartierstandort für Fledermäuse verfügen. Deswegen kann zu diesem Zeitpunkt noch nicht abschließend geklärt werden, ob durch die Anlage der Zuwegung eventuell Fortpflanzungsstätten der Arten beschädigt oder zerstört werden könnten.
Zur Vermeidung eines Tatbestands nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG müssen geeignete Maßnahmen ergriffen werden (Baufeldkontrollen und ggf. Umsetzen von Fledermäusen; siehe Kapitel 6).

Sollten trotz der Vermeidungsmaßnahme dennoch einzelne Fortpflanzungs- oder Ruhestätten baubedingt beschädigt oder zerstört werden, würde dadurch nicht der Verbotstatbestand gemäß § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG erfüllt, da die ökologische Funktion im räumlichen Zusammenhang aufgrund der Vielzahl vergleichbarer Strukturen - ggf. unter Berücksichtigung zusätzlich anzubringender Fledermauskästen - im Umfeld für die Art im Sinne des § 44 Abs. 5 BNatSchG weiterhin erhalten bliebe.

5.3.2 anlagen- und betriebsbedingte Auswirkungen

Wegen des fehlenden bzw. höchstens sehr geringen Meideeffekte von Fledermäusen gegenüber WEA wird nicht erwartet, dass es betriebsbedingt zu Beschädigungen oder Zerstörungen von Fortpflanzungs- oder Ruhestätten kommt (s. o.).

5.4 Werden erhebliche Beeinträchtigungen im Sinne der Eingriffsregelung entstehen? (§ 14 Abs. 1 BNatSchG)

5.4.1 baubedingte Auswirklungen

Die geplanten WEA sowie die Nebenflächen (Kranstellflächen, Lagerflächen usw.) befinden sich auf intensiv genutzten Ackerflächen. Potenzielle Quartierstandorte sind dort nicht vorhanden. Vor diesem Hintergrund wird nicht erwartet, dass es zu erheblichen Beeinträchtigungen von Fledermaus-Quartieren kommen wird.

Für die Zuwegung zu den geplanten WEA müssen einzelne Gehölze entfernt werden, die über ein gewisses Potenzial als Quartierstandort für Fledermäuse verfügen. Deswegen kann zu diesem Zeitpunkt noch nicht abschließend geklärt werden, ob durch die Anlage der Zuwegung eventuell Fortpflanzungsstätten der Arten beschädigt oder zerstört werden könnten.
Sollte die Anlage der Zuwegung genutzte Quartiere bzw. besonders geeignete Quartierstrukturen (Altbäume mit Baumhöhlen) zerstört oder beschädigt werden, würde es sich um einen Eingriff im Sinne des § 14 Abs. 1 BNatSchG handeln. Diese potenziell eintretenden Eingriffsfolgen können über die dauerhafte Sicherung von Altbäumen (zusammen mit dem zusätzlichen Anbringen von Fledermauskästen: s. o.) im räumlichen Zusammenhang kompensiert werden. Die Anzahl der notwendigen Altbäume sollte in diesem Fall im Zuge der Eingriffsregelung und der Kompensationsmaßnahmenplanung im Landschaftspflegerischen Begleitplan konkretisiert werden.

Falls einzelne Gehölze oder Teile von Gehölzen in Jagdgebieten von Fledermäusen entnommen werden müssen, werden diese Strukturen nach Durchführung der Maßnahme ihre potenzielle Funktion als Jagdgebiete weiterhin erfüllen können.
Unabhängig von den Auswirkungen auf eventuell existierende Jagdhabitate muss dieser Eingriff in die Leistungsfähigkeit des Naturhaushalts nach § 15 Abs. 2 BNatSchG durch entsprechende Maßnahmen kompensiert werden. Vor diesem Hintergrund werden etwaige baubedingte Auswirkungen auf Jagdhabitate der Zwergfledermaus nicht als erheblich bewertet.

5.4.2 anlagen- und betriebsbedingte Auswirkungen

Wegen des fehlenden bzw. höchstens sehr geringen Meideeffekte von Fledermäusen gegenüber WEA wird nicht erwartet, dass es betriebsbedingt zu erheblichen Beeinträchtigungen im Sinne der Eingriffsregelung kommt (s. o.).

6 Vermeidungs- und Kompensationsmaßnahmen

6.1 Vermeidungsmaßnahmen für baumbewohnende Fledermausarten

Für die Zuwegung zu den geplanten WEA müssen einzelne Gehölze entfernt werden, die über ein gewisses Potenzial als Quartierstandort für Fledermäuse verfügen. Deswegen kann zu diesem Zeitpunkt noch nicht abschließend geklärt werden, ob durch die Anlage der Zuwegung eventuell Fortpflanzungsstätten der Arten beschädigt oder zerstört werden könnten (vgl. Kapitel 5).

Zur Vermeidung eines Tatbestands nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG müssen geeignete Maßnahmen ergriffen werden (Baufeldkontrollen und ggf. Umsetzen von Fledermäusen; siehe Kapitel 6).

1. Vor Aufnahme der Rodungsarbeiten müssen potenzielle Quartierstrukturen (Altbäume) auf Vorkommen von Fledermäusen untersucht werden. Diese Kontrolle muss durch eine fachkundige Person maximal zwei Wochen vor Rodungs- bzw. Baubeginn erfolgen.
2. Falls Fledermäuse auf den Rodungs- bzw. Bauflächen Quartiere besitzen, müssen die Tiere fach- und sachgerecht umgesiedelt werden. Dazu sind bei Bedarf in ausreichender Entfernung und in ausreichendem Maß im Umfeld der betroffenen Quartiere Fledermauskästen anzubringen, um die ökologische Funktion der betroffenen Fortpflanzungs- und Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang zu erhalten. Anschließend sind die potenziellen Quartierstrukturen möglichst zeitnah zu entfernt bzw. die Einfluglöcher zu verschließen, damit in der Zwischenzeit keine weiteren Fledermäuse Quartiere beziehen können.

6.2 Vermeidungsmaßnahmen für ziehende Fledermausarten

1. <u>Abschaltungen</u>

Zur vorsorglichen Vermeidung eines möglicherweise signifikant erhöhten Kollisionsrisikos sind für wandernde Große Abendsegler und Rauhautfledermäuse nach MKULNV & LANUV (2013) im ersten Betriebsjahr vorsorglich die geplanten WEA vom 15. Juli bis 31. Oktober in Nächten (Sonnenuntergang bis Sonnenaufgang) mit folgenden vorherrschenden Witterungsbedingungen abzuschalten:

- Windgeschwindigkeiten von weniger als 6 m/s,
- Temperaturen >10°C,
- ohne längere Niederschlagsphasen.

Basierend auf neuen Erkenntnissen durch ein parallel durchzuführendes „Aktivitätsmonitoring in Gondelhöhe“ (s. u.) sind für den Betrieb ab dem 2. Jahr entweder modifizierte Abschaltungen möglich oder es kann auf solche verzichtet werden.

2. Aktivitätsmonitoring in Gondelhöhe

Nach Errichtung und Inbetriebnahme der Anlagen ist nach MKULNV & LANUV (2013) ein akustisches Monitoring an zwei WEA entsprechend den Empfehlungen von BRINKMANN et al. (2011b) durchzuführen.

Über die gemessene Aktivität von Fledermäusen im Rotorbereich kann die Zahl der Fledermäuse, die an den WEA potenziell verunglücken können, abgeschätzt werden. Vor dem Hintergrund der vorliegenden Daten sind die Messungen in den ersten beiden Betriebsjahren jeweils im Zeitraum 15. Juli bis 31. Oktober durchzuführen.

Die Ergebnisse der Messungen des ersten Betriebsjahres (Jahr mit Abschaltungen) sind in Form eines Berichts darzulegen. Der Bericht muss hinsichtlich der Signifikanz von Kollisionsereignissen fachlich fundiert Auskunft geben sowie Maßnahmen aufzeigen, die eventuell erforderlich sind, um das Kollisionsrisiko auf ein vertretbares Maß zu reduzieren („fledermausfreundliche Betriebsalgorithmen", vgl. BEHR et al. (2011)). Die Entscheidung über die Art der Maßnahmen findet in enger Abstimmung zwischen Behörde, Gutachter und Betreiber statt. Im zweiten Betriebsjahr kann auf Grundlage der Ergebnisse der Betriebsalgorithmus angepasst werden (bspw. Zeiträume für Abschaltungen einengen) oder auf Abschaltungen gänzlich verzichtet werden.

Die Aktivitätsmessung im 2. Betriebsjahr dient der Verifizierung getroffener Einschätzungen und eröffnet gegebenenfalls die Möglichkeit zu weiteren Optimierungen. Auch hierzu ist ein fundierter Bericht zu erstellen, der der Fachbehörde zur weiteren Beurteilung des zukünftigen Betriebs vorgelegt werden muss.

6.3 Kompensationsmaßnahmen

Sollten durch die Anlage der Bauflächen genutzte Quartiere bzw. besonders geeignete Quartierstandorte (z. B. geeignete Höhlenbäume) entfernt werden müssen, würde es sich um einen Eingriff im Sinne des § 14 Abs. 1 BNatSchG handeln. Diese potenziell eintretenden Eingriffsfolgen können über die dauerhafte Sicherung von Altbäumen im räumlichen Zusammenhang kompensiert werden. Die Anzahl der notwendigen Altbäume sollte nach der Baufeldkontrolle festgelegt werden.

7 Zusammenfassung

Anlass des vorliegenden Fachgutachtens sind die geplante Errichtung und der Betrieb von fünf Windenergieanlagen (WEA) auf dem Gebiet der Gemeinde Kreuzau (Ortsteil Thum, Kreis Düren) im Bereich des Bebauungsplans „G 1 – Windenergieanlagen Lausbusch". Die geplanten WEA-Standorte werden derzeit als Ackerflächen genutzt.

Bei den von der REA GmbH geplanten WEA 2, 3, 4, 5 und 6 handelt es sich um Anlagen des Typs GE 130 des Herstellers General Electric mit einer Nabenhöhe von 110,0 m und einem Rotordurchmesser von 130,0 m (Gesamthöhe: 175 m) vorgesehen. Beim Anlagentyp GE 130 beträgt die Nennleistung laut Hersteller 3,2 MW. Die vormals geplante WEA 1 ist entfallen.
Auftraggeberin des Fachgutachtens ist die Gemeinde Kreuzau.

Aufgabe des vorliegenden Gutachtens ist es,

- die möglichen Auswirkungen des Vorhabens auf Fledermäuse zu prognostizieren und zu bewerten,
- zu prüfen, ob etwaige Auswirkungen als erhebliche Beeinträchtigungen im Sinne der Eingriffsregelung zu bewerten sind und schließlich
- zu prüfen, ob durch das Vorhaben ein Verbotstatbestand des § 44 Abs. 1 i. V. m. Abs. 5 BNatSchG erfüllt wird.

Im Fachgutachten wird den vorliegenden Hinweisen und Arbeitshilfen für die artenschutzrechtliche Prüfung gefolgt (z. B. BATTEFELD 2008, BAUCKLOH et al. 2007, KIEL 2005, 2007a, b & 2013, LANA 2010, LÜTTMANN 2007, MKULNV & LANUV 2013, MWEBWV & MKULNV 2010, MUNLV 2010, STEIN & BAUCKLOH 2007).

Als Datengrundlage zur Prognose der Auswirkungen des Vorhabens auf Fledermäuse fanden im Zeitraum zwischen Mitte April und Mitte Oktober 2011 und 2013 zwölf (2011) bzw. 20 (2013) Detektorbegehungen statt, bei der der Raum im Umkreis von bis zu 1.000 m um die geplanten WEA untersucht wurde.
Zusätzlich wurde die Aktivität von Fledermäusen im Jahr 2011 an zwei und im Jahr 2013 an drei ausgewählten Standorten parallel zu den Detektorbegehungen kontinuierlich mit Hilfe jeweils einer Horchkiste erfasst. Darüber hinaus wurden im Juni und Juli an potenziellen Quartierstandorten pro Jahr vier Ein- und Ausflugskontrollen sowie ab Anfang August vor Beginn der Detektorbegehung Sichtbeobachtungen zur Erfassung ziehender Fledermausarten durchgeführt.

Mit mindestens elf Arten kann das in den Jahren 2011 und 2013 im Untersuchungsraum nachgewiesene Artenspektrum als überdurchschnittlich bewertet werden.

Für die Zwergfledermaus wird dem Untersuchungsraum eine allgemeine, Teilbereichen aufgrund der Anwesenheit von Quartieren, Flugstraßen und Jagdgebieten mit hoher Aktivität eine besondere Bedeutung beigemessen.
Eine Wochenstube des Große Mausohrs wurde knapp außerhalb des Untersuchungsraums in der Kirche von Thum vermutet. Innerhalb des Untersuchungsraums wurde die Art regelmäßig bei der Jagd und bei Überflügen festgestellt. Für die Art hat der Untersuchungsraum eine allgemeine, der Siedlungsbereich von Thum sowie Randbereiche von Gehölzen eine besondere Bedeutung.
Für die Gattungen *Myotis* und *Plecotus* wird dem Untersuchungsraum ebenso eine allgemeine Bedeutung zugewiesen.
Die übrigen Arten nutzten den Untersuchungsraum nicht bzw. nicht regelmäßig, so dass dieser offenbar allenfalls geringe oder geringe bis allgemeine Lebensraumfunktionen erfüllt.

Im Rahmen der Horchkistenuntersuchung wurden keine erhöhten Aktivitäten festgestellt.

Die Ergebnisse der Detektorbegehungen und der Sichtbeobachtungen vor Sonnenuntergang deuten darauf hin, dass der Untersuchungsraum während der Zugzeiten in geringem Maße von jagenden und / oder durchziehenden Großen Abendseglern und Rauhautfledermäusen genutzt wurde.
Insgesamt besteht bezüglich der Aktivität der beiden Arten in der herbstlichen Zugzeit eine Prognoseunsicherheit.

Zur vorsorglichen Vermeidung eines möglicherweise signifikant erhöhten Kollisionsrisikos sind für die beiden wandernden Arten Großer Abendsegler und Rauhautfledermaus nach MKULNV & LANUV (2013) im ersten Betriebsjahr vorsorglich die geplanten WEA vom 15. Juli bis 31. Oktober in Nächten (Sonnenuntergang bis Sonnenaufgang) mit folgenden vorherrschenden Witterungsbedingungen abzuschalten:

- Windgeschwindigkeiten von weniger als 6 m/s,
- Temperaturen >10°C,
- ohne längere Niederschlagsphasen.

Zur Ermittlung der Aktivität im Gondelbereich wird für den Großen Abendsegler und die Rauhautfledermaus ein Höhenmonitoring vom 15. Juli bis 31. Oktober an zwei WEA nach den Vorgaben des MKULNV & LANUV (2013) notwendig. Sollten dabei Aktivitäten festgestellt werden, die auf ein signifikant erhöhtes Kollisionsrisiko hinweisen, ist eine geeignete Maßnahme vorzunehmen.

Basierend auf den Erkenntnissen des „Aktivitätsmonitoring in Gondelhöhe" sind für den Betrieb ab dem 2. Jahr entweder modifizierte Abschaltungen möglich oder es kann auf solche verzichtet werden.

Sollten potenzielle Quartierstrukturen von Bautätigkeiten betroffen sein, kann eine Verletzung oder Tötung von Individuen im Zusammenhang mit der Beschädigung und Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten nicht ausgeschlossen werden. Zur Vermeidung eines Tatbestands nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 und Nr. 3 BNatSchG müssten geeignete Maßnahmen ergriffen werden.

1. Vor Aufnahme der Rodungsarbeiten müssen potenzielle Quartierstrukturen (Altbäume) auf Vorkommen von Fledermäusen untersucht werden. Diese Kontrolle muss durch eine fachkundige Person maximal zwei Wochen vor Rodungs- bzw. Baubeginn erfolgen.
2. Falls Fledermäuse auf den Rodungs- bzw. Bauflächen Quartiere besitzen, müssen die Tiere fach- und sachgerecht umgesiedelt werden. Dazu sind bei Bedarf in ausreichender Entfernung und in ausreichendem Maß im Umfeld der betroffenen Quartiere Fledermauskästen anzubringen, um die ökologische Funktion der betroffenen Fortpflanzungs- und Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang zu erhalten. Anschließend sind die potenziellen Quartierstrukturen möglichst zeitnah zu entfernt bzw. die Einfluglöcher zu verschließen, damit in der Zwischenzeit keine weiteren Fledermäuse Quartiere beziehen können.

Darüber hinaus liegen - bei Durchführung der vorgeschlagenen Vermeidungsmaßnahmen - keine begründeten Hinweise dafür vor, dass die Errichtung und der Betrieb von WEA innerhalb der geplanten Windkraftkonzentrationszone gegen § 44 Abs. 1 BNatSchG verstoßen.

Sollten durch die Anlage der Bauflächen genutzte Quartiere bzw. besonders geeignete Quartierstandorte (z. B. geeignete Höhlenbäume) entfernt werden müssen, würde es sich um einen Eingriff im Sinne des § 14 Abs. 1 BNatSchG handeln. Diese potenziell eintretenden Eingriffsfolgen können über die dauerhafte Sicherung von Altbäumen im räumlichen Zusammenhang kompensiert werden. Die Anzahl der notwendigen Altbäume sollte nach der Baufeldkontrolle festgelegt werden.

Abschlusserklärung

Es wird versichert, dass das vorliegende Gutachten unparteiisch, gemäß dem aktuellen Kenntnisstand und nach bestem Wissen und Gewissen angefertigt wurde. Die Datenerfassung, die zu diesem Gutachten geführt hat, wurde mit größtmöglicher Sorgfalt vorgenommen.

Dortmund, den 03. April 2017

Dr. Michael Quest

Literaturverzeichnis

AHLÉN, I. (2003): Wind turbines and bats - a pilot study. Final report 11 December 2003 to Swedish National Energy Administration. Uppsala.

BACH, L. (2001): Fledermäuse und Windenergienutzung - reale Probleme oder Einbildung? Vogelkundliche Berichte aus Niedersachsen 33 (2): 119-124.

BACH, L. (2003): Effekte von Windenergieanlagen auf Fledermäuse. In: AKADEMIE DER SÄCHSISCHEN LANDESSTIFTUNG NATUR UND UMWELT (Hrsg.): Tagungsband zur Veranstaltung „Kommen die Vögel und Fledermäuse unter die Wind(räder)?" am 17./18.11.2003 in Dresden.

BACH, L. (2006): Hinweise zur Erfassungsmethodik und zu planerischen Aspekten von Fledermäusen. In: INSTITUT FÜR LANDSCHAFTSÖKOLOGIE (Hrsg.): Manuskript zur Tagung "Windenergie - neue Entwicklungen, Repowering und Naturschutz" am 31.03.2006 in Münster.

BACH, L., R. BRINKMANN, H. LIMPENS, U. RAHMEL, M. REICHENBACH & A. ROSCHEN (1996): Bewertung und planerische Umsetzung von Fledermausdaten im Rahmen der Windkraftplanung. Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz 4: 163-170.

BACH, L. & U. RAHMEL (2006): Fledermäuse und Windenergie - ein realer Konflikt? Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 26 (1): 47-52.

BAERWALD, E. F., G. H. D'AMOURS, B. J. KLUG & R. M. R. BARCLAY (2008): Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. Current Biology 18 (16): 695-696.

BATTEFELD, K.-U. (2008): Das neue Artenschutzrecht. Vortrag bei der Naturschutzakademie Hessen am 4. Juni 2008.
http://www.na-hessen.de/downloads/dvb2008neuesartenschutzrecht.pdf

BAUCKLOH, M., E.-F. KIEL & W. STEIN (2007): Berücksichtigung besonders und streng geschützter Arten bei der Straßenplanung in Nordrhein-Westfalen. Eine Arbeitshilfe des Landesbetriebs Straßenbau NRW. Naturschutz und Landschaftsplanung 39 (1): 13-18.

BEHR, O., R. BRINKMANN, I. NIERMANN & F. KORNER-NIEVERGELT (2011): Fledermausfreundliche Betriebsalgorithmen für Windenergieanlagen. In: BRINKMANN, R., O. BEHR, I. NIERMANN & M. REICH (Hrsg.): Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen. Umwelt und Raum 4: 354-383.

BEHR, O., D. EDER, U. MARCKMANN, H. METTE-CHRIST, N. REISINGER, V. RUNKEL & O. VON 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 12 (2-3): 115-127.

BEHR, O., I. NIERMANN & R. BRINKMANN (2009): Measuring the risk of bat collision at wind power plants: acoustic monitoring vs. fatality searches. In: LEIBNIZ INSTITUTE FOR ZOO AND WILDLIFE RESEARCH (IWZ) (Hrsg.): 1st International Symposium on Bat Migration: Berlin, Germany, 16th - 18th of January 2009. IWZ, Berlin: 26.

Behr, O. & O. von Helversen (2005): Gutachten zur Beeinträchtigung im freien Luftraum jagender und ziehender Fledermäuse durch bestehende Windkraftanlagen. Wirkungskontrolle zum Windpark „Roßkopf" (Freiburg i. Br.) im Jahre 2005. Unveröffentl. Gutachten des Instituts für Zoologie der Friederich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg.

Boye, P., M. Dietz & M. Weber (1999): Fledermäuse und Fledermausschutz in Deutschland. Landwirtschaftsverlag, Münster.

Breuer, W. (1994): Naturschutzfachliche Hinweise zur Anwendung der Eingriffsregelung in der Bauleitplanung. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 14 (1): 1-60.

Brinkmann, R. (2004): Welchen Einfluss haben Windkraftanlagen auf jagende und wandernde Fledermäuse in Baden-Württemberg? In: Akademie für Natur- und Umweltschutz Badem-Württemberg (Hrsg.): Windkraftanlagen - eine Bedrohung für Vögel und Fledermäuse? Tagungsdokumentation 15: 38-63.

Brinkmann, R. (2006): Untersuchungen zu möglichen betriebsbedingten Auswirkungen von Windkraftanlagen auf Fledermäuse im Regierungsbezirk Freiburg. Gutachten im Auftrag des Regierungspräsidiums Freiburg - Referat 56 Naturschutz und Landschaftspflege. Gundelfingen.

Brinkmann, R., O. Behr, F. Korner-Nievergelt, J. Mages, I. Niermann & M. Reich (2011a): Zusammenfassung der praxisrelevanten Ergebnisse und offene Fragen. In: Brinkmann, R., O. Behr, I. Niermann & M. Reich (Hrsg.): Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen. Umwelt und Raum 4: 425-457.

Brinkmann, R., O. Behr, I. Niermann & M. Reich (Hrsg.) (2011b): Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen. Umwelt und Raum 4: 1-457.

Büro für Ökologie & Landschaftsplanung (2013): Artenschutzprüfung zum Bau einer Windenergieanlage in der Gemeinde Kreuzau (Kreis Düren). Stand: 16.12.2013. Unveröffentl. Gutachten im Auftrag der Energiekontor AG. Stolberg.

Dietz, C., O. von Heversen & D. Nill (2007): Handbuch der Fledermäuse Europas und Nordwestafrikas - Biologie. Kennzeichen. Gefährdung. Franckh-Kosmos-Verlag, Stuttgart.

Dubourg-Savage, M.-J., L. Bach & L. Rodrigues (2009): Bat mortality in wind farms in Europe. In: Leibniz Institute for Zoo and Wildlife Research (IWZ) (Hrsg.): 1st International Symposium on Bat Migration: Berlin, Germany, 16th - 18th of January 2009. IWZ, Berlin: 24.

Dürr, T. (2003): Windenergieanlagen und Fledermausschutz - Erfahrungen aus Brandenburg. In: Akademie der sächsischen Landesstiftung Natur und Umwelt (Hrsg.): Unterlagen zur Tagung „Kommen Vögel und Fledermäuse unter die (Wind)räder?" am 17./18.09.2003 in Dresden.

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

DÜRR, T. (2015): Fledermausverluste an Windenergieanlagen in Deutschland. Daten aus der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg. Stand 16.12.2015.
http://www.lugv.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.312579.de

ENDL, P. (2004): Untersuchungen zum Verhalten von Fledermäusen und Vögeln an ausgewählten Windkraftanlagen in den Kreisen Bautzen, Kamens, Löbau-Zittau, Niederschlesischer Oberlausitzkreis und der Stadt Görlitz (Freistaat Sachsen). Unveröffentl. Gutachten im Auftrag des Staatlichen Umweltfachamts Bautzen. Filderstadt.

ERICKSON, W., K. KRONER & R. GRITSKII (2003): Nine Canyon Wind Power Project. Avian and Bat Monitoring Report, September 2002 - August 2003. Technical report submitted to Northwest and the Nine Canyon Technical Advisory Committee. Energy Northwest,

FÖRSTER, F. (2003): Windkraftanlagen und Fledermausschutz in der Oberlausitz. In: AKADEMIE DER SÄCHSISCHEN LANDESSTIFTUNG NATUR UND UMWELT (Hrsg.): Tagungsunterlagen zur Veranstaltung „Kommen Vögel und Fledermäuse unter die (Wind)räder? am 17./18.09.2003 in Dresden.

GLÄSSER, E. (1978): Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 122/123 Köln-Aachen. Geographische Landesaufnahme 1 : 200.000. Naturräumliche Gliederung Deutschlands. Bundesforschungsanstalt für Landeskunde und Raumordnung. Selbstverlag, Bonn-Bad Godesberg.

GRUNWALD, T. & F. SCHÄFER (2007): Aktivität von Fledermäusen im Rotorbereich von Windenergieanlagen an bestehenden WEA in Südwestdeutschland - Teil 2: Ergebnisse. Nyctalus 12 (2-3): 182-198.

KIEL, E.-F. (2005): Artenschutz in Fachplanungen. Anmerkungen zu planungsrelevanten Arten und fachlichen Prüfschritten. LÖBF-Mitteilungen 1/05: 12-17.

KIEL, E.-F. (2007): Praktische Arbeitshilfen für die artenschutzrechtliche Prüfung in NRW. UVP-Report 21 (3): 178-181.

KIEL, E.-F. (2013): Schulungsunterlagen zum Arten- und Habitatschutz. Stand: 22.02.2013.
http://www.naturschutzinformationen-nrw.de/artenschutz/de/downloads

KUNZ, T. H., E. B. ARNETT, W. P. ERICKSON, A. R. HOAR, G. D. JOHNSON, R. P. LARKIN, M. D. STRICKLAND, R. W. THRESHER & M. D. TUTTLE (2007): Ecological impacts of wind energy development on bats: questions, research needs, and hypotheses. Frontiers in Ecology and the Environment 5 (6): 315-324.

KUSENBACH, J. (2004): Erfassung von Fledermaus- und Vogeltotfunden unter Windenergieanlagen an ausgewählten Standorten in Thüringen. Abschlussbericht im Auftrag der Umweltprojekt- und Dienstleistungsgesellschaft mbH, Koordinationsstelle für Fledermausschutz in Thüringen (FMK00). Erfurt.

LANUV (LANDESAMT FÜR NATUR, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ NORDRHEIN-WESTFALEN) (2016): Geschützte Arten in Nordrhein-Westfalen. Fachinformationssystem.
http://www.naturschutzinformationen-nrw.de/artenschutz/de/start

LIMPENS, H. J. G. A. & A. ROSCHEN (1995): Bestimmung der mitteleuropäischen Fledermausarten anhand ihrer Rufe. Begleitheft zur Lern- und Übungskassette. NABU-Projektgruppe, Bremervörde.

LÜTTMANN, J. (2007): Artenschutz und Straßenplanung. Naturschutz und Landschaftsplanung 39 (8): 236-242.

MEINIG, H., P. BOYE & R. HUTTERER (2009): Rote Liste und Gesamtartenliste der Säugetiere (Mammalia) Deutschlands. In: BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (Hrsg.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 1: Wirbeltiere. BFN, Bonn-Bad Godesberg. Schriftenreihe Biologische Vielfalt 70 (1): 113-153.

MEINIG, H., H. VIERHAUS, C. TRAPPMANN & R. HUTTERER (2011): Rote Liste und Artenverzeichnis der Säugetiere - Mammalia - in Nordrhein-Westfalen. In: LANUV (Hrsg.): Rote Liste der gefährdeten Pflanzen, Pilze und Tiere in Nordrhein-Westfalen, 4. Fassung. Band 2 - Tiere. LANUV-Fachbericht 36: 49-78.

MESCHEDE, A. & K.-G. HELLER (2002): Ökologie und Schutz von Fledermäusen in Wäldern. Teil I des Abschlussberichts zum Forschungs- und Entwicklungsvorhaben „Untersuchungen und Empfehlungen zur Erhaltung der Fledermäuse in Wäldern". Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz. Landwirtschaftsverlag, Münster.

MKULNV & LANUV (MINISTERIUM FÜR KLIMASCHUTZ, UMWELT, LANDWIRTSCHAFT, NATUR- UND VERBRAUCHERSCHUTZ DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN & LANDESAMT FÜR NATUR, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ NORDRHEIN-WESTFALEN) (2013): Leitfaden Umsetzung des Arten- und Habitatschutzes bei der Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen in Nordrhein-Westfalen. Düsseldorf.

MÜHLBACH, E. (1993): Grundlagen der Echoortung und der Bestimmung von Fledermäusen mit Ultraschalldetektoren. Mitteilungen aus der NNA 4 (5): 61-67.

MUNLV (MINISTERIUM FÜR UMWELT UND NATURSCHUTZ, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN) (2010): Verwaltungsvorschrift zur Anwendung der nationalen Vorschriften zur Umsetzung der Richtlinien 92/43/EWG (FFH-RL) und 2009/147/EG (V-RL) zum Artenschutz bei Planungs- oder Zulassungsverfahren (VV-Artenschutz). Düsseldorf.

MWEBWV & MKULNV (MINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT, ENERGIE, BAUEN, WOHNEN UND VERKEHR NORDRHEIN-WESTFALEN & MINISTERIUM FÜR KLIMASCHUTZ, UMWELT, LANDWIRTSCHAFT, NATUR- UND VERBRAUCHERSCHUTZ NORDRHEIN-WESTFALEN) (2010): Artenschutz in der Bauleitplanung und bei der baurechtlichen Zulassung von Vorhaben. Gemeinsame Handlungsempfehlung des Ministeriums für Wirtschaft, Energie, Bauen, Wohnen und Verkehr NRW und des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz NRW vom 22.12.2010.

NIERMANN, I., O. BEHR & R. BRINKMANN (2009): Bat fatalities at wind energy facilities in Germany. In: LEIBNIZ INSTITUTE FOR ZOO AND WILDLIFE RESEARCH (IWZ) (Hrsg.): 1st International Symposium on Bat Migration: Berlin, Germany, 16th - 18th of January 2009. IWZ, Berlin: 22.

NIERMANN, I., R. BRINKMANN, F. KORNER-NIEVERGELT & O. BEHR (2011a): Systematische Schlagopfersuche - Methodische Rahmenbedingungen, statistische Analyseverfahren und Ergebnisse. In: BRINKMANN, R., O. BEHR, I. NIERMANN & M. REICH (Hrsg.): Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen. Umwelt und Raum 4: 177-286.

NIERMANN, I., S. v. FELTEN, F. KORNER-NIEVERGELT, R. BRINKMANN & O. BEHR (2011b): Einfluss von Anlagen- und Landschaftsvariablen auf die Aktivität von Fledermäusen an Windenergieanlagen. In: BRINKMANN, R., O. BEHR, I. NIERMANN & M. REICH (Hrsg.): Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen. Umwelt und Raum 4: 384-405.

RAHMEL, U., L. BACH, R. BRINKMANN, C. DENSE, H. LIMPENS, G. MÄSCHER, M. REICHENBACH & A. ROSCHEN (1996): Windkraftplanung und Fledermäuse - Konfliktfelder und Hinweise zur Erfassungsmethodik. Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz 4: 155-162.

RODRIGUES, L., L. BACH, M.-J. DUBOURG-SAVAGE, J. GOODWIN & C. HARBUSCH (2008): Leitfaden für die Berücksichtigung von Fledermäusen bei Windenergieprojekten. EUROBATS Publication Series No. 3 (deutsche Fassung). UNEP/EUROBATS Sekretariat, Bonn.

RYDELL, J., L. BACH, M.-J. DUBOURG-SAVAGE, M. GREEN, L. RODRIGUES & A. HEDENSTRÖM (2010): Mortality of bats at wind turbines links to nocturnal insect migration? European Journal of Wildlife Research 56 (6): 823-827.

SEICHE, K., P. ENDL & M. LEIN (2007a): Fledermäuse und Windenergieanlagen in Sachsen 2006. Naturschutz und Landschaftspflege. Sachsen / Landesamt für Umwelt und Geologie, Dresden.

SEICHE, K., P. ENDL & M. LEIN (2007b): Fledermäuse und Windenergieanlagen in Sachsen - Ergebnisse einer landesweiten Studie 2006. Nyctalus 12 (2-3): 170-181.

SKIBA, R. (2009): Europäische Fledermäuse. 2. Auflage. Westarp Wissenschaften, Hohenwarsleben.

STEIN, W. & M. BAUCKLOH (2007): Berücksichtigung besonders und streng geschützter Arten bei der Straßenplanung in Nordrhein-Westfalen. UVP-Report 21 (3): 175-177.

TRAPP, H., D. FABIAN, F. FÖRSTER & O. ZINKE (2002): Fledermausverluste in einem Windpark der Oberlausitz. Naturschutzarbeit in Sachsen 44: 53-56.

TRAXLER, A., S. WEGLEITNER & H. JAKLITSCH (2004): Vogelschlag, Meideverhalten & Habitatnutzung an bestehenden Windkraftanlagen. Prellenkirchen - Obersdorf - Steinberg/Prinzendorf. Endbericht. Unveröffentl. Gutachten im Auftrag der WWS Ökoenergie, der WEB Windenergie, der evn naturkraft, der IG Windkraft und des Amts der NÖ Landesregierung.

Anhang

- Anhang I: Übersicht zur Auswertung der Horchkistenergebnisse im Jahr 2011
- Anhang II: Übersicht zur Auswertung der Horchkistenergebnisse im Jahr 2013

Anhang I

Datum	19. April 2011		9. Mai 2011		24. Mai 2011		17. Juni 2011		27. Juni 2011		11. Juli 2011		26. Juli 2011		9. August 2011		22. August 2011		4. Sep. 2011		19. Sep. 2011		23. Okt. 2011	
Sonnenuntergang	20:36		21:06		21:27		21:49		21:50		21:44		21:28		21:05		20:40		20:13		19:39		18:26	
Sonnenaufgang	06:25		05:50		05:30		05:18		05:21		05:33		05:51		06:12		06:32		06:52		07:15		08:10	
Dunkelphase	9,75		8,75		8,25		7,50		7,50		8,00		8,50		9,00		10,00		10,75		11,75		13,75	
Bewölkung	0%		5-10%		0%		100-80%		5%		25-5%		100%		90-5%		90-50%		40-20%		10-80%		0%	
Niederschlag	0%		0%		0%		20%		0%		0%		2%		0%		0%		0%		0%		0%	
Wind (Bft)	1-3 Bft		2 Bft		2-3 Bft		1-4 Bft		2-3 Bft		1-3 Bft		1 Bft		4-2 Bft		1-2 Bft		1-3 Bft		2-3 Bft		1-3 Bft	
Temp.	20-6°C		19-10°C		15-5°C		15-13°C		28-20°C		21-12°C		17-14°C		14-10°C		20-16°C		20-12°C		15-11°C		9-5°C	
WEA	Nord	Süd	Nord	Süd	Nord	Süd	Nord	Süd	Nord	Süd	Nord	Süd	Nord	Süd	Nord	Süd	Nord	Süd	Nord	Süd	Nord	Süd	Nord	Süd
Aufnahmedauer h	12	11,5	10,25	9,75	9,5	9,5	8,5	9	8,75	9,25	9	9,5	9,75	9,75	10	10,5	15	14,5	15,5	15,5	15,5	15,75	13,75	9,5
Einschaltzeit	?	19:41	20:15	20:35	21:07	20:45	21:00	20:46	20:47	20:28	20:50	20:31	20:41	20:23	20:19	20:01	19:23	19:45	19:01	19:19	18:54	18:32	18:14	18:30
15																						0	0	
30																		0				0	0	0
45																					0	0	1	0
19:00																			0		0	0	2	0
15	0																0		0	0	0	0	1	0
30	0	0															0		0	0	0	0	1	0
45	0	0															0	0	0	0	0	0	0	0
20:00	0	0														0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0											0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0						0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
45	0	2	0	0		0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
21:00	1	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	2	0	0
15	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
30	1	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	1	0	1	0	0
45	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0
22:00	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
15	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0
30	1	2	1	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0
45	2	3	2	1	0	0	0	0	3	1	1	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	1	0	0
23:00	0	4	4	3	0	0	0	0	2	4	0	11	0	0	0	0	1	2	0	1	1	0	0	0
15	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
30	0	4	0	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0
45	4	1	1	1	0	0	0	0	1	5	1	2	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1
00:00	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	5	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
15	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
30	1	2	1	1	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
45	2	0	12	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
01:00	0	7	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
15	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
30	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
45	0	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
02:00	0	1	1	0	0	0	0	0	3	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
15	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	4	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	1	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
03:00	0	1	1	0	0	1	0	0	4	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	1	0	0	0	0	4	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	15	1	2	0	0	0	0	3	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
04:00	0	2	13	0	0	0	0	0	20	2	0	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
15	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	35	4	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
30	1	3	10	1	0	0	0	0	0	0	2	1	2	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
45	0	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
05:00	1	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
15	1	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
30	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	
45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	
06:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
15	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
07:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
08:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		
Abschaltzeit	07:13	07:00	18:32	06:17	06:45	06:28	05:35	05:49	05:42	05:54	05:51	06:04	06:28	06:16	06:18	06:36	10:32	10:17	10:31	10:44	10:26	10:13	08:02	?
Summe Kontakte	**21**	**82**	**61**	**29**	**1**	**2**	**0**	**0**	**47**	**22**	**45**	**67**	**15**	**6**	**5**	**2**	**12**	**13**	**16**	**9**	**3**	**6**	**6**	**2**

Legende

keine Aufnahme

keine Aufnahme wegen technischen Defekts

ungefähre Zuordnung von Sonnenunter- und aufgang

Übersicht zur Auswertung der Horchkistenergebnisse im Jahr 2011

Datum	17.04.2013			28.04.2013			12.05.2013			27.05.2013			15.06.2013		
Sonnenuntergang	20:34			20:52			21:14			21:34			21:51		
Sonnenaufgang	6:30			6:08			5:45			5:26			5:18		
Bewölkung	20%			25-75%			70-100%			10%			20%		
Niederschlag	0%			0%			10% (Sprühregen)			0%			0%		
Wind (Bft)	2-3			1-2			2-3			1-3			2-3		
Temp.	16-21°			3-10°			8-16°C			6-13°			10-16°		
Hk-Standort	Süd	West	Nord	Süd	West	Nord	Süd	West	Nord	Süd	West	Nord	Süd	West	Nord
HK	25	24	23	23	24	25	25	24	23	23	24	25	25	23	24
Aufnahmedauer h	9	9	9	9	9	9	8	8	8	7	7	7	6	6	6
Aufnahmedauer min	58	58	58	16	16	16	34	34	34	56	56	56	31	31	31
Einschaltzeit	19:50	20:10	20:30	20:10	20:33	20:47	20:43	20:32	20:26	20:55	21:09	21:22	21:07	20:34	20:48
Abschaltzeit	6:11	6:22	6:31	6:07	5:55	5:41	5:56	5:47	5:36	5:46	5:17	5:30	5:25	5:57	5:43
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	5	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22:00	0	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1
30	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1
45	0	0	20	0	0	0	0	0	0	3	0	1	0	0	2
23:00	0	0	7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
15	3	0	23	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	4
30	0	0	99	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	60
45	0	0	32	0	0	0	1	0	0	3	0	0	0	0	42
00:00	0	0	8	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	1
15	0	0	5	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	3
30	0	0	1	0	0	0	0	1	0	5	0	0	0	0	2
45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2
01:00	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	2
15	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	1
02:00	0	0	0	1	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0
15	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	1	0	0	0	0	0	0	5	1	0	0	0	1
30	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0	1	3
45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
04:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
15	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
30	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
05:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
06:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
07:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
08:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
09:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Summe	**3**	**2**	**245**	**3**	**4**	**0**	**1**	**1**	**2**	**56**	**3**	**2**	**0**	**4**	**125**

Datum	19.06.2013			25.06.2013			01.07.2013			09.07.2013			22.07.2013		
Sonnenuntergang	21:52			21:53			21:52			21:48			21:33		
Sonnenaufgang	5:18			5:20			5:24			5:31			5:49		
Bewölkung	70-100%			15-100%			0-40%			0%			10-60%		
Niederschlag	<5% (Nieselregen)			0%			0%			0%			0%		
Wind (Bft)	2-3			1-3			2-3			2-3			2-3		
Temp.	19-25°			9-12°			12-17°			13-21°			19-24°		
Hk-Standort	Süd	West	Nord	Süd	West	Nord	Süd	West	Nord	Süd	West	Nord	Süd	West	Nord
HK	24	23	25	23	24	25	25	24	23	23	24	25	24	23	25
Aufnahmedauer h	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8
Aufnahmedauer min	30	30	30	31	31	31	36	36	36	47	47	47	16	16	16
Einschaltzeit	21:12	20:33	20:51	21:06	21:27	21:40	21:06	21:25	21:39	20:30	20:47	21:00	20:46	20:12	20:28
Abschaltzeit	5:28	5:41	5:49	5:44	5:32	5:20	5:50	5:38	5:26	5:36	6:00	5:48	6:19	6:06	5:55
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22:00	4	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
15	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
30	0	5	0	0	0	0	0	0	1	7	1	0	5	3	0
45	0	6	0	0	1	2	0	1	4	2	2	3	2	8	0
23:00	1	0	0	1	6	0	0	0	1	1	1	0	1	10	1
15	1	2	0	3	0	0	0	0	0	1	0	1	0	5	0
30	1	1	1	9	0	0	0	0	1	0	1	1	0	3	0
45	0	5	0	0	2	0	0	1	0	0	0	1	0	3	1
00:00	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	3	1	1	2	0
15	1	1	0	2	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	5
30	1	0	0	1	0	0	0	1	0	2	2	0	0	6	0
45	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2	3	0
01:00	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	2	0
15	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2	2	0
30	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
45	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
02:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	3	0	0
45	1	0	0	0	0	0	0	0	1	4	1	0	5	0	0
03:00	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	9	1	0
15	1	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	2	0	0
30	2	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	1	0	0
45	0	0	0	0	0	0	0	0	2	9	0	0	1	0	0
04:00	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
15	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
30	1	0	0	0	0	0	0	0	1	12	0	2	1	0	0
45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
05:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
06:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
07:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
08:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
09:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Summe	**17**	**24**	**2**	**26**	**13**	**2**	**0**	**5**	**20**	**47**	**14**	**11**	**48**	**54**	**7**

Datum	29.07.2013			06.08.2013			12.08.2013			20.08.2013			28.08.2013		
Sonnenuntergang	21:23			21:12			20:59			20:45			20:29		
Sonnenaufgang	5:58			6:08			6:19			6:30			6:42		
Bewölkung	20-100%			0-50%			0-100%			0-30%			0-10%		
Niederschlag	<5% (Regen)			0%			kurzzeitig Nieselregen			0%			0%		
Wind (Bft)	2-4			0-2			2-3			1-3			1-3		
Temp.	15-20°			16-22°			14-15°			12-17°			13-17°		
Hk-Standort	Süd	West	Nord	Süd	West	Nord	Süd	West	Nord	Süd	West	Nord	Süd	West	Nord
HK	23	25	24	25	24	23	23	25	24	25		23	23	25	51
Aufnahmedauer h	8	8	8	9	9	9	9	10	-	10		11	10	11	10
Aufnahmedauer min	35	35	35	0	0	0	59	25	-	54		31	6	0	57
Einschaltzeit	21:18	20:39	20:57	19:32	19:51	20:08	20:59	20:18	20:36	19:40		19:21	20:28	19:51	20:06
Abschaltzeit	6:45	6:29	6:15	6:30	7:00	6:47	6:58	6:43	-	6:34		6:52	6:34	6:51	7:03
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60	0	0
45	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
21:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
15	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	1	0	0	0
45	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22:00	2	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
15	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
30	1	2	0	0	1	0	2	2	0	0	0	0	1	0	0
45	4	0	0	0	4	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0
23:00	1	0	0	0	2	0	5	0	0	0	0	1	1	0	0
15	5	0	0	0	1	0	3	0	0	0	0	3	1	0	0
30	2	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
45	6	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
00:00	4	0	0	0	1	0	5	0	0	0	0	1	1	0	0
15	3	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
30	4	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
45	3	0	1	0	1	0	3	0	0	0	0	2	45	0	0
01:00	1	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	2	0
15	1	0	1	0	3	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0
30	1	0	0	0	3	0	7	0	0	0	0	1	0	0	0
45	1	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
02:00	0	0	0	0	11	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	3	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	1	0	2	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	2	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0
03:00	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
15	1	0	2	0	3	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
30	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
45	3	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
04:00	1	0	1	0	1	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0
15	1	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
30	0	0	1	0	4	0	0	0	0	0	0	6	1	0	0
45	0	0	1	0	3	0	3	0	0	0	0	0	9	0	0
05:00	0	0	2	0	2	0	3	0	0	0	0	0	4	0	0
15	0	0	3	0	2	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
30	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	4	0	2
06:00	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	13
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
07:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
08:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
09:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Summe	**52**	**3**	**17**	**0**	**78**	**0**	**101**	**3**	**0**	**2**	**0**	**20**	**136**	**2**	**25**

Datum	03.09.2013			10.09.2013			18.09.2013			24.09.2013			30.09.2013		
Sonnenuntergang	20:16			20:00			19:42			19:28			19:15		
Sonnenaufgang	6:51			7:02			7:15			7:24			7:33		
Bewölkung	0%			80-100%			20-100%			0-30%			10-90%		
Niederschlag	0%			<5% (Sprühregen)			0%			0%			0%		
Wind (Bft)	1-3			3-4			3-4			1-2			1-3		
Temp.	16-20°			12-13°			9-10°			12-19°			7-13°		
Hk-Standort	Süd	West	Nord	Süd	West	Nord	Süd	West	Nord	Süd	West	Nord	Süd	West	Nord
HK	51	25	23	51	23	25	25	51	23	51	25	23	23	51	25
Aufnahmedauer h	11	10	10	12	12	12	12	12	11	13	-	14	13	13	13
Aufnahmedauer min	42	47	48	38	35	34	0	5	58	50	-	5	45	26	26
Einschaltzeit	19:38	20:08	20:18	18:28	18:45	18:58	19:46	19:11	19:29	17:58	-	18:19	18:11	17:43	17:56
Abschaltzeit	7:20	6:55	7:06	7:06	7:20	7:32	7:46	7:16	7:27	7:48	8:04	8:24	7:56	8:09	8:22
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
20:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	4
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
21:00	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
15	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
30	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22:00	0	4	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
45	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23:00	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
30	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
45	0	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
00:00	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0
30	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
01:00	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0
30	0	1	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02:00	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
04:00	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
45	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
05:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
06:00	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
15	0	2	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
30	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0
45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
07:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
08:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
09:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Summe	**0**	**20**	**133**	**0**	**0**	**2**	**0**	**0**	**0**	**1**	**2**	**27**	**6**	**5**	**7**
Summe gesamt															**1383**

Legende

- (grau) keine Aufnahme
- (gelb) keine Aufnahme wegen technischem Defekt
- (schwarze Linie) ungefähre Zuordnung von Sonnenunter- und aufgang