

Untersuchung und Bewertung der Fledermausfauna im Bereich des geplanten Sondergebietes Windenergienutzung - Teilgebiet 1 - in Dietrichsfeld

Erläuterungsbericht

August 2016



Bürogemeinschaft für ökologische & faunistische Freilanduntersuchungen
Dipl.-Ing. (FH) Michael Göttsche

Im Auftrag der
Stadt Aurich

Untersuchung und Bewertung der Fledermausfauna im Bereich des geplanten Sondergebietes Windenergienutzung - Teilgebiet 1- in Dietrichsfeld

Erläuterungsbericht mit Karten

August 2016

Auftraggeber: **Stadt Aurich**
Fischteichweg 10
26603 Aurich

Auftragnehmer:



Bürogemeinschaft für ökologische & faunistische Freilanduntersuchungen

Dipl.-Ing. (FH) Michael Göttsche

Jaguarring 4

23795 Bad Segeberg

Tel.: (04551) 5393170

Kartierung / Felderfassung: Dipl.-Ing. (FH) Michael Göttsche
Dipl.-Ing. (FH) Hinrich Matthes
Peter Allgeyer

Datenaufbereitung /GIS: Dipl.-Biol. Julia Hindersin
Dipl.-Biol. Sophia Witte

Gutachtenerstellung: Dipl.-Ing. (FH) Michael Göttsche
Dipl.-Biol. Julia Hindersin

Inhaltsverzeichnis

1. Anlass und Aufgabenstellung	1
2. Untersuchungsgebiet	1
3. Methode	3
3.1 Mobile Detektorerfassung	3
3.2 stationäre Ultraschallaufzeichnungsgeräte	7
4. Ergebnisse	11
4.1 Ergebnisse der mobilen Detektorerfassung	12
4.2 Nachgewiesene wirkempfindliche Fledermausarten – Gefährdung & Einordnung der Untersuchungsergebnisse unter Berücksichtigung erfasster Teillebensräume	17
4.2.1 Breitflügelfledermaus	17
4.2.2 Rauhautfledermaus	17
4.2.3 Großer Abendsegler	18
4.2.4 Zwergfledermaus	19
4.2.5 Wasserfledermaus	19
4.2.6 Teichfledermaus	19
4.2.7 Braunes Langohr	20
4.2.8 Fransenfledermaus	20
4.2.9 „Bartfledermäuse“	20
4.3 Ergebnisse der stationären Ultraschallaufzeichnung	21
5. Bewertung	27
5.1 Bewertungsmethodik	27
5.1.1 Bewertung der potenziellen Gefahr von Fledermauskollisionen	27
5.1.2 Bewertung von Ergebnissen aus Detektorbegehungen	28
5.1.3 Bewertung von Daten aus stationären Detektoren	29
5.1.4 Kriterien zur Ausweisung und Bewertung von Fledermaus-Funktionsräumen unter besonderer Berücksichtigung kollisionsgefährdeter Arten	30
5.2 Bewertung der Fledermauslebensräume	32
6. Konfliktanalyse	36
6.1 Definition erheblicher Gefahr von Fledermauskollisionen	36
6.2 Konfliktbereiche	38
6.2.1 Gebiete mit besonderer Bedeutung für den Fledermausschutz	38
6.2.2 Schwerpunkt-Aktionsräume kollisionsgefährdeter Arten	39
7. Hinweise zu Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen sowie zu weiterem Untersuchungsbedarf	44
7.1 Baubedingte Beeinträchtigungen	44

7.2 Möglichkeit zur Vermeidung von Fledermauskollisionen	45
7.3 Möglichkeit zur Vermeidung von Fledermauskollisionen	48
7.4 Allgemeine Hinweise	48
8. Literatur.....	49
9. Anhang.....	49
9.1 Ergebnisse der stationären Detektor-Erfassung (Batcorder)	53

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht über die einzelnen Erfassungstermine sowie die jeweiligen Wetterbedingungen (Temp.= Temperatur, Bewölkg.= Bewölkung in 1/8-Schritten).	6
Tabelle 2: Übersicht über die Kategorien und die jeweils zugeordneten Fledermausarten. ...	11
Tabelle 3: Im Untersuchungsgebiet per Detektormethode nachgewiesene Arten sowie deren landes- (RL Nds. Heckenroth et al. 1993) und bundesweiter Gefährdungsstatus (RL D MEINIG et al. 2009).	12
Tabelle 4: Biologie und ökologische Charakterisierung aller in Niedersachsen nachgewiesenen Fledermausarten (ohne Kleine Hufeisennase).	13
Tabelle 5: Übersicht aller im gesamten Untersuchungsraum mittels mobilen Detektoren erfassten Fledermaus-rufe (Bez.= Bezeichnung, Abkzg.= Abkürzung).	15
Tabelle 6: Verteilung der Detektornachweise nach Arten und Kategorie auf die einzelnen Untersuchungstermine (Kategorie A: "hoch fliegende und migrierende Arten", B: "niedriger und eher strukturgebunden fliegende Arten", C: "wenig wirkempfindliche Arten").	16
Tabelle 7: Übersicht aller mittels stationären Detektoren erfassten Fledermausrufe innerhalb des UG summiert für alle Batcorder.	21
Tabelle 8: Häufigkeitsverteilung der Arten, Gattungen und „Gruppen“ von Fledermäusen im Zuge der stationären Detektorerfassung 2013/14 auf Basis der Anzahl von 5-Sekunden-Intervallen. Rot: Arten der Kategorie A - struktur-ungebunden, potenziell stark kollisionsgefährdete Art; Gelb: Arten der Kategorie B - eher strukturgebundene, potenziell kollisionsgefährdete Art. Grün: Arten der Kategorie C - wenig wirkempfindliche, nicht kollisionsgefährdete Art. Rufgruppe Mkm: Bart-, Bechstein- oder Wasserfledermaus (flm.= Fledermaus, Kat= Kategorie, stat.= stationäre).	24
Tabelle 9: Übersicht über die Kategorien und die jeweils zugeordneten Fledermausarten ...	29
Tabelle 10: Klassifizierung der mittels Horchkisten festgestellten Aktivitätsdichten am Boden. Es ist zu beachten, dass die Fledermausaktivität mit zunehmender Höhe abnimmt und lediglich Aktivitätsereignisse der planungsrelevanten Fledermausarten (Arten der Kategorien A und B) zur Bewertung herangezogen werden (* Eine Gesamt-Bewertung erfolgt im Kontext der Ergebnisse aller Erfassungsmethoden. ** Erläuterung der Kategorien siehe Abschnitt 6.2.2).	30
Tabelle 11: Kriterien für die Bewertung von Fledermauslebensräumen in der Windkraftplanung (verändert nach BACH et al. 1999, LBV-SH 2011, MUGV 2012).	31
Tabelle 12: Bewertung der Ergebnisse der stationären Detektoren in Bezug auf Häufigkeit der detektierten Rufe (5-Sek.-Intervalle) der Arten der Kategorie A - struktur-ungebunden, potenziell stark kollisionsgefährdete Arten.	34

Tabelle 13: Bewertung der Ergebnisse der stationären Detektoren in Bezug auf Häufigkeit der detektierten Rufe (5-Sek.-Intervalle) der Arten der Kategorie B - eher strukturgebundene, potenziell kollisionsgefährdete Arten.....	35
Tabelle 14: Definition des Aktivitätsniveaus für Arten der Kategorie A.	41
Tabelle 15: Definition des Aktivitätsniveaus für Arten der Kategorie B.	41
Tabelle 16: Übersicht der Konfliktdanalyse mit Prognose zur potenziellen Kollisionsgefahr und Empfehlungen zu Maßnahmen.....	43
Tabelle 17: Häufigkeitsverteilung der Arten, Gattungen und „Gruppen“ von Fledermäusen am stationären Detektorstandort HB 1 an allen Terminen 2013/14 auf Basis der Anzahl von 5-Sekunden-Intervallen.....	53
Tabelle 18: Häufigkeitsverteilung der Arten, Gattungen und „Gruppen“ von Fledermäusen am stationären Detektorstandort HB 2 an allen Terminen 2013/14 auf Basis der Anzahl von 5-Sekunden-Intervallen.....	54
Tabelle 19: Häufigkeitsverteilung der Arten, Gattungen und „Gruppen“ von Fledermäusen am stationären Detektorstandort HB 3 an allen Terminen 2013/14 auf Basis der Anzahl von 5-Sekunden-Intervallen.....	55
Tabelle 20: Häufigkeitsverteilung der Arten, Gattungen und „Gruppen“ von Fledermäusen am stationären Detektorstandort HB 4 an allen Terminen 2013/14 auf Basis der Anzahl von 5-Sekunden-Intervallen.....	56
Tabelle 21: Häufigkeitsverteilung der Arten, Gattungen und „Gruppen“ von Fledermäusen am stationären Detektorstandort HB 5 an allen Terminen 2013/14 auf Basis der Anzahl von 5-Sekunden-Intervallen.....	57
Tabelle 22: Häufigkeitsverteilung der Arten, Gattungen und „Gruppen“ von Fledermäusen am stationären Detektorstandort HB 6 an allen Terminen 2013/14 auf Basis der Anzahl von 5-Sekunden-Intervallen.....	58

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lageübersicht des Untersuchungsgebietes Dietrichsfeld (WEA= Windenergieanlagen).	2
Abbildung 2: Taxonomische Gliederung für die manuelle Rufanalyse der BATLOGGER M-Aufzeichnungen (aus: MARCKMANN & RUNKEL 2010).	10
Abbildung 3: Standorte der stationären Ultraschallaufzeichnungsgeräte (= Horchboxen / Batcorder).....	10
Abbildung 4: Übersicht über alle mit mobilen Detektoren erfassten Fledermausrufe im Untersuchungsgebiet.	14
Abbildung 5: Zeitliche und räumliche Verteilung von Fledermausaktivitäten potenziell stark kollisionsgefährdeter Fledermausarten (Arten der Kategorie A) im Untersuchungszeitraum an den Batcorder-Standorten 1 bis 6.	25
Abbildung 6: Zeitliche und räumliche Verteilung von Fledermausaktivitäten potenziell kollisionsgefährdeter Fledermausarten (Arten der Kategorie B) im Untersuchungszeitraum an den Batcorder-Standorten 1 bis 6.	26

Abkürzungsverzeichnis

Rel.	Relativ
UG	Untersuchungsgebiet
WEA	Windenergieanlage
WEG	Windeignungsgebiet
Bbar	Mopsfledermaus (<i>Barbastella barbastellus</i>)
Eser	Breitflügelfledermaus (<i>Eptesicus serotinus</i>)
Mbra	Große Bartfledermaus (<i>Myotis brandtii</i>)
Mdau	Wasserfledermaus (<i>Myotis daubentonii</i>)
Mnat	Fransenfledermaus (<i>Myotis nattereri</i>)
Nlei	Kleiner Abendsegler (<i>Nyctalus leisleri</i>)
Nnoc	Großer Abendsegler (<i>Nyctalus noctula</i>)
Paur	Braunes Langohr (<i>Plecotus auritus</i>)
Pnat	Rauhautfledermaus (<i>Pipistrellus nathusii</i>)
Ppip	Zwergfledermaus (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)
Ppyg	Mückenfledermaus (<i>Pipistrellus pygmaeus</i>)
Vmur	Zweifarbflledermaus (<i>Vespertilio murinus</i>)

1. Anlass und Aufgabenstellung

Die STADT AURICH plant im Zuge der 45. Flächennutzungsplanänderung die Ausweisung von zwei Sondergebieten Windenergienutzung.

Für den Teilbereich 1 – gelegen in Dietrichsfeld - wurde im Jahr 2013 die Bürogemeinschaft *faunistica* durch die Stadt Aurich dazu beauftragt, eine Erfassung und Bewertung der Fledermausfauna durchzuführen.

2. Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet befindet sich im Westen Niedersachsen im Bereich der Stadt Aurich. Das dort geplante Sondergebiet Windenergienutzung (Teigebiet 1) befindet sich im „Dietrichsfelder Moor“. Aktuell ist es geplant in diesem Gebiet drei Windenergieanlagen zu errichten. Der größte Teil des Untersuchungsgebietes entfällt auf Bereiche im Landkreis Aurich. Teile des nördlichen Untersuchungsgebietes – nördlich des „Zugschloot Dietrichsfeld“ - befinden sich jedoch bereits im angrenzenden Landkreis Wittmund.

Landschaftlich ist das Gebiet der Ostfriesischen Geest zuzuordnen. Diese weitgehend ebene, schwachwellige Landschaft aus überwiegend sandigen Grundmoränenplatten der Saaleeiszeit, ist durch eine geringe Höhe über dem Meeresspiegel und einem - abseits von Flugsandrücken - hohen Grundwasserstand und in Niederungen anmoorige Böden charakterisiert. Das Landschaftsbild wird auf den etwas grundwasserferneren Standorten besonders durch ausgedehnte und kulturhistorisch bedeutende Wallheckengebiete geprägt. Der Waldanteil dieser Landschaft ist - obwohl einige Standorte mit Buchenwäldern oder auch den wenigen Nadelforsten bestockt sind - insgesamt sehr gering. Typisch ist die ausgedehnte Grünlandnutzung – oftmals auch noch in Form von ausgedehnten Milchvieh-Weideflächen (BfN 2013: Landschaftssteckbrief 60200 Ostfriesische Geest). Diese prägen auch in weiten Bereichen des hier betrachteten Gebietes, in dem mehrere aktive Milchviehbetriebe große Flächen als Weide oder Mahdgrünland nutzen. Neben diesen fanden sich im Untersuchungsjahr auch Flächen mit Maisanbau sowie im Norden – nördlich des Birkenweges - größere Energieschilfflächen.

Der Untersuchungsbereich selbst weist keinerlei Relief auf und befindet sich in den Mooren „Südermoor“ und „Dietrichsfelder Moor“.

Geschlossene Siedlungen fehlen im Untersuchungsgebiet, lediglich einige Höfe und Einzelhäuser befinden sich im Untersuchungsgebiet, insbesondere am Birkenweg, Rockersweg und an der K121 (Dietrichsfelder Straße). Dort – im Süden des Untersuchungsgebietes – werden die Wald- und Forstflächen von Tannenhausen (Meerhusener Wald) mit Bundeswehr-Depot angeschnitten. Weitere Waldflächen – abgesehen von Moorbirkenwäldern mit zumeist schwächeren bis mittleren Birken und Espen – fehlen im Untersuchungsgebiet. Die durch das Gebiet verlaufenden Wege und Schloote sind weitgehend (mindestens einseitig) von linearen Gehölzen – Heckenzügen, Weidengebüschen, Moorwaldriegeln oder Baumreihen – gesäumt. Neben den bereits genannten größeren Abzugsgräben (Schlooten) befinden sich nur wenige kleinere Gewässer im Untersuchungsgebiet. Das größte von Ihnen befindet sich im Südwesten am „Brunschen Weg“ und wird augenscheinlich als Angel-/Fischteich genutzt.

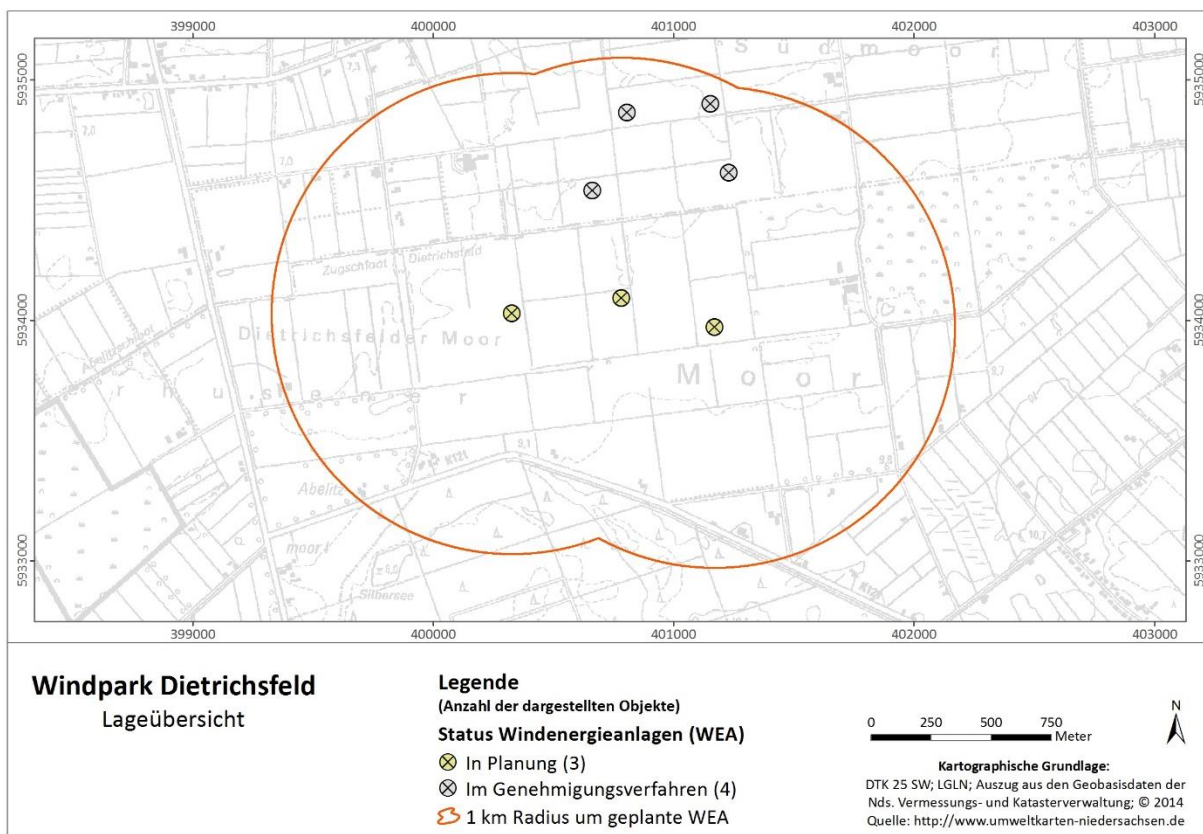


Abbildung 1: Lageübersicht des Untersuchungsgebietes Dietrichsfeld (WEA= Windenergieanlagen).

3. Methode

Um die Grundlage für eine Bewertung des Vorhabengebietes als Fledermauslebensraum zu schaffen, wurde die Fledermausfauna in den Zeiträumen von Juni bis Oktober 2013 und März bis Mai 2014 durch zwei unterschiedliche, sich ergänzende Feldmethoden untersucht:

- 19 Doppel-Begehungen mit dem Fledermausdetektor zur Ermittlung von Arten, Jagdgebieten, Flugstraßen und Quartieren sowie auch migrierender Tiere
- 19 Untersuchungsächte mit stationären Detektoren zur Feststellung von Fledermausaktivitäten an insgesamt 6 Standorten des Untersuchungsgebietes

Die Untersuchungsmethodik orientiert sich dabei an den Vorschlägen von RAHMEL et al. (1999 & 2004) zur Erfassung von Fledermäusen im Zuge von Windenergieplanungen sowie den Methodenempfehlungen gemäß „NLT Arbeitshilfe Naturschutz und Windenergie“ in der Fassung von Oktober 2011. Die im allgemeinen unübliche „Splittung“ des Untersuchungszeitraums auf zwei Untersuchungsjahre wurde zuvor mit der zuständigen Naturschutzbehörde als – in diesem Fall - zulässig vereinbart.

Als Untersuchungsradius wurde ein 1km-Radius um die geplanten Windenergieanlagen betrachtet.

3.1 Mobile Detektorerfassung

Es erfolgten insgesamt 19 Detektorbegehungen – zu je zwei Teilbegehungen (Doppeltermine) - im (ursprünglich noch deutlich größer bemessenen) Untersuchungsgebiet im Zeitraum vom 01. Juni 2013 bis zum 21. Mai 2014. In der Nacht wurden beginnend zum Sonnenuntergang acht Stunden lang Fledermäuse erfasst. In den Sommermonaten wurde das Gebiet bis in die frühen Morgenstunden begangen um gezielt nach Fledermauswochenstuben suchen zu können. Die einzelnen Erfassungstermine sind, ergänzt um die Wetterbedingungen am entsprechenden Tag, in Tabelle 1 dargestellt.

Die Datenerhebung erfolgte unter möglichst optimalen Wetterbedingungen. Je nach Zugänglichkeit von Teilbereichen des Untersuchungsgebietes wurden Transsektkontrollen zu Fuß sowie als PKW-Fahrten mit dem Geländewagen kombiniert. Hierbei wurde darauf geachtet, dass die abendlichen Startpunkte der Transekte wechselnde Positionen hatten und

auch die Transekte einen unterschiedlichen Verlauf nahmen, um zu gewährleisten, dass die verschiedenen Bereiche des Untersuchungsgebietes auch zu verschiedenen Nachtzeiten angesteuert wurden.

Die akustisch-visuelle Erfassung der Fledermäuse erfolgte mit Hilfe eines Fledermausdetektors (Ultraschall-Frequenzwandler) unter bedarfsweiser Zuhilfenahme eines lichtstarken Handscheinwerfers. Eingesetzt wurde der Echtzeitdetektor „UltraSoundGate 116Hme“ von Avisoft Bioacoustics mit Elektret-Mikrofon und in Verbindung mit einem mobilen PC des Typs „Viliv – Ultra Mobile PC“.

Diese Gerätekombination erlaubt es, im Feld nicht sicher zu determinierende Fledermausrufe aufzuzeichnen, sie später mit Hilfe einer Bioakustik-Software anzuzeigen und zu analysieren, um letztendlich zu einer Gattungs- oder Artzuordnung des Rufes zu kommen. Für die Nachbestimmung von Fledermausrufen wurde die Software „AviSoft Pro“ der Firma Avisoft Bioacoustics verwendet.

Die Ortungsrufe der Fledermäuse sind für viele Arten spezifisch und können bei ausreichender Rufintensität - wie es beispielsweise beim Jagen der Fall ist – zur Artbestimmung genutzt werden (AHLEN 1990; JÜDES 1989, WEID 1988 und WEID & v. HELVERSEN 1987). Beim Streckenflug ist eine Artbestimmung allerdings unter Verwendung einfacher Mischerdetektoren oftmals nicht möglich, da die Fledermausrufe dann oft nur kurz zu hören sind. Dies gilt ebenso oft für Rufe schwieriger Gruppen (z.B. Gattung *Myotis*), seltener zu hörende Sozialrufe (z.B. von Langohrfledermäusen) oder einfach nur – durch eine größere Entfernung zum Tier bedingte - sehr leise zu hörende Fledermausrufe. Besonders in solchen Fällen kann das Aufzeichnen der Echtzeit (Vollspektrum)-Fledermausrufe und eine spätere bioakustische Analyse unter Vergleich zu Literaturangaben (z.B. BENK et al. 1998, LIMPENS, MOSTERT & BONGERS 1997, SKIBA 2003, WEID & v. HELVERSEN 1987, ZINGG 1990) und eigenen umfangreichen Referenzaufnahmen noch zu einer Determinierung auf Artniveau oder zumindest zur Eingrenzung der Fledermausgattung führen.

Neben der bereits oben genannten Gattung *Myotis* gibt es – bei fehlenden visuellen Beobachtungen der Tiere – auch bei der Gruppe Kleinabendsegler-Breitflügel-Fledermaus-Zweifarb-Fledermaus häufig Schwierigkeiten allein anhand von aufgezeichneten Rufsequenzen eine sichere Artbestimmung vorzunehmen. Generell als in der Praxis derzeit

nicht anhand ihrer Rufe trennbar gelten die Schwesternarten Graues und Braunes Langohr sowie die Kleine und Große Bartfledermaus.

Neben der reinen Artbestimmung stellen Detektoruntersuchungen jedoch auch ein effektives Mittel zur Untersuchung der Teilhabitate dar (u.a. LIMPENS 1993, LIMPENS & ROSCHEN 1996, WEID & V. HELVERSEN 1987). So können durch die Detektion von Sozialrufen Balzreviere und – je nach Art – Balzquartiere erfasst werden. Schwärmende Fledermäuse machen auf Sommerquartiere an Bäumen oder Gebäuden aufmerksam. Zielgerichtet fliegende Fledermäuse können auf Flugrouten hinweisen und „Feeding Buzzes“ – eine zeitlich sehr schnelle Abfolge von Ortungsrufen vor einem Beutefang – weisen auf die Nutzung einer Fläche zum Nahrungserwerb („Jagdgebiet“) hin.

Methodenkritisch lässt sich also zusammenfassen, dass die Kartierung von Fledermäusen anhand ihrer Ultraschalllaute mittels Fledermausdetektor ein effektives und auch auf größeren Flächen anwendbares Verfahren darstellt, um Fledermausarten auf Gattungs- und Artniveau – oftmals unter Erfassung von Teilhabitaten wie Jagdgebieten, Flugrouten oder Quartieren – zu bestimmen. Neben den bereits genannten Einschränkungen in der Artbestimmung ist lediglich zu erwähnen, dass Fledermausrufe nur entsprechend ihrer Reichweite detektiert werden können. Diese Reichweite ist abhängig von den einzelnen Fledermausarten und der Lautstärke sowie dem Frequenzverlauf ihrer Rufe. So können Rufe von Fledermäusen mit großer Ruf-Lautstärke, niedriger Frequenz und (quasi)konstantfrequentem Ruftyp wie dem Großen Abendsegler über weitere Strecken detektiert werden als die Rufe von Arten mit „leisen“, höherfrequenten und frequenzmodulierten Rufen wie z.B. der Bechsteinfledermaus oder dem Braunen Langohr. Die Rufe vom letzteren Typus werden in der Atmosphäre wesentlich stärker gedämpft und können daher aus rein physikalischen Gesetzmäßigkeiten heraus nur begrenzt durch Ultraschallmikrofone erfasst werden, wobei hochfrequenter Ultraschall ohnehin schon einer stärkeren Dämpfung unterliegt als tieffrequente Töne (Infraschall) oder Töne in unserem menschlichen Hörbereich. Die Qualität der Ultraschallmikrofone sollte hingegen – solange es sich bei den Detektoren um professionelle Gerätschaften handelt – keine allzu große Rolle mehr spielen. Mehr Einfluss können hingegen das Umgebungs habitat (Wald/Offenland), die Rufrichtung/Flugrichtung der Fledermaus oder die Witterung (insbes. Luftfeuchte) auf die Reichweite des Ultraschalls ausüben. Als jeweilige Extremwerte der Ultraschall-Reichweite

von Fledermausarten der norddeutschen Tiefebene können z.B. Langohrfledermäuse mit wenigen Metern und Große Abendsegler mit bis zu 150 m Detektierbarkeit genannt werden.

Tabelle 1: Übersicht über die einzelnen Erfassungstermine sowie die jeweiligen Wetterbedingungen (Temp.= Temperatur, Bewölkg.= Bewölkung in 1/8-Schritten).

Termin	Begehung	Temp.-Mittel	Nieder-schlag	Luftfeuchte	Bewölkg.	Wind-Mittel
01.06.2013	1a	9,8	0	92,8	7,7	6,4
02.06.2013	1b	10,2	0	75,6	4,5	6
10.06.2013	2a	13	0	69,2	5	2,8
16.06.2013	2b	13,8	0	76	5,7	5,1
25.06.2013	3a	12,6	0,1	76,4	6,3	4,9
26.06.2013	3b	12,6	2,2	67,9	5,4	5,8
10.07.2013	4a	14,6	0	81,2	5,6	4,9
11.07.2013	4b	14,6	0	76,2	6,2	3,5
20.07.2013	5a	18,3	0	80,6	4,1	3,1
23.07.2013	5b	23,6	0	62,5	2,2	3,7
02.08.2013	6a	26,7	0	62,2	0,5	2,8
03.08.2013	6b	21,4	0,1	70,4	2,9	3,9
06.08.2013	7a	18	0,6	80,8	4,8	4,2
08.08.2013	7b	16,4	0	79,7	4,9	4,4
12.08.2013	8a	15,1	1,8	79,1	5	4
14.08.2013	8b	14,3	0,5	79	3,7	3,2
18.08.2013	9a	17	5,2	89,2	6,2	3,8
19.08.2013	9b	16,1	0	82,1	6,5	2,4
21.08.2013	10a	16,5	0	73,4	4,4	1,8
22.08.2013	10b	18,3	0	70,4	6,2	1,5
28.08.2013	11a	16,3	0	80	2,2	1,6
29.08.2013	11b	15,5	0	80	4	1,8
13.09.2013	12a	14,5	1	83,2	6,5	2,3
15.09.2013	12b	13,3	6,5		7	4,4
25.09.2013	13a	13	0,5	92	7,1	2,6
26.09.2013	13b	10,4	0	83,3	4,8	3,6
27.09.2013	14a	8,7	0	83,5	4,5	1,1
28.09.2013	14b	9,4	0		3,3	2,6
08.10.2013	15a	13,8	0,3	85,5	7	2,4
09.10.2013	15b	13	0,4	84,5	7,4	4,3
12.03.2014	16a	6,3	0	68,5	1,2	2,6
13.03.2014	16b	5,8	0	76,8	2,8	1,6
25.04.2014	17a	13,7	0	81,8	5	
27.04.2014	17b	14,1	5	88,2	7,4	
30.04.2014	18a	13,4	1,5	73,4	5,7	2,3
01.05.2014	18b	9,4	2	82	7	2,9
20.05.2014	19a	19,9	0	62	3,4	3,1
21.05.2014	19b	18,9	0	71,9	6,8	3,4

3.2 stationäre Ultraschallaufzeichnungsgeräte

Im Untersuchungsgebiet wurden an 6 Standorten an 19 Nächten stationäre, automatische Ultraschall-Aufzeichnungsgeräte eingesetzt, um die ganznächtlige Fledermausaktivität zu erfassen. Soweit keine Geräteausfälle auftreten, was gesondert erwähnt würde, beträgt der Aufnahmezeitraum immer den Nachtzeitraum von 18:00 bis 07:00 Uhr. Als Geräte kamen Batcorder der Firma ecoObs, D500x der Firma Pettersson und/oder Batlogger der Firma Elekon zum Einsatz.

Die – ebenfalls im Echtzeitverfahren - aufgezeichneten Fledermausrufe wurden mit Hilfe der Software *bc-Admin* und *batIdent 2.0* (ecoObs GmbH), *BatExplorer* (Elekon AG) bzw. *AviSoft Pro* (Avisoft Bioacoustics) analysiert.

Nach der ggf. automatischen Suche von Fledermausrufen wurden die aufgezeichneten Dateien mit erkannten Ultraschallgeräuschen manuell gesichtet. Im Zuge dieser Sichtung wurden etwaige Fehlbestimmungen (z.B. durch Heuschrecken, Fahrzeuge o.Ä.) gelöscht und falsche (ggf. automatisch zugewiesene) Art-, Gattungs- oder Gruppenzugehörigkeiten nach Möglichkeit korrigiert.

Bei der Auswertung der Fledermausrufe gelten die gleichen Einschränkungen, die bereits in Kapitel 3.1 zu Erfassungen mit dem Fledermausdetektor Erwähnung fanden. Hinzu kommt jedoch grundsätzlich das Problem, dass den Ergebnissen der stationären Detektoren keinerlei unterstützende Feldbeobachtungen vorliegen. Es ist dementsprechend schwieriger, den detektierten Fledermäusen ein bestimmtes Verhalten zuzuordnen. Auch sind die Aufzeichnungen dieser Geräte manches Mal derart kurz und umfassen nur einzelne oder sehr wenige Einzelrufe von Fledermäusen, dass insbesondere bei den o.g. „schwierigen Gruppen“ maximal eine Bestimmung auf Gattungsniveau oder auf gattungsübergreifende Gruppen vorgenommen werden kann. Für die Artzuordnung wurde die taxonomische Gliederung nach MARKMANN & RUNKEL (2010) angewandt. Gattungs-, Artzugehörigkeiten und eventuelle Determinationsgrenzen sind dieser Aufschlüsselung entnommen (siehe Abbildung 2).

Der Vorteil stationärer Detektoren (Horchboxen) liegt in der ununterbrochenen Empfangsbereitschaft der Geräte über eine oder mehrere (bis hin zu mehrmonatigen) Aufzeichnungsperiode/n an einem Standort. So können auch nur sporadisch auftretende Arten erfasst werden, Aktivitätsmuster können über einen gesamten Nacht- oder sogar Wochen-/Monatsverlauf hinweg gesammelt werden und zusätzlich ergeben sich oftmals

auch Hinweise zu Jagdaktivitäten oder Flugrouten. Die zeitgleiche Aufstellung mehrerer stationärer Detektoren ermöglicht es zudem, Aussagen zur Verteilung der Fledermausaktivität in unterschiedlichen Bereichen des Planungsgebietes zu erhalten. Dies ist normalerweise durch einen einzelnen oder wenige Bearbeiter mit einem Fledermausdetektor innerhalb einer Nacht nicht zu erbringen, da man sich bei einer Detektorbegehung stets nur kurze Zeit an einem bestimmten Punkt des Untersuchungsgebietes aufhält.

Im Gegensatz zu manuellen Detektoren, bei deren Bedienung das geschulte Gehör des Bearbeiters noch leisere, typische Rufe von Fledermäusen aus dem Grundrauschen der Geräte heraushören (und somit „kartieren“) kann, vermag es ein stationäres Detektorsystem hier nicht mehr, eine entsprechende Registrierung als Fledermausruf herauszufiltern und abzuspeichern. Daher dürfen die z.T. in der Literatur veröffentlichten Entfernungsangaben zur Hörweite von Fledermausrufen (z.B. RODRIGUES et al. 2008) nicht auf stationäre Detektoren übertragen werden. Zudem können die Mikrofone von manuell bedienten Detektoren in Richtung der Schallquelle (also hin zum lautesten Höreindruck) bewegt und ausgerichtet werden. Dies ist bei stationären Detektoren nicht möglich. Der Eintreffwinkel des Tones auf das Mikrofon führt dort zwangsläufig auch zu einer Veränderung der Empfangslautstärke und somit auch der Detektionsreichweite. Diese „Richtcharakteristik“ hängt - auf der technischen Seite - vom jeweiligen Mikrofontyp, dessen Frequenzgang und besonders auch dem Ein-/Anbau des Mikrofons am Gerät ab.

Als Anhaltspunkt machen RUNKEL (2014), BARATAUD (2008) und BACH (2008) für unterschiedliche stationäre Detektorsysteme Angaben zur Detektionsreichweite. So errechnet RUNKEL (2014) beispielsweise für Fledermausrufe eines Schalldruckpegels (SPL) von 130 dB und 20 kHz eine „Aufnahme-Reichweite“ von ca. 50-130 m. Fledermausrufe mit einer Frequenz von 40 bzw. 50 kHz (120 dB SPL) erreichen Aufnahmetiefen von maximal 26 bzw. 22 m. BARATAUD (2008) nennt beispielsweise Detektionsreichweiten von maximal 100 m für den Abendsegler und von maximal 30-40 m für die Rauhautfledermaus. Nach BACH (2008) sind Abendsegler bis zu einer Distanz von 150 m und Rauhautfledermäuse bis etwa 30-40 m detektierbar.

Diese Werte berücksichtigen allerdings noch nicht die geometrische und die atmosphärische Dämpfung, die unter Freilandbedingungen wohl in der Regel zu einer Verringerung dieser theoretischen Reichweiten führt. Die eingesetzten Detektoren nehmen damit mit Sicherheit

nur Fledermausrufe aus dem unmittelbaren bzw. näheren Umfeld des Gerätestandortes auf. Da die Gerätestandorte größere Entfernungen zueinander aufwiesen (siehe Abbildung 3), können zeitgleiche Aufnahmen des gleichen, vorbeifliegenden Tieres auf mehreren (benachbarten) Geräten sicher ausgeschlossen werden.

Das Rohergebnis der stationären Detektoruntersuchungen ist zunächst eine gewisse Anzahl von gespeicherten Rufdateien. Diese Rufdateien werden in der gängigen Anwendungspraxis (z.B. in verschiedenen Methodenleitfäden) oftmals auch als „Kontakte“, „Aktivität“ oder „Registrierung“ bezeichnet. Diese Abstrahierung ist erforderlich, da es allein mit akustischen Methoden nicht möglich ist, Aussagen zur Anzahl der Fledermäuse zu treffen, die diese Dateien erzeugt haben. Fliegt z.B. ein einzelnes Individuum mehrmals am stationären Detektor vorbei, so werden auch entsprechend mehrfach Rufdateien von diesem Tier abgespeichert. Demgegenüber würden jedoch mehrere, zeitgleich am Detektor vorüberfliegende Tiere womöglich lediglich eine einzige Rufdatei erzeugen.

Da die modernen Aufnahmesysteme wie z.B. der „Batcorder“ – insbesondere bei Arten mit sehr langen Abständen der Rufe zueinander (z.B. Großer Abendsegler) – zum Teil dazu übergehen, von einem einzigen in Reichweite befindlichen Tier viele, sehr kurze Rufdateien von nur ca. 0,4-0,7 Sekunden Länge zu erzeugen, ist die absolute Anzahl an erzeugten Rufdateien zumeist deutlich höher als noch vor einigen Jahren unter Verwendung anderer Gerätetechnik (z.B. „Horchboxen“ mit Bandgeräten oder MP3-Playern).

Sollen bisher zum Ansatz gekommene Bewertungsskalen für die „Aktivitäten“ dennoch beibehalten werden, ist eine „Komprimierung“ der Aufnahmezahlen daher unerlässlich. Um die Ergebnisse aus den aktuellen Untersuchungen an die von unserem Büro langjährig verwendeten Bewertungsskalen anzupassen wird daher eine Zusammenfassung der Rufdateien zu 5-Sekundenintervallen vorgenommen. Dies bedeutet, dass alle Rufdateien der gleichen Fledermausart die in einem 5-sekündigen Intervall liegen, zu einer „Aktivität“ zusammengefasst werden. Dies kann in der Praxis dazu führen, dass bis zu maximal etwa 10 Rufaufnahmen/Rufdateien (die dann jedoch meist auch lediglich einen einzelnen Fledermausruf umfassen) zu einer „Aktivität“ führen.

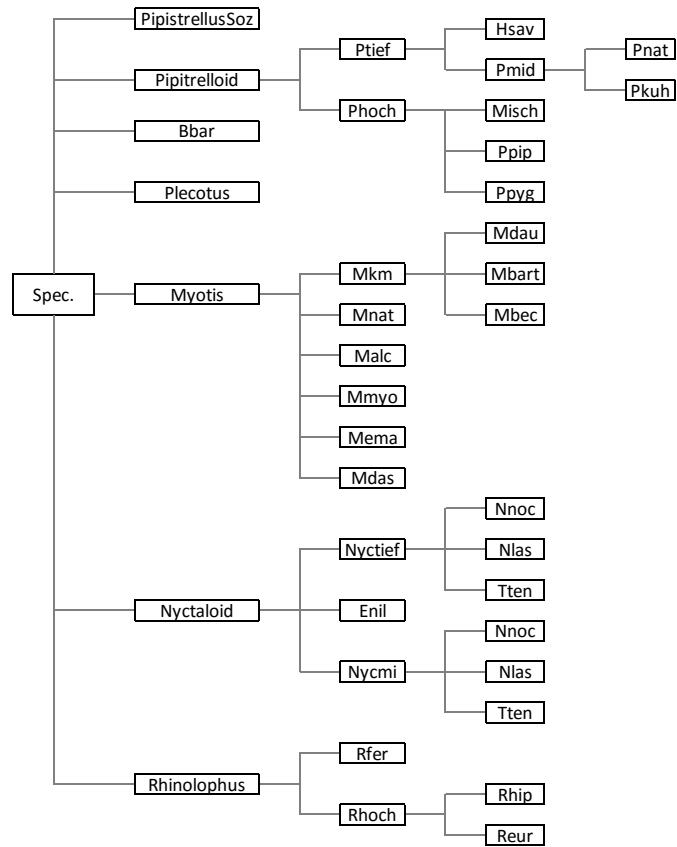


Abbildung 2: Taxonomische Gliederung für die manuelle Rufanalyse der BATLOGGER M-Aufzeichnungen (aus: MARCKMANN & RUNKEL 2010).

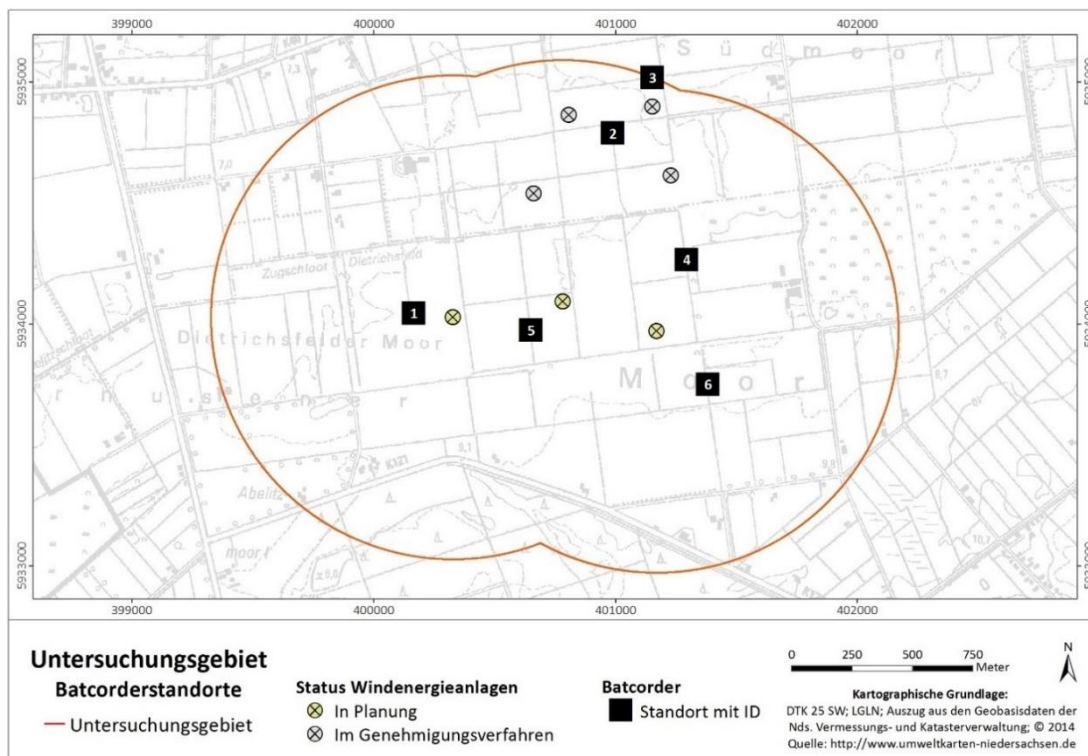


Abbildung 3: Standorte der stationären Ultraschallaufzeichnungsgeräte (= Horchboxen / Batcorder).

4. Ergebnisse

Nachfolgend sind die Ergebnisse der Untersuchung textlich und tabellarisch dargestellt. Die Verteilung der Fledermausarten im Untersuchungsraum können den Karten im Anhang entnommen werden.

Für die Auswertung und die spätere Bewertung wurden alle Fledermausarten entsprechend ihrer Empfindlichkeit gegenüber den Kollisionswirkungen von Windenergieanlagen - in drei Kategorien eingeteilt (siehe Tabelle 3). Die Zuordnung der Arten zu einer der Kategorien erfolgte im Wesentlichen anhand ihrer allgemeinen, artspezifischen Verhaltensweisen (z.B. Höhe des Jagdfluges und Migrationsverhalten) sowie der aktuell bekannten Betroffenheit der Arten durch Kollisionen an WEA (DÜRR 2015, 12/2015).

Tabelle 2: Übersicht über die Kategorien und die jeweils zugeordneten Fledermausarten.

Kategorie	Beschreibung	Arten
A	WEA-Kollisionswirkungen dieser Arten sind unabhängig von den technischen und standortspezifischen Anlagen-Parametern ("hoch fliegende und migrierende Arten").	Großer Abendsegler, Rauhautfledermaus
B	Arten mit einer Empfindlichkeit gegenüber WEA- Kollisionswirkungen abhängig von den technischen und standortspezifischen Anlagen-Parametern ("niedriger und eher strukturgebunden fliegende Arten").	Breitflügelfledermaus, Teichfledermaus, Zwergfledermaus
C	"Wenig kollisionsgefährdete Arten"	Braunes Langohr, <i>Myotis spec.</i> , Wasserfledermaus,

4.1 Ergebnisse der mobilen Detektorerfassung

Insgesamt konnten von Juni 2013 bis Mai 2014 im Rahmen der Begehungen 743 Fledermauskontakte von sieben Fledermausarten bzw. –gruppen aufgezeichnet werden. Tabelle 3 und Tabelle 4 geben zunächst einen Überblick über den Schutzstatus und die allgemeine ökologische Charakterisierung der – mittels bioakustischer Methoden - im Gebiet nachgewiesenen Arten.

Tabelle 3: Im Untersuchungsgebiet per Detektormethode nachgewiesene Arten sowie deren landes- (RL Nds. HECKENROTH et al. 1993) und bundesweiter Gefährdungsstatus (RL D MEINIG et al. 2009).

Art	Nachweis-Methode	RL Nds.	RL D	„FFH“ & BNatSchG
Großer Abendsegler (<i>Nyctalus noctula</i>)	mobile Detektor-Erfassung, stationäre Detektor-Erfassung	2	V	IV & §
Breitflügelfledermaus (<i>Eptesicus serotinus</i>)	mobile Detektor-Erfassung, stationäre Detektor-Erfassung	2	G	IV & §
Rauhautfledermaus (<i>Pipistrellus nathusii</i>)	mobile Detektor-Erfassung, stationäre Detektor-Erfassung	2	*	IV & §
Zwergfledermaus (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)	mobile Detektor-Erfassung, stationäre Detektor-Erfassung	3	*	IV & §
Teichfledermaus (<i>Myotis dasycneme</i>)	mobile Detektor-Erfassung, stationäre Detektor-Erfassung	II (2)*	D	II & IV, §
Wasserfledermaus (<i>Myotis daubentonii</i>)	mobile Detektor-Erfassung, stationäre Detektor-Erfassung	3	*	IV & §
Fransenfledermaus (<i>Myotis nattereri</i>)	stationäre Detektor-Erfassung	2	*	IV & §
Braunes Langohr (<i>Plecotus auritus</i>)	mobile Detektor-Erfassung, stationäre Detektor-Erfassung	2	V	IV & §
Rote Liste Nds: Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Säugetierarten - Übersicht (HECKENROTH et al. 1993) Rote Liste D: Rote Liste und Gesamtartenliste der Säugetiere (Mammalia) Deutschlands (MEINIG et al. 2009) <u>Kategorien der Roten Listen:</u> 0 = ausgestorben oder verschollen, 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, P/V = Arten der Vorwarnliste, G = Gefährdung anzunehmen, aber Status unbekannt, D = Daten defizitär Einstufung unmöglich, * = derzeit nicht gefährdet, k. A. = keine Angaben, - = nicht in der Roten Liste geführt, II Vermehrungsgast (2)* Einschätzung NLWKN 2009. <u>„FFH“ & BNatSchG:</u> II, IV, V: die in den entsprechenden Anhängen II, IV & V aufgeführten Arten §: streng geschützte Art nach § 10 Abs. 2 Nr. 11 Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG)				

Tabelle 4: Biologie und ökologische Charakterisierung aller in Niedersachsen nachgewiesenen Fledermausarten (ohne Kleine Hufeisennase).

Art	Biologische Angaben				Ökologische Angaben										
	Größe der Wochenstuben	Jährliche Jungenzahl	Wanderungen	bekanntes Höchstalter (Jahre)	Sommerquartiere / Wochenstuben					Winterquartiere					
					Warme Hohlräume (Keller, Brücken)	Spalten an Gebäuden	Dachräume	Baumhöhlen, -spalten	Kästen	Keller, Bunker, Stollen & Höhlen	Spalten an Felsen & Gebäuden	Dachräume	Baumhöhlen, -spalten	Aktionsraum (im Sommer)	Strukturgebundene Flugweise
Wasserfledermaus <i>Myotis daubentonii</i>	20-50 (200)	1	WF	28		x	x	x	x	x	x			M	+++
Teichfledermaus <i>Myotis dasycneme</i>	40-500	1	WF	26		x	x			x				XL	+++
Große Bartfledermaus <i>Myotis brandtii</i>	20-60 (250)	1	WF	22		x	x	x	x	x				M	+++
Kleine Bartfledermaus <i>Myotis mystacina</i>	20-70	1	OT (WF)	23		x	x			x	x			S/M	+++
Fransenfledermaus <i>Myotis nattereri</i>	20-80 (200)	1	OT	17		x	x	x	x	x	x			S/M	+++
Bechsteinfledermaus <i>Myotis bechsteinii</i>	10-30 (80)	1	OT	21			x	x	x	x				S	+++
Großes Mausohr <i>Myotis</i>	10- einige 100	1	WF	22	x	x	x		x	x				L	++
Großer Abendsegler <i>Nyctalus noctula</i>	20-50 (100)	(1) 2 (3)	W	12		x	x	x	x		x		x	XL	+
Kleiner Abendsegler <i>Nyctalus leisleri</i>	20-50	1-2	W	9		x		x	x		x		x	L	+
Breitflügelfledermaus <i>Eptesicus serotinus</i>	10-50 (300)	1 (2)	OT (WF)	23		x	x			x	x			M/L	+
Nordfledermaus <i>Eptesicus nilssonii</i>	20-60	2 (1)	OT?	21		x	x			x	x			M/L	+
Zweifarbfliegenfledermaus <i>Vespertilio murinus</i>	30-50 selten >100	2 (3)	W	12		x					x	x		L	+
Zwergfledermaus <i>Pipistrellus</i>	20- >200	2 (1)	OT/W F ?	16		x	x	x	x	x	x			M	+++
Mückenfledermaus <i>Pipistrellus pygmaeus</i>	50- >250	2 (1)	OT/W F ?	?		x	x	x	x	?	x			M	+++
Rauhautfledermaus <i>Pipistrellus nathusii</i>	50-200	2	W	11		x	x	x	x				x	M/L	++
Braunes Langohr <i>Plecotus auritus</i>	10-50 (100)	1	OT	30		x	x	x	x	x	x		x	S	+++
Graues Langohr <i>Plecotus austriacus</i>	10-30 (100)	1	OT	25		x	x			x	x	x		S	+++
Mopsfledermaus <i>Barbastella barbastellus</i>	10-20	1 (2)	WF	21		x	x	x	x	x				M	+++

Wanderungen zwischen Sommer & Winterquartieren: OT Ortstreu (1 km bis ca. 50 km); WF Wanderfähig (50 bis ca. 250 km); W Wandernd (>>250 km)

Sommer-/ Winterquartiere: **x** Hauptvorkommen; x Nebenvorkommen

Aktionsraum (Jagdflüge um das Sommerquartier): S (klein) < 5 km; M (mittel) 5-15 km; L (groß) 10-25 km; XL (sehr groß) > 25 km

Strukturgebundene Flugweise: +++ sehr ausgeprägt; ++ häufig; + kaum bzw. nur als Jungtier

Von den im gesamten Untersuchungsraum (1km Radius um die geplanten WEA) insgesamt 743 mit der mobilen Detektormethode erfassten Fledermausrufen entfallen 395 Rufe auf die

Breitflügelfledermaus und 205 Rufe auf die **Rauhaut**fledermaus. Mit 53,2 % bzw. 27,6 % der Sichtungen sind sie damit die am häufigsten festgestellten Arten im untersuchten Windparkgebiet (siehe Abbildung 4 und Tabelle 5).

An dritter Stelle der festgestellten Arten folgt die **Wasser**fledermaus (n= 78 / 10,5 %). Dann folgt – mit erheblichem Abstand – der Große **Abend**segler (n= 39 / 5,2 %). Mit noch geringerer Nachweiszahl folgen die **Zwerg**fledermaus (n= 8 / 1,1 %), **Teich**fledermaus (n= 7 / 0,9 %), *Myotis spec.* Fledermaus (n=6 / 0,8 %) und „Langohrfledermäuse“ (n= 5 / 0,7 %).

Bei den Nachweisen der „Langohrfledermäuse“ dürfte es sich mit größter Wahrscheinlichkeit um das Braune Langohr handeln, das im Raum Aurich nachgewiesen ist. Das Graue Langohr ist hingegen in diesem Landschaftsraum bislang nicht nachgewiesen (NLWKN 2010) und bevorzugt generell eher klimatisch begünstigte (küstenfernere, sommerwarme) Standorte. Bei den Nachweisen aus der Gattung *Myotis* kann es sich nach Analyse der Rufaufzeichnungen ebenfalls um die Wasserfledermaus gehandelt haben. Möglich sind aber auch weitere Kontakte mit der Teichfledermaus oder der Großen Bartfledermaus bzw. der Kleinen Bartfledermaus.

Die detaillierten Ergebnisse der Detektoruntersuchung sind im Anhang als Tabelle sowie in Form von Ergebniskarten dargestellt.

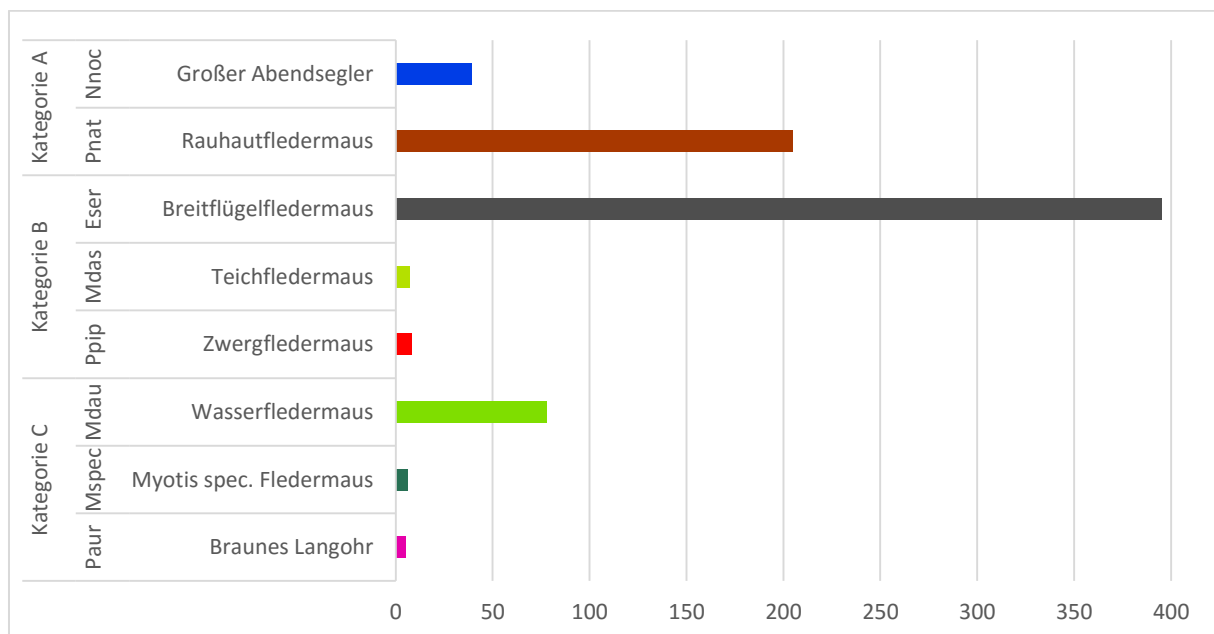


Abbildung 4: Übersicht über alle mit mobilen Detektoren erfassten Fledermausrufe im Untersuchungsgebiet.

Tabelle 5: Übersicht aller im gesamten Untersuchungsraum mittels mobilen Detektoren erfassten Fledermausrufe (Bez.= Bezeichnung, Abkzg.= Abkürzung).

Kategorie		Fledermausart		Anzahl	Prozent
Beschreibung	Bez.	Abkzg.	deutscher Name		
WEA-Kollisionswirkungen auf die Arten sind unabhängig von den technischen und standortspezifischen Anlagen-Parametern. ("hoch fliegende und migrierende Arten")	A	Nnoc	Großer Abendsegler	39	5,2
		Pnat	Rauhautfledermaus	205	27,6
Arten mit einer Empfindlichkeit gegenüber WEA Kollisionswirkungen abhängig von den technischen und standortspezifischen Anlagen-Parametern. ("niedriger und eher strukturgebunden fliegende Arten")	B	Eser	Breitflügelfledermaus	395	53,2
		Mdas	Teichfledermaus	7	0,9
		Ppip	Zwergfledermaus	8	1,1
"wenig wirkempfindliche Arten"	C	Mdau	Wasserfledermaus	78	10,5
		Mspec	<i>Myotis spec.</i> Fledermaus	6	0,8
		Paur	Braunes Langohr	5	0,7
Summe				743	100

Tabelle 6: Verteilung der Detektornachweise nach Arten und Kategorie auf die einzelnen Untersuchungstermine (Kategorie A: "hoch fliegende und migrierende Arten", B: "niedriger und eher strukturgebunden fliegende Arten", C: "wenig wirkempfindliche Arten").

Kategorie		A		B			C			Summe	Prozent
Fledermausart		Nnoc	Pnat	Eser	Mdas	Ppip	Mdau	Mspec	Paur		
Termin	Bg.										
01.06.13	1a		1	4						5	0,7
02.06.13	1b		1							1	0,1
10.06.13	2a	3	19	24			4			50	6,7
16.06.13	2b	2	3	2			1			8	1,1
25.06.13	3a	2	15	12			3			32	4,3
26.06.13	3b	1	2	4				1		8	1,1
10.07.13	4a		3	48		1	1			53	7,1
11.07.13	4b	1	6	3			1			11	1,5
20.07.13	5a		10	51	1		2		1	65	8,7
23.07.13	5b		4	40	1		6			51	6,9
02.08.13	6a		3	35			1			39	5,2
03.08.13	6b		2	7						9	1,2
06.08.13	7a		1	4			1	1		7	0,9
08.08.13	7b	1	1							2	0,3
12.08.13	8a	1	1	3			1			6	0,8
14.08.13	8b		3	2			3	2	1	11	1,5
18.08.13	9a		19	9	3	5	21			57	7,7
19.08.13	9b		7	6			4			17	2,3
21.08.13	10a		10	47	2		5			64	8,6
22.08.13	10b		10	8			2			20	2,7
28.08.13	11a	5	8	6			5			24	3,2
29.08.13	11b		1	2				1		4	0,5
13.09.13	12a	2	4	3			4		3	16	2,2
15.09.13	12b		1	3						4	0,5
25.09.13	13a	5	30	11			5			51	6,9
26.09.13	13b		3	4		1	3			11	1,5
27.09.13	14a		20	2		1				23	3,1
28.09.13	14b	10		7			1			18	2,4
08.10.13	15a		2							2	0,3
09.10.13	15b			1						1	0,1
12.03.14	16a		1							1	0,1
25.04.14	17a			3						3	0,4
27.04.14	17b		1	3			1			5	0,7
30.04.14	18a	2		1						3	0,4
01.05.14	18b	1	4	20				1		26	3,5
20.05.14	19a	2	6	10			2			20	2,7
21.05.14	19b	1	3	10			1			15	2,0
Summe		39	205	395	7	8	78	6	5	743	100
Prozent		5,2	27,6	53,2	0,9	1,1	10,5	0,8	0,7	100	

4.2 Nachgewiesene wirkempfindliche Fledermausarten – Gefährdung & Einordnung der Untersuchungsergebnisse unter Berücksichtigung erfasster Teillebensräume

4.2.1 Breitflügelvedermaus

Die Breitflügelvedermaus ist aus der Untersuchung als die am weitaus häufigsten festgestellte Art hervorgegangen. Sie wurde im gesamten Gebiet festgestellt. Mit 395 Detektorkontakten und 781 Aufzeichnungen an den stationären Detektoren kann insgesamt von einer „mittleren bis hohen“ Frequentierung des Untersuchungsgebietes gesprochen werden. Schwerpunkte der Detektornachweise finden sich – oft punktuell verstärkt – entlang gehölzgesäumter Wege und Hauptabzugsgräben. So an mehreren Stellen des „Birkenweg“, „Zum Abelitzschloot“, im „Rockersweg“ und „Im Meerhusener Moor“ sowie entlang des Abelitzschloot (Zugschloot Dietrichsfeld) selbst. Im Süden des Gebietes war die Anzahl der Nachweise im Vergleich deutlich geringer. Einzelne Nachweise bei den Detektorbegehungen gelangen auch abseits von Gehölzstrukturen. Auch auf den stationären Detektoren wurde die Breitflügelvedermaus sowohl in Strukturnähe, als auch an offenen Standorten festgestellt. So war die Gesamtzahl an Registrierungen am Detektorstandort 1 – inmitten einer Mahdgrünlandfläche an einem Kleingewässer – insgesamt sogar höher als an Standorten an Gräben bzw. linearen Gehölzstrukturen. Im Allgemeinen führt die Milchviehhaltung mehrerer Höfe – mit entsprechenden Dauergrünlandflächen (insb. größere Hauskoppeln) – zu einer günstigen Voraussetzung für das Vorkommen der Breitflügelvedermaus im Untersuchungsgebiet, da Rinderweiden zu den bevorzugt bejagten Habitaten dieser Fledermausart zählen. Hinsichtlich des zeitlichen Auftretens ist die Breitflügelvedermaus besonders im Juni, Juli (Schwerpunktmonat) aber auch noch im August sowie im Mai in höheren Registrierungszahlen festgestellt worden.

Sommerquartiere der Breitflügelvedermaus konnten im Untersuchungsgebiet nicht festgestellt werden. Auch eine ausgeprägte Flugroute - zum oder durch das Untersuchungsgebiet - wurde nicht festgestellt.

4.2.2 Rauhautvedermaus

Die zweithäufigste Art bei der mobilen Detektoruntersuchung war die Rauhautvedermaus (*Pipistrellus nathusii*, n = 205 Kontakte). Rauhautvedermäuse wurden nahezu überall entlang der Transektstrecken nachgewiesen. Punktuelle Verdichtungen traten entlang des – von

Baumreihen/Baumhecken gesäumten – Abelitzschloot, im südwestlichen Bereich des Weges „Zum Abelitzschloot“ sowie – jedoch schon geringfügiger – am Waldparkplatz/Waldweg zum „Silbersee“ im Moorhusener Wald auf (siehe Kartenanhang).

Die meisten Nachweise entfielen auf den Zeitraum Ende September. Aber auch in den Monaten Juni und August wurden in einzelnen Nächten vermehrt Rauhautfledermäuse detektiert. Im Oktober 2013 sowie im März und April 2014 gelangen hingegen nur noch vereinzelt Nachweise (siehe Tabelle 6).

In Bezug auf die Fledermauskontakte an den stationären Detektoren ist die Rauhautfledermaus – nach dem Großen Abendsegler und der Breitflügelfledermaus – die am dritthäufigsten festgestellte Fledermausart auf der Vorhabenfläche. Die Registrierungen sind dabei – wie auch die Nachweise aus den Transekterfassungen – über das Gebiet verteilt. Präferiert wurden offenbar die Detektorstandorte Nr. 2 und 4., also ein Bereich mit Gehölzen am Birkenweg sowie ein Standort an der Baumhecke am Abelitzschloot. Hier wurden insgesamt jeweils mehr als doppelt so viele Rauhautfledermausaufnahmen registriert wie an den übrigen Standorten (siehe Tabelle 8).

Sommerquartiere konnten im Untersuchungsgebiet nicht festgestellt werden. Es wurden jedoch im Südwesten des Gebietes – im Weg „Zum Abelitzschloot“ sowie im Nordosten am Birkenweg Balzaktivitäten der Rauhautfledermaus festgestellt (s. Kartenanhang), ohne dass konkret Quartiere (insb. Baumhöhlen) lokalisiert werden konnten. Da Rauhautfledermäuse in der Regel jedoch aus ihrem Quartier heraus balzen, ist von entsprechenden Balz-/Paarungsquartieren im Bereich dieser Nachweise auszugehen.

4.2.3 Großer Abendsegler

Die am vierthäufigsten per Detektortransekt registrierten Großen Abendsegler (*Nyctalus noctula*, n = 39 Kontakte) konnten nahezu im gesamten Untersuchungsraum nachgewiesen werden. Ausgeprägte räumliche Schwerpunkte ergaben sich aus der Transektuntersuchung nicht (siehe Kartenanhang). Die meisten Beobachtungen stammten aus dem September (n=17) sowie August (n=7) und Juni (n=8).

An den stationären Detektoren wurden teilweise jedoch im Zeitraum von Mitte Juli bis Mitte August „hohe“ bis „äußerst hohe“ Registrierungsanzahlen von Großen Abendseglern erreicht. Bei den hiervon betroffenen Standorten handelte es sich 2-Mal um eine Kombination von

breiten Abzugsgräben und Baumhecken (Detektorstandort Nr. 3 & 4). Aber auch – wenn auch mit deutlich geringerer Registrierungszahl – am Standort Nr. 5, der an einem einzelnen kleinen Gehölz zwischen zwei Ackerflächen platziert war, wurden Anfang August in „hoher“ Zahl Große Abendsegler registriert (siehe Daten- und Kartenanhang).

Sommerquartiere des Abendseglers wurden im Untersuchungsgebiet nicht festgestellt.

4.2.4 Zwergfledermaus

Die Zwergfledermaus wurde im Gebiet nur an 4 Terminen – im Juli, August und September – festgestellt. Die Nachweise stammen aus verschiedenen Bereichen des Untersuchungsgebietes. Eine ansatzweise erkennbare Nachweishäufung ist für den August im unmittelbaren Umfeld zum „Südmoor“ zu erkennen.

Die Ergebnisse der stationären Detektoren zeigen ebenfalls auf, dass die Zwergfledermaus im Bereich der Planungsfläche im untersuchten Sommerzeitraum – wenn überhaupt – offenbar nur selten auftritt.

Sommerquartiere oder Flugrouten der Zwergfledermaus wurden nicht festgestellt.

4.2.5 Wasserfledermaus

Wasserfledermäuse (*Myotis daubentonii*) waren mit einer hohen Stetigkeit im Untersuchungsgebiet feststellbar. Mit insgesamt 78 Detektorkontakten sind sie die am dritthäufigsten festgestellte Fledermausart. Nachweisschwerpunkte lagen dabei sowohl an Gewässern (Zugschloot, „Angelteich“ an der K121) aber auch an gehölzgesäumten Wegabschnitten (z.B. „Zum Abelitzschloot“).

Quartiere und Flugrouten der Wasserfledermaus wurden nicht festgestellt.

4.2.6 Teichfledermaus

Im Zuge der Detektorbegehungen wurden an 4 Terminen Teichfledermäuse registriert (s. Tabelle 6). Die Nachweise verteilen sich überwiegend auf den gehölzgesäumten Abzugsgraben nördlich des Weges „Im Meerhusener Moor“ sowie einmalig (mit drei Kontakten) auf die K121 am Nordrand vom Meerhusener Wald.

Quartiere der Teichfledermaus wurden im Untersuchungsgebiet nicht festgestellt. Ebenso wurden keine ausgeprägten (frühabendliche) Flugrouten belegt.

4.2.7 Braunes Langohr

Nachweise von „Langohrfledermäusen“ – wobei davon ausgegangen werden kann, dass es sich um Braune Langohren handelt – konnten an drei Terminen im Juli, August und September erbracht werden.

Die Fundpunkte liegen im Südwesten (Weg „Im Meerhusener Moor“), im Westen („Rockerstrift“/Südermoor) sowie – mit drei zusammengehörigen Kontakten – am gehölzgesäumten Abzugsgraben östlich der geplanten Windenergieanlagen.

Berücksichtigt man die schlechte Detektierbarkeit von „Langohrfledermäusen“, so muss angenommen werden, dass auch weitere Bereiche der Untersuchungsfläche frequentiert wird, jedoch dabei wohl die etwas strukturieren Bereiche wie Hecken, Gärten, Gräben usw. bevorzugter (als Jagdhabitat) genutzt werden dürften.

Quartiere oder Flugrouten von Braunen Langohren wurden nicht festgestellt.

4.2.8 Fransenfledermaus

Die Fransenfledermaus (*Myotis nattereri*) konnte nur 1-Mal – am 28.08.2013 – auf dem stationären Detektor Nr. 4 aufgezeichnet werden.

4.2.9 „Bartfledermäuse“

Von „Bartfledermäusen“ (*Myotis brandtii*/ *M. mystacinus*) wurden nur wenige (n=3) Registrierungen auf den stationären Detektoren Nr. 2 und 6 erfasst. Möglicherweise sind jedoch weitere Kontakte dieser Schwesternarten auch in der „Rufgruppe Mkm“ und „*Myotis spec.*“ enthalten, die auch an den übrigen stationären Detektoren festgestellt wurden.

4.3 Ergebnisse der stationären Ultraschallaufzeichnung

Die stationäre Echtzeit-Ultraschalluntersuchung ergab - abgesehen von auswertungsmethodisch bedingten Einschränkungen in der Determinierung von Aufnahmen - ein Spektrum von sieben sicher festgestellten Arten: **Großer Abendsegler** (*Nyctalus noctula*), **Rauhautfledermaus** (*Pipistrellus nathusii*), **Breitflügelfledermaus** (*Eptesicus serotinus*), **Zwergfledermaus** (*Pipistrellus pipistrellus*), **Teichfledermaus** (*Myotis dasycneme*), **Fransenfledermaus** (*Myotis nattereri*) und **Wasserfledermaus** (*Myotis daubentonii*).

Insgesamt wurden 2.558 Kontakte (5-Sekunden-Intervalle) von Fledermäusen registriert. Von den sicher bestimmbar Arten wurde der Große Abendsegler mit Abstand am häufigsten registriert (n=1.000). Am zweithäufigsten wurde die Breitflügelfledermaus sicher bestimmt (n=781). Die Rauhautfledermaus wurde 311-Mal detektiert und ist damit die Art mit der dritthäufigsten Registrierungszahl. Von der Wasserfledermaus wurden 284 Rufsequenzen aufgenommen. Des Weiteren wurden Nyctaloid-Fledermäuse 75-Mal, Rufe der Rufgruppe Mkm 62-Mal, Teichfledermausrufe 14-Mal und *Plecotus spec.* Rufe 8-Mal. Nur vereinzelt konnten Rufe von Zwergfledermäusen (n=4), Bartfledermäusen (n=3) und Fransenfledermäusen (n=1) aufgezeichnet werden. Die Häufigkeitsverteilung aller Arten und „Gruppen“ ist in Tabelle 7 dargestellt.

Tabelle 7: Übersicht aller mittels stationären Detektoren erfassten Fledermausrufe innerhalb des UG summiert für alle Batcorder.

Kategorie	Kürzel	Art/ Rufgruppe	Anzahl	Summe	Prozent
A	Nnoc	Großer Abendsegler	1000	1386	54,2
	Nyt	Nyctaloid- Rufgruppe	75		
	Pnat	Rauhautfledermaus	311		
B	Eser	Breitflügelfledermaus	781	799	31,2
	Ppip	Zwergfledermaus	4		
	Mdas	Teichfledermaus	14		
C	Mnat	Fransenfledermaus	1	373	14,6
	Mdau	Wasserfledermaus	284		
	Mbra	Bartfledermaus	3		
	Mkm	Rufgruppe Mkm	62		
	Mspec	<i>Myotis spec.</i> Flm.	15		
	Plspe	<i>Plecotus spec.</i> Flm.	8		
Summe			2558	100	

Nicht sicher determinierte Rufaufnahmen beschränken sich – soweit man bei den „Langohrfledermäusen“ das Graue Langohr aus biogeografischen Gründen ausschließt - auf

Arten der Gattung *Myotis*. 15 5-Sekunden-Intervalle verblieben auf dieser Gattungsebene. 62-Mal konnte eine weitere Eingrenzung auf die „Rufgruppe Mkm“ vorgenommen werden. Diese Gruppe umfasst die beiden Bartfledermaus-Arten, die Wasserfledermaus sowie die Bechsteinfledermaus. In den allermeisten Fällen dürfte es sich dabei um Wasserfledermäuse, gelegentlich auch Bartfledermäuse, gehandelt haben. Das Auftreten der Bechsteinfledermaus kann für dieses Gebiet aufgrund der Habitatausstattung sowie dem Verbreitungsmuster dieser Fledermausart in Niedersachsen, als nahezu vollständig ausgeschlossen angesehen werden.

54,2 % aller Aufnahmen (n=1.386) entfallen somit auf „hoch bzw. nicht-strukturegebunden fliegende und migrierende“ potenziell stark kollisionsgefährdete Arten (Kategorie A - siehe Tabelle 2 und Tabelle 7) und 31,2 % (n=799) auf „niedriger und eher strukturegebunden fliegende“ potenziell kollisionsgefährdete Arten (Kategorie B - siehe Tabelle 2 und Tabelle 7). Der Anteil der „wenig wirkempfindlichen“ nicht kollisionsgefährdeten Arten (Kategorie C - siehe Tabelle 2 und Tabelle 7) war mit n=373 Aufnahmen (14,6 %) am geringsten, was jedoch auch auf Grund des agrarisch geprägten Aufnahmeumfeldes sowie der grundsätzlich ungünstigeren Detektierbarkeit der Arten der Kategorie C (insb. Gattung *Myotis*, *Plecotus*) auch zu erwarten war.

Hinsichtlich der Standorte der stationären Detektoren (Batcorder) wird deutlich, dass diejenigen Standorte, die sich in der Nähe von Gehölzen und Gewässern befanden, auch höhere Maxima in der festgestellten Fledermausaktivität aufwiesen, als Standorte mit einer größeren Entfernung zu derartigen Habitattypen.

Bezüglich der räumlichen Verteilung der Fledermausaktivitäten (siehe Tabelle 8 und Bewertungskarten im Kartenanhang) lässt sich erkennen, dass die Standorte in der Nähe der größeren, gehölzgesäumten Entwässerungsgräben (Standorte Nr. 3 und 4) „sehr hohe“ bis „äußerst hohe“ Registrierungszahlen für die Arten der Kategorie A erreicht wurden. An diesen Standorten wurden „mittlere“ Registrierungssummen für die Arten der Kategorie B ermittelt. Generell fehlten bezüglich der Artenkategorie B deutlich herausragende Detektorstandorte. Zumeist lagen die Registrierungszahlen dieser Artenkategorie in den einzelnen Untersuchungs Nächten in einem „sehr geringen“ bis „geringen“ Umfang. Gelegentlich traten „mittlere“ Aktivitätswerte an allen sechs Standorten auf. Als „hoch“ einzustufende Registrierungszahlen traten – je 1-Mal – an den Standorten Nr. 1 und Nr. 6 auf.

Der jahreszeitliche Aktivitätsschwerpunkt fiel für die Arten der Kategorie A - auf Basis der 19 Batcorder-Erfassungstermine - in die Zeit von Beginn der zweiten Julidekade bis Ende der zweiten Augustdekade (siehe Abbildung 5, Datenanhang und Bewertungskarte „Kategorie A“). Für die Arten der Kategorie B fiel der zeitliche Aktivitätsschwerpunkt insgesamt über die Standorte hinweg deutlich indifferenter aus. „Hohe“ Werte traten jeweils einmalig an Standort Nr. 6 (Feldgehölz/Rinderweide) Ende Juni und an Standort Nr. 1 (Mahdgrünland) Anfang August auf. „Mittlere“ Registrierungszahlen können offenbar an allen Standorten im Zeitraum von Ende April bis Ende September auftreten.

Tabelle 8: Häufigkeitsverteilung der Arten, Gattungen und „Gruppen“ von Fledermäusen im Zuge der stationären Detektorerfassung 2013/14 auf Basis der Anzahl von 5-Sekunden-Intervallen. Rot: Arten der Kategorie A - struktur-ungebunden, potenziell stark kollisionsgefährdete Art; Gelb: Arten der Kategorie B - eher strukturgebundene, potenziell kollisionsgefährdete Art. Grün: Arten der Kategorie C - wenig wirkempfindliche, nicht kollisionsgefährdete Art. Rufgruppe Mkm: Bart-, Bechstein- oder Wasserfledermaus (flm.= Fledermaus, Kat= Kategorie, stat.= stationäre).

stat. Detektor ID	Großer Abendsegler	Nyctaloid-Rufgruppe	Breitflügel-flm.	Zwerg-flm.	Rauhhaut-flm.	Fransen-flm.	Teich-flm.	Wasser-flm.	Bart-flm.	Rufgruppe Mkm	<i>Myotis spec.</i> Flm.	<i>Plecotus spec.</i> Flm.	Summe Kat A	Summe Kat B	Summe Rest	Gesamtsumme
HB 1	55	20	152	0	33	0	0	11	0	5	3	0	108	152	19	279
HB 2	42	5	114	0	71	0	0	18	1	3	0	1	118	114	23	255
HB 3	403	24	113	1	34	0	0	46	0	24	0	0	461	114	70	645
HB 4	307	9	111	1	82	1	14	202	0	20	10	4	398	126	237	761
HB 5	133	4	129	1	45	0	0	2	0	5	1	1	182	130	9	321
HB 6	60	13	162	1	46	0	0	5	2	5	1	2	119	163	15	297
Summe	1000	75	781	4	311	1	14	284	3	62	15	8	1386	799	373	2558

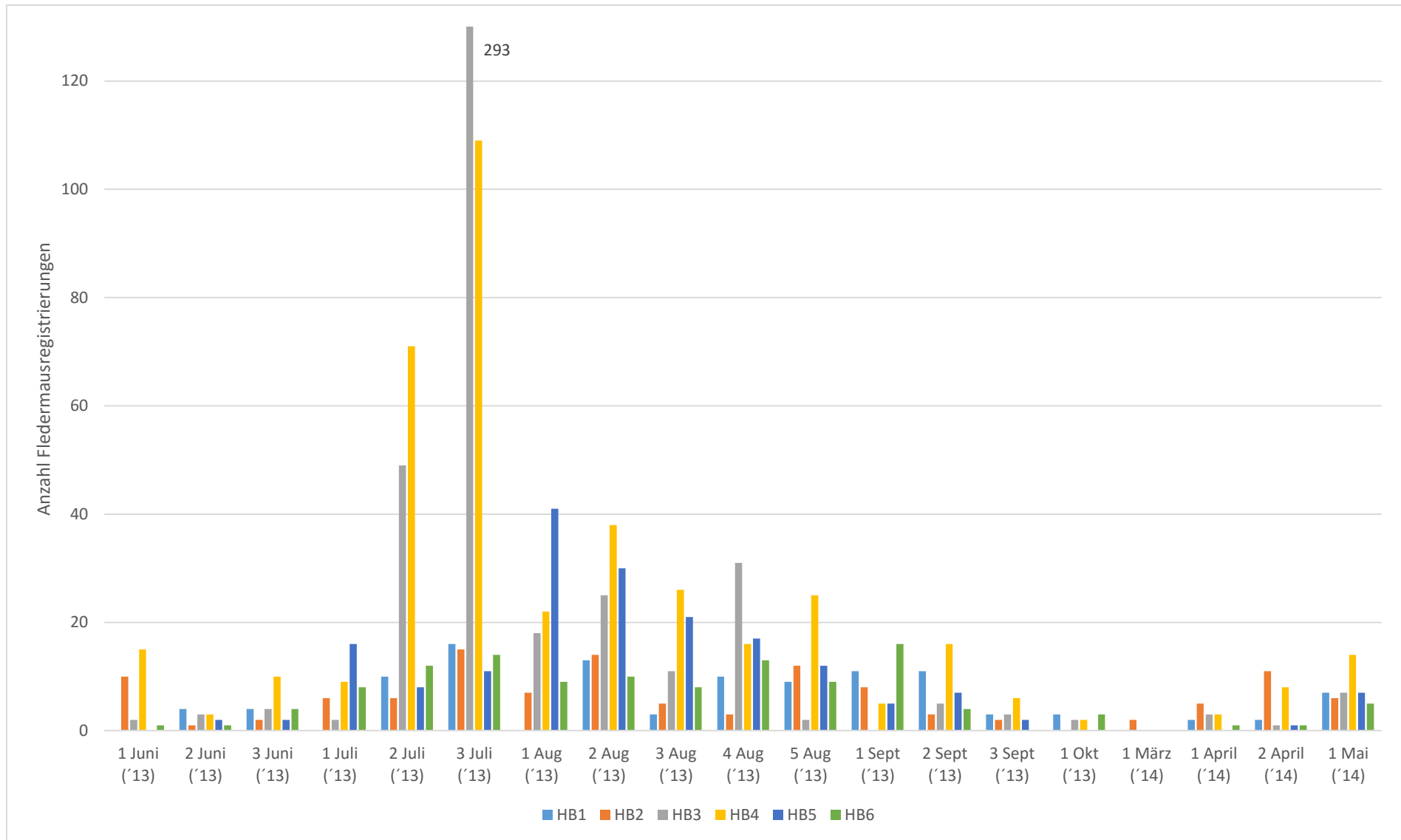


Abbildung 5: Zeitliche und räumliche Verteilung von **Fledermausaktivitäten potenziell stark kollisionsgefährdeter Fledermausarten (Arten der Kategorie A)** im Untersuchungszeitraum an den Batcorder-Standorten 1 bis 6.

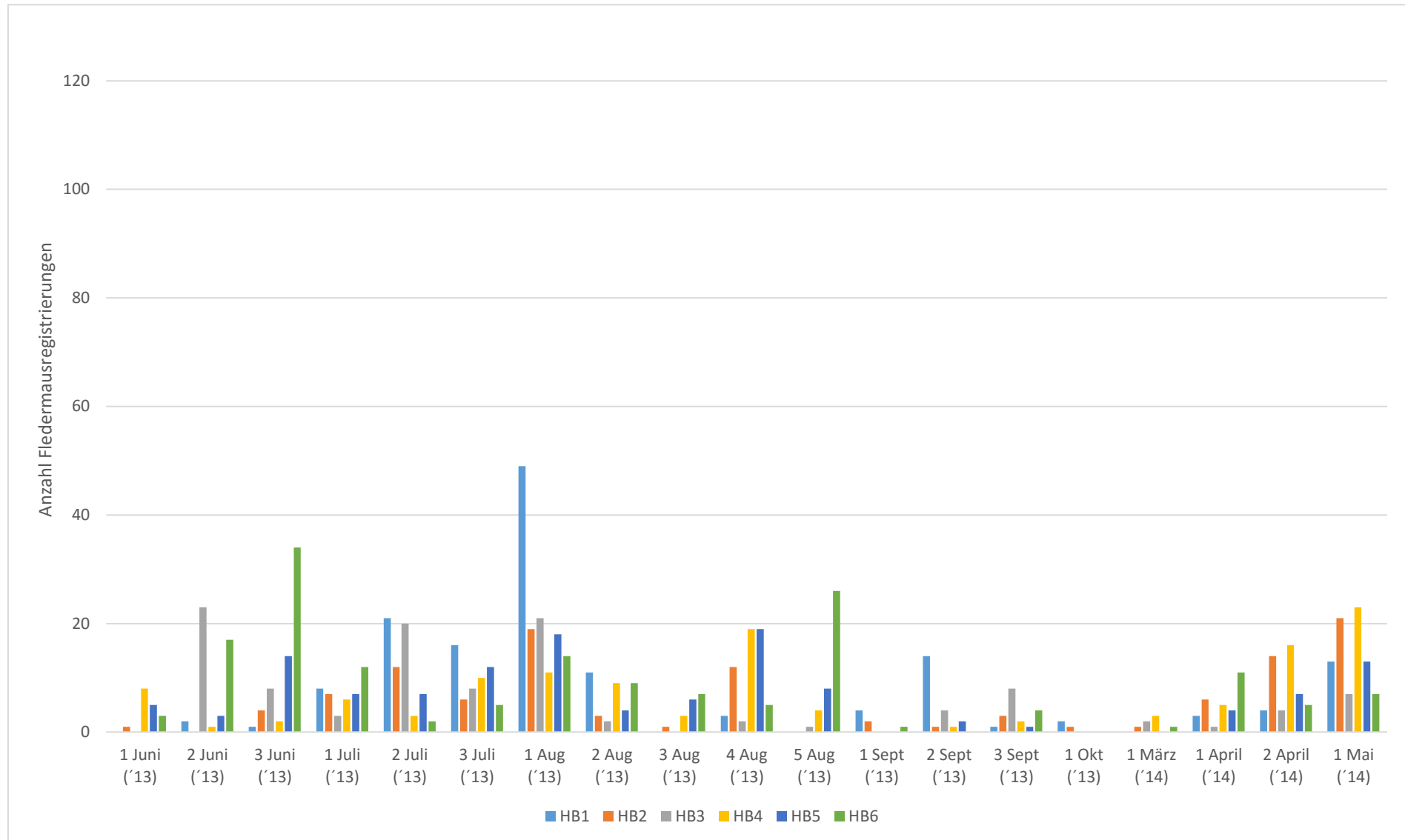


Abbildung 6: Zeitliche und räumliche Verteilung von Fledermausaktivitäten **potenziell kollisionsgefährdeter Fledermausarten** (Arten der **Kategorie B**) im Untersuchungszeitraum an den Batcorder-Standorten 1 bis 6.

5. Bewertung

5.1 Bewertungsmethodik

Eine Bewertung und Konfliktanalyse der lokalen Fledermausfauna hinsichtlich des geplanten Windparks wird nachfolgend anhand der Häufigkeit sowie der räumlichen Verteilung der erfassten Fledermäuse und deren Raumnutzung durchgeführt.

Anhand dieser Ergebnisse kann dann, soweit erforderlich, der Bedarf an detaillierten akustischen Untersuchungen zur standortspezifischen Ermittlung von Schlagopfern an den errichteten WEA abgeleitet werden, in dessen Folge gegebenenfalls Vermeidungsmaßnahmen gegen einen erhöhten Fledermausschlag ergriffen werden müssen. Die Bewertung kann somit - wenn auch durch den bodengebundenen Untersuchungsansatz eingeschränkt (BRINKMANN et al. 2009, 2011) - frühzeitig Hinweise darauf geben, ob an geplanten WEA-Standorten mit einem - durch akustische Langzeit-Aktivitätsmessungen jeweils ergänzend zu belegenden - erhöhten Kollisionsrisiko und daraus möglicherweise resultierenden Vermeidungsmaßnahmen an einem geplanten WEA-Standort zu rechnen ist.

5.1.1 Bewertung der potenziellen Gefahr von Fledermauskollisionen

Für eine Analyse möglicher räumlicher Konflikte werden diejenigen Bereiche innerhalb des Untersuchungsgebietes beschrieben, in denen die potenziell kollisionsgefährdeten Fledermausarten, ihre (Schwerpunkt-) Aktionsräume besitzen.

Die empfindlichen Fledermausarten wurden dazu zunächst in 2 Kategorien unterteilt:

Kategorie A umfasst alle Arten, die nach bisherigem Wissenstand eine mindestens hohe Empfindlichkeit bzgl. Kollisionen an Windenergieanlagen aufweisen, unabhängig davon welche technischen Parametern (insb. Bauhöhen & Rotorradien) diese Anlagen aufweisen oder wie groß die Entfernung zu Fledermaushabitaten wie z.B. Jagdhabitate an Gehölzbeständen etc. ausfallen. Diese Arten können grundsätzlich – dort wo sie verstärkt auftreten – dann auch in signifikant erhöhter Zahl an WEA jeglicher Bauart (also auch an WEA mit größerem rotorfreien Raum) zu Schaden kommen. Dies liegt im Wesentlichen daran, dass sich alle derzeit gängigen WEA-Rotoren (außer Kleinwindanlagen) im Bereich der präferierten Flughöhen dieser Arten befinden. Zu diesen Arten zählen: Großer Abendsegler,

Kleinabendsegler, Zweifarbfladermaus und Rauhautfladermaus. Von den nicht eindeutig zu bestimmenden Fledermaus-Lautaufnahmen fallen sämtliche Nachweise der Gattung *Nyctalus* sowie auch die Artengruppe „*Nyctaloid*“ ebenfalls in diese Kategorie. Für WEA-Standorte, die sich mit wichtigen Funktionsräumen dieser Arten überlagern, ist daher entweder eine Standortverschiebung (insb. bei punktuell sehr bedeutenden Funktionsbereichen) oder eine Vermeidungsmaßnahme in Form von wetterdifferenzierten, zeitweisen Nachtabschaltungen (ggf. begleitet durch ein akustisches „Gondelmonitoring“) zu empfehlen.

Kategorie B umfasst diejenigen Arten, die nach bisherigem Wissenstand eine mindestens hohe Empfindlichkeit bzgl. Kollisionen gegenüber Windenergieanlagen bestimmter technischer Parameter (insb. geringe Bauhöhen und/oder große Rotorradien) aufweisen oder wenn ein WEA-Standort eine Annäherung an deren (überwiegend an Gehölze, Gewässer o.ä. gebundene) Jagdhabitats oder Flugrouten aufweist. Hierunter sind in Brandenburg die Zwergfladermaus, Mückenfladermaus sowie die Breitflügel- und die Mopsfladermaus (u.U. auch die Teichfladermaus) zusammenzufassen. Für diese Arten besteht grundsätzlich eine als erhöht zu bewertende Kollisionsgefahr, wenn WEA mit einem rotorfreien Raum – gemessen zur Geländeoberfläche oder benachbarten Gehölz-/Baumwipfel – von weniger als 65m errichtet werden sollen. Im nahen Umfeld (200 m-Radius) zu bedeutenden Jagdhabitats, Flugrouten oder anderen Bereichen mit erhöhter Aktivität dieser Arten muss im Zuge von Voruntersuchungen zunächst aber von einer potenziellen Gefährdung unabhängig vom rotorfreien Raum einer WEA angenommen werden. Entsprechend ist daher in einem solchen Fall entweder eine Standortverschiebung der WEA oder eine geeignete Vermeidungsmaßnahme (ggf. begleitet durch ein akustisches „Gondelmonitoring“) in Form von wetterdifferenzierten, zeitweisen Nachtabschaltungen zu empfehlen.

5.1.2 Bewertung von Ergebnissen aus Detektorbegehungen

Für die Auswertung und die spätere Bewertung und Konfliktanalyse wurden alle Fledermausarten entsprechend ihrer Empfindlichkeit gegenüber den Kollisionswirkungen von Windenergieanlagen - in drei Kategorien eingeteilt (siehe Tabelle 9). Die Zuordnung der Arten zu einer der Kategorien erfolgte im Wesentlichen anhand ihrer allgemeinen, artspezifischen Verhaltensweisen (z.B. Höhe des Jagdfluges, Migrationsverhalten) sowie der

aktuell bekannten Betroffenheit der Arten durch Kollisionen an WEA (siehe LANU-SH 2008, DÜRR 2015, 12/2015).

Tabelle 9: Übersicht über die Kategorien und die jeweils zugeordneten Fledermausarten

Kategorie	Beschreibung	Arten
A	WEA-Kollisionswirkungen dieser Arten sind unabhängig von den technischen und standortspezifischen Anlagen-Parametern ("hoch fliegende und migrierende Arten").	Großer Abendsegler, Kleinabendsegler, Zweifarbfladermaus, Rauhautfladermaus, <i>Nyctaloid-</i> oder <i>Nyctmi-</i> Rufgruppe.
B	Arten mit einer Empfindlichkeit gegenüber WEA-Kollisionswirkungen abhängig von den technischen und standortspezifischen Anlagen-Parametern ("niedriger und eher strukturgebunden fliegende Arten").	Breitflügelfladermaus, Mückenfladermaus, Zwergfladermaus, <i>Pipistrelloid-</i> Rufgruppe, Teichfladermaus.
C	"wenig wirkempfindliche Arten"	Wasserfladermaus, Fransenfladermaus, Bartfladermäuse, Rufgruppe <i>Mkm</i> (<i>Myotis</i> klein/mittel), <i>Myotis spp.</i> , Braunes Langohr.

5.1.3 Bewertung von Daten aus stationären Detektoren

Im Zuge der Bewertung ist es erforderlich, die Rohdaten aus den stationären Detektoren (Aktivitätsdichten-Tabelle im Anhang) bewertend zusammenzufassen. Dazu hat sich eine 7-stufige Ordinalskala als Bewertungsgrundlage für Ergebnisse stationärer Detektoren (früher: „Horchkisten“) bewährt (siehe Tabelle 10), wie sie in ähnlicher Form auch in entsprechenden Methodenempfehlungen zur Bewertung von Fledermausaktivitäten im Zuge von Windenergieplanungen Eingang gefunden hat (u.a. LANU-SH 2008, GÖTTSCHE et al. 2011). Entsprechend dieser Bewertungsskala kann eine erhöhte Gefährdung von Fledermäusen an denjenigen Standorten und Zeiträumen erwartet werden, an denen mindestens „hohe“ Aktivitätszahlen erreicht werden.

Tabelle 10: Klassifizierung der mittels Horchkisten festgestellten Aktivitätsdichten am Boden. Es ist zu beachten, dass die Fledermausaktivität mit zunehmender Höhe abnimmt und lediglich Aktivitätsereignisse der planungsrelevanten Fledermausarten (Arten der Kategorien A und B) zur Bewertung herangezogen werden (* Eine Gesamt-Bewertung erfolgt im Kontext der Ergebnisse aller Erfassungsmethoden. ** Erläuterung der Kategorien siehe Abschnitt 6.2.2).

Wert [Registrierungen/ Nacht/ Artkategorie]	Fledermausaktivität je Kategorie	Konfliktbeschreibung Kategorie A**	Konfliktbeschreibung Kategorie B**
0	keine	keine Maßnahmen erforderlich*	keine Maßnahmen erforderlich*
1-2	sehr gering		
3-10	gering		
11-40	mittel		
41-100	hoch	Bedeutender Fledermauslebensraum Überlagerungen mit WEA-Standorten werden unabhängig von technischen oder standortspezifischen Parametern als Konfliktbereich ausgewiesen	Bedeutender Fledermauslebensraum Überlagerungen mit WEA-Standorten werden abhängig von technischen oder standortspezifischen Parametern als Konfliktbereich ausgewiesen
101-250	sehr hoch		
> 250	äußerst hoch		

5.1.4 Kriterien zur Ausweisung und Bewertung von Fledermaus-Funktionsräumen unter besonderer Berücksichtigung kollisionsgefährdeter Arten

Für die Bewertung von Fledermaus-Funktionsräumen unter besonderer Berücksichtigung kollisionsgefährdeter Arten wird sich im Wesentlichen an der Vorgehensweise von BACH et al. (1999) orientiert und eine erweiterte, fünfstufige Bewertungsskala verwendet, deren Skaleneinteilung auf der festgestellten Intensität der Raumnutzung durch die Tiere im Zuge von Windpark-Voruntersuchungen basiert. Die Zuordnung eines Gebietes oder einzelner Gebietsteile in die Kategorien „überregionale Bedeutung“, „besondere Bedeutung“, „allgemeine Bedeutung“ und „geringe Bedeutung“ erfolgt anhand der in Tabelle 11 angegebenen Kriterien.

Tabelle 11: Kriterien für die Bewertung von Fledermauslebensräumen in der Windkraftplanung (verändert nach BACH et al. 1999, LBV-SH 2011, MUGV 2012).

Bewertungsstufe für Funktionsräume und Funktionselemente von Fledermäusen	Zuordnungskriterien
Funktionsräume/-elemente überregionaler Bedeutung	<ul style="list-style-type: none"> • Wochenstubenquartiere > 50 Ind. und Umfeld (1 km) • Winterquartiere und Umfeld (1 km) mit >100 Ind. oder mehr als 10 Arten • Sehr bedeutende Jagdgebiete mit >100 zeitgleich jagender, hochfliegender bzw. migrierender Arten der Kategorien A und/oder B
Funktionsräume/-elemente besonderer Bedeutung	<ul style="list-style-type: none"> • Jagdgebiete mit mindestens „hoher“ Aktivitätsdichte (mobiler und/oder stationärer Detektor) • Bedeutende Flugstraße mit mindestens ≥ 10 gerichtet durchfliegenden Tieren binnen eines 120 Min.-Zeitraums • Sonstige Quartiere und ihr Umfeld (250 Meter) • größere Ansammlungen von Fledermäusen zu bestimmten Jahreszeiten
Funktionsräume/-elemente allgemeiner Bedeutung	<ul style="list-style-type: none"> • Jagdgebiete mit mittlerer Aktivitätsdichte gemäß mobiler und/oder stationärer Detektorerfassung • Flugstraßen mit wenigen Tieren (<10 Richtungsflüge in 120 Minuten)
Funktionsräume diffuser Migrationsnachweise	<ul style="list-style-type: none"> • Flächen mit gestreutem Auftreten migrierender Fledermausarten in maximal geringer Nachweisdichte (mobiler und/oder stationärer Detektor)
Funktionsräume/-elemente geringer Bedeutung	<ul style="list-style-type: none"> • Gebiete ohne Nachweise sowie Jagdgebiete mit sehr geringer und geringer Aktivitätsdichte gemäß mobiler und/oder stationärer Detektorerfassung

5.2 Bewertung der Fledermauslebensräume

Das erfasste Raumnutzungsmuster der Fledermäuse, welches sich aus den Detektorbeobachtungen der mobilen Erfassungen ergibt (s. Kartenanhang), lässt erkennen, dass innerhalb des Untersuchungsgebietes (WEG + 1 km) die Schwerpunkte der Gebietsnutzung durch Fledermäuse im Umfeld der im Gebiet zahlreich vorhandenen linearen Gehölze (Hecken, Baumreihen, (Moor-)Waldrändern sowie auch an den wenigen Gewässerbereichen – insbesondere auch an den Hauptabzugsgräben - lag.

Die im Untersuchungsgebiet betriebenen stationären Ultraschalldetektoren ergänzen das Ergebnis der Transektkartierungen mit Fledermausdaten aus diesen Gehölzhabitaten aber auch aus den Offenlandflächen mit Mahdgrünland- oder Ackernutzung.

Aus den Ergebnissen beider Erhebungsmethoden ergibt sich - unter Anwendung der Bewertungskriterien aus Tabelle 11 - folgende Bedeutung des Untersuchungsraums für die Fledermausfauna, die der Karte „Bewertung der Fledermausfauna 2013“ (s. Kartenanhang) entnommen werden kann:

Fledermauslebensräume überregionaler Bedeutung

- Nicht zugewiesen

Fledermauslebensräume besonderer Bedeutung

- Alle in der Karte „Bewertung der Fledermausfauna 2015“ dargestellten Bereich mit einer überdurchschnittlichen Antreffwahrscheinlichkeit empfindlicher Arten der Kategorie A
- Alle in der Karte „Bewertung der Fledermausfauna 2015“ dargestellten Bereich mit einer überdurchschnittlichen Antreffwahrscheinlichkeit empfindlicher Arten der Kategorie B
- Das Umfeld der erfassten Balzbereiche (mit anzunehmenden Paarungsquartieren) der Rauhautfledermaus im Radius von 250m am „Birkenweg“ und am Weg „Zum Abelitzschloot“

Fledermauslebensräume allgemeiner Bedeutung

- Alle in der Karte „Bewertung der Fledermausfauna 2015“ dargestellten Bereich ohne eine überdurchschnittliche Antreffwahrscheinlichkeit empfindlicher Arten der Kategorie A
- Alle in der Karte „Bewertung der Fledermausfauna 2015“ dargestellten Bereich ohne eine überdurchschnittliche Antreffwahrscheinlichkeit empfindlicher Arten der Kategorie B

Fledermauslebensraum mit diffusen Migrationsnachweisen

- übrige Untersuchungsfläche

Fledermauslebensräume geringer Bedeutung

- Nicht zugewiesen

Von besonderer Bedeutung bei der Bewertung der Fledermausvorkommen ist neben der räumlichen Nutzung des Gebietes auch der jahreszeitliche Verlauf, denn daraus lassen sich ggf. besondere Gefahren für lokal ansässige sowie auch wandernde Fledermäuse ableiten. Der inzwischen bekannte jahreszeitliche Verlauf der Haupt-Fledermausaktivität an Offenland-Windkraftstandorten – der für die besonders Kollisionsgefährdeten Abendsegler und Rauhaufledermäuse schwerpunktmäßig in den allermeisten Fällen in den Zeitraum von etwa dem 1. Juli bis zum 1. Oktober fällt - konnte nach den Ergebnissen aus der stationären Detektoruntersuchung 2013 für die genannten Arten (der „Kategorie A“) auch für das Untersuchungsgebiet des Windpark Dietrichsfeld bestätigt werden. So kann Tabelle 12 entnommen werden, dass die an den Detektorstandorten Nr. 3, 4 und 5 festgestellten zeitweiligen „hohen“ bis „äußerst hohen“ Registrierungszahlen (5-Sek.-Intervalle) im Untersuchungsjahr in einem Zeitraum von etwa dem Beginn der 2. Julidekade bis etwa dem Ende der zweiten Augustdekade auftraten. Besonders in diesem Zeitfenster muss daher auch im Bereich der geplanten WEA-Standorte – hier repräsentiert durch den Detektorstandort Nr. 5 – mit dem gelegentlichen Erreichen „hoher“ Aktivitätswerte gerechnet werden. Die Maxima in 2013 wurden an Bereichen mit Gewässer-/Gehölz-Habitaten (Nr. 3 und 4) im Zeitraum von Ende Juli festgestellt. Im späteren Jahresverlauf war im Untersuchungsgebiet häufig bereits frühabendlich aufziehender Bodennebel festzustellen, der das Gebiet – aufgrund der dann fehlenden Beuteinsekten - vermutlich vergleichsweise unattraktiv für Fledermäuse machte, so dass in solchen Nächten ein schneller abendlicher Aktivitätsrückgang feststellbar war.

Tabelle 12: Bewertung der Ergebnisse der stationären Detektoren in Bezug auf Häufigkeit der detektierten Rufe (5-Sek.-Intervalle) der Arten der Kategorie A - struktur-ungebunden, potenziell stark kollisionsgefährdete Arten.

Arten der Kategorie A *		stationäre Detektor ID					
		1	2	3	4	5	6
Juni '13	1	0	10	2	15	0	1
	2	4	1	3	3	2	1
	3	4	2	4	10	2	4
Juli '13	1	0	6	2	9	16	8
	2	10	6	49	71	8	12
	3	16	15	293	109	11	14
Aug '13	1	0	7	18	22	41	9
	2	13	14	25	38	30	10
	3	3	5	11	26	21	8
	4	10	3	31	16	17	13
	5	9	12	2	25	12	9
Sept '13	1	11	8	0	5	5	16
	2	11	3	5	16	7	4
	3	3	2	3	6	2	0
Okt '13	1	3	0	2	2	0	3
März '14	1	0	2	0	0	0	0
April '14	1	2	5	3	3	0	1
	2	2	11	1	8	1	1
Mai '14	1	7	6	7	14	7	5
Summe		108	118	461	398	182	119
Aktivitätsbewertung		mittel	mittel	äußerst hoch	sehr hoch	hoch	mittel

Die Arten der Kategorie B – also die überwiegend in strukturnähe bzw. an WEA mit relativ geringem rotorblatffreiem Raum zum Boden bzw. zu Gehölzstrukturen kollisionsgefährdeten Arten – zeigen kaum ausgeprägte Aktivitätsschwerpunkte. Besonders im Sommerzeitraum zwischen Mitte Juni und Ende August können dabei offenbar insbesondere an/auf Grünlandflächen - sowohl auf Mahdgrünland (Standort Nr. 1) als auch auf Rinderweiden (Standort Nr. 6) auch „hohe“ Aktivitätswerte erreicht werden (siehe Tabelle 13). Diese Aktivitäten beruhen im Wesentlichen auf Aktivitäten der im Gebiet verbreiteten Breitflügelfledermaus.

Tabelle 13: Bewertung der Ergebnisse der stationären Detektoren in Bezug auf Häufigkeit der detektierten Rufe (5-Sek.-Intervalle) der Arten der Kategorie B - eher strukturgebundene, potenziell kollisionsgefährdete Arten.

Arten der Kategorie B *	stationäre Detektor ID						
	1	2	3	4	5	6	
Juni '13	1	0	1	0	8	5	3
	2	2	0	23	1	3	17
	3	1	4	8	2	14	34
Juli '13	1	8	7	3	6	7	12
	2	21	12	20	3	7	2
	3	16	6	8	10	12	5
Aug '13	1	49	19	21	11	18	14
	2	11	3	2	9	4	9
	3	0	1	0	3	6	7
	4	3	12	2	19	19	5
	5	0	0	1	4	8	26
Sept '13	1	4	2	0	0	0	1
	2	14	1	4	1	2	0
	3	1	3	8	2	1	4
Okt '13	1	2	1	0	0	0	0
März '14	1	0	1	2	3	0	1
April '14	1	3	6	1	5	4	11
	2	4	14	4	16	7	5
Mai '14	1	13	21	7	23	13	7
Summe	152	114	114	126	130	163	
Aktivitätsbewertung	hoch	mittel	mittel	mittel	mittel	hoch	

6. Konfliktanalyse

6.1 Definition erheblicher Gefahr von Fledermauskollisionen

Hinsichtlich der Gefahr von Fledermausschlag ist bekannt, dass dieser grundsätzlich auch im beplanten Raum auftreten kann, da auch hier – wie im nahezu gesamten nordwestdeutschen Tiefland – migrierende bzw. stark kollisionsgefährdete, strukturungebunden fliegende Fledermausarten wie der Großer Abendsegler oder Rauhautfledermäuse vorkommen.

In der Bewertung der Gefahrenlage durch Fledermausschlag wird in der Konfliktanalyse dieser Standortvoruntersuchung daher in Bereiche mit einer „Grundgefährdung“ (wie sie vermutlich an jedem Windenergiestandort gegeben ist) im Sinne eines „allgemeinen Lebensrisikos“ bzw. „sozialadäquaten Risikos“ (siehe u.a. in KIEL 2007, LÜTTMANN 2007) und in Bereiche mit einem erhöhten Gefährdungspotenzial unterschieden, was sich aus den Ergebnissen (Aktivitätsdichten, Artenspektrum) der Standortvoruntersuchung ergibt. Für die Betriebsphase von WEA an derartigen Standorten ist das Tötungs- und Verletzungsverbot besonders zu prüfen. Überschreitet das Tötungsrisiko geschützter Individuen durch das Vorhaben ein „allgemeines Lebensrisiko“, dann liegt ein Konflikt mit der Verbotsnorm vor. Anzunehmen ist dies beispielsweise für Standorte, an denen sich das Tötungsrisiko aufgrund bedeutender Wanderwege, traditioneller Flugwege oder bedeutender Vorkommen empfindlicher Arten (signifikant) erhöhen kann (LANU 2008, STÜER 2009). Ein allgemeingültiges, naturraum- und artspezifisches Maß für die Abgrenzung von „Grundrisiko“ und (signifikant) „erhöhtem Tötungsrisiko“ ist derzeit für Windenergieanlagen nicht festgelegt. Derartige Bereiche, in denen nach Vorhabenrealisierung planungsrelevante (kollisionsgefährdete) Tiere verstärkt in einen möglichen Gefahrenbereich gelangen können, werden als Konfliktbereiche ausgewiesen. Hierzu zählen alle Bereiche, in denen die wirkempfindlichen Arten eine – für den jeweiligen Untersuchungsraum - hohe Antreffwahrscheinlichkeit aufweisen. Diese kann beispielsweise durch eine hohe Stetigkeit und/oder hohe Intensität in der Nutzung von Teillebensräumen wie z.B. Flugrouten, Jagdhabitaten oder Quartierstandorten mit Umgebung gegeben sein. Für WEA-Standorte mit einem solchen Konfliktbereich wird eine Folgeuntersuchung zur Ermittlung der Anzahl von Schlagopfern über eine akustische Aktivitätsmessung an den errichteten WEA nach aktuellen

wissenschaftlichen Methoden (BMU-Forschungsvorhaben) empfohlen. An Standorten mit Konfliktpotenzial muss mit der Möglichkeit von späteren Betriebseinschränkungen gerechnet werden, die sich sowohl standortspezifisch als auch zeit- und wetterabhängig aus den Ergebnissen der akustischen Langzeit-Aktivitätsmessung ergeben. Akustische Langzeit-Aktivitätsmessungen im Gefahrenbereich der Rotoren bereits errichteter WEA stellen derzeit die einzige Methode dar, um den Umfang von Fledermausschlag an einer Windenergieanlage in einer Genauigkeit zu ermitteln, die eine zahlenmäßige Prognose zu erwartender Kollisionsoffer ermöglichen würde (BRINKMANN et al. 2009, 2011). Dies liegt einerseits daran, dass das Verhältnis der Fledermausaktivität am Boden zur Aktivität in der Höhe (potenzieller Gefahrenbereich) -abgesehen davon, dass die Aktivität aller Arten mit zunehmender Höhe mehr oder minder abnimmt- nicht ausreichend bekannt ist. Auch eine durch Wärmeabstrahlung von Generator oder Getriebe anlockende Wirkung auf Insekten und dadurch auch auf jagende Fledermäuse (vgl. AHLÈN 2002), eine Anlockung durch die WEA als vertikale Struktur/Bauwerk (vgl. CRYAN et al. 2014) oder Abschreckungseffekte für einige Arten durch bestimmte (ältere) WEA (vgl. BACH & RAHMEL 2004 bzgl. Breitflügelfledermaus) denkbar.

Standortvorerkundungen - mehr können bodengebundene Untersuchungen nach aktuellem Wissenstand nicht leisten - können daher dazu herangezogen werden, Bereiche mit überdurchschnittlich hoher Aktivität bzw. Nachweisen planungsempfindlicher Fledermausarten unter Verschneidung mit den geplanten WEA-Standorten als mögliche Konfliktbereiche mit einem weiteren Untersuchungsbedarf zur akustischen Ermittlung des Umfangs von Fledermausschlag auszuweisen.

Soweit die ausgewiesenen Konfliktbereiche keine Schutzkriterien (wie z.B. unmittelbare Nähe zu großen Wochenstuben empfindlicher Arten oder Planung in Bereichen mit „überregionaler Bedeutung“ usw.) umfassen, steht einer Realisierung der geplanten WEA aus fledermausfachlicher Bewertung heraus im Grunde nichts im Wege, da eine festgestellte erhebliche Kollisionsgefahr für Fledermäuse grundsätzlich durch Schutzmaßnahmen wie z.B. eine - an den Einzelfall angepasste - wetterdifferenzierte, zeitweise Nachtabschaltung wirksam vermieden werden kann. Betriebswirtschaftliche Standort-Bewertungen können jedoch möglicherweise im Einzelfall erheblich von den notwendigen Anforderungen zur Vermeidung erheblicher Fledermauskollisionen abweichen, wenn eine wirksame Reduktion von Kollisionsoffern nur durch lange nächtliche Abschaltzeiträume bis zu einer hohen

Anlaufwindgeschwindigkeit (gilt z.B. auch bei verhältnismäßig niedrigen Nabenhöhen von WEA bei 5-6 m/s Abschaltwindgeschwindigkeit) erreicht werden kann. An den bisher typischen Onshore-Windenergiestandorten in einer überwiegend agrarisch geprägten Landschaft kann der Gefährdungszeitraum auf Basis der vorhandenen Fundopferkartei (DÜRR, fortlaufend) und den zu den Schlagopfern bekannten Daten, wohl meistens auf den Zeitraum vom 01.07. bis 30.09. eines Jahres und nach Literatur (GÖTTSCHE et al. 2009, BRINKMANN et al. 2009, ARNETT et al. 2009) auf Abschalt-Windgeschwindigkeiten von 5,5-7,5 m/s eingegrenzt werden. Hiervon abweichende Standortumgebungen (insb. im oder unmittelbar an Wäldern oder Gewässern, Ortslagen bei Klein-WEA) können dabei möglicherweise Schutzmaßnahmen erfordern, die von diesen Werten erheblich abweichen, da es möglicherweise erhebliche Abweichungen in der phänologischen Nutzung dieser Habitats durch Fledermäuse gibt (z.B. durch die Nähe zu Quartierstandorten) oder an Standorten mit sehr hohen Ausgangsaktivitäten eine vermeidungswirksame „Grund-Fledermausaktivität“ womöglich erst bei höheren Abschaltwellenwerten der Windgeschwindigkeit erreicht wird. Zudem können weitere lokale bzw. naturräumliche Besonderheiten – sowohl was den Zeitraum als auch die anzusetzende Abschaltwindgeschwindigkeit angeht - grundsätzlich ebenfalls Abweichungen von diesen Werten erforderlich machen.

Die gegebenenfalls erforderlichen lokalen Anpassungen, die sich zum Beispiel auch aus der Betrachtung verschiedener (realisierter) Windraftvorhaben und Untersuchungen aus verschiedenen Untersuchungsjahren ergeben können, sowie Art und Umfang von einem nachgeordneten „Fledermausmonitoring“ setzt die zuständige Behörde im Genehmigungsverfahren fest.

6.2 Konfliktbereiche

6.2.1 Gebiete mit besonderer Bedeutung für den Fledermausschutz

Zu den Gebieten mit besonderer Bedeutung für den Fledermausschutz zählen insbesondere auch bedeutende Quartiere schlagempfindlicher Arten und ihr Umfeld. Ab einer Größe eines solchen Quartiers von mehr als ca. 50 Individuen wird aus fachlichen Gesichtspunkten ein Schutzradius von mindestens 1 km empfohlen, da dies entweder dem Hauptjagdareal der Arten entspricht (z.B. bei Zwergfledermäusen) oder sich in einem solchen Radius die An- und

Abflugbewegungen auch von hochfliegenden Arten mit insgesamt sehr großen Jagdarealen (z.B. Großer Abendsegler) im Vergleich zur umliegenden Landschaft verdichten können.

Vergleichbares gilt für das Umfeld von Balz-/Paarungsquartieren der stark kollisionsgefährdeten Arten. Hier ist der Aufenthaltszeitraum einer gewissen größeren Anzahl an Individuen zwar zeitlich auf einige Wochen im Frühjahr und/oder Spätsommer begrenzt, jedoch werden u.U. kontinuierlich neue (migrierende) Fledermausweibchen durch die balzenden Männchen in das Quartierumfeld gelockt. Bei Überlagerung mit einem Windenergiestandort würde für die ansässigen Männchen als auch die angelockten Individuen eine erhöhte Kollisionsgefahr bestehen. Hier wurde ein Risikobereich von 250m um derartige Quartiere definiert.

Im Umkreis von 1 km zu den neu geplanten WEA-Standorten wurden keine Quartiere – für die ein Schutzradius von 1 km empfohlen wird – erfasst. Konflikte sind diesbezüglich nicht auszuweisen.

Durch die neu geplanten WEA-Standorte kommt es nicht zu einer Überlagerung von Quartieren/Balzbereichen, für die ein Schutzradius von 250m empfohlen wird.

6.2.2 Schwerpunkt-Aktionsräume kollisionsgefährdeter Arten

Die Bereiche, die als Funktionsräume mit überregionaler oder besonderer Bedeutung für schlaggefährdete Fledermausarten eingestuft wurden, sind in den Karten „Bewertung der Fledermausfauna 2015“ – getrennt für die beiden Kategorien A und B – dargestellt. Sie stellen diejenigen Bereiche des Untersuchungsgebietes dar, in denen eine (lokal betrachtet) überdurchschnittliche Antreffwahrscheinlichkeit der wirkempfindlichen – insbesondere stark kollisionsgefährdeten - Fledermausarten vorliegt.

Für die Arten der **Kategorie A** muss nahezu der gesamte Untersuchungsraum als Funktionsraum „besonderer Bedeutung“ klassifiziert werden, da Nachweise der entsprechenden Fledermausarten annähernd aus allen Bereichen des Untersuchungsgebietes vorliegen. Zudem können besonders im Bereich gewässernaher Gehölze „sehr hohe“ oder „äußerst hohe“ Aktivitäten dieser Fledermausarten auftreten. Im Offenland – auch im Bereich der geplanten Agrarflächen – können bisweilen „hohe“

Registrierungszahlen dieser Arten auftreten.

Für die Arten der **Kategorie B** wurden zahlreiche Teilflächen des Untersuchungsgebietes als bedeutendes Jagdhabitat ausgewiesen. Dazu zählen unter anderem auch weite Bereiche der für die Arten der Kategorie A genannten Räume, jedoch sind die als bedeutenden Bereiche ausgewiesenen Flächen – da diese Arten strukturgebundener agieren – enger gefasst, als diejenigen Schwerpunktbereiche der Arten aus der Kategorie A, so dass sich zum Beispiel bei der festgestellten Nutzung linearer Gehölze durch z.B. Breitflügelfledermäuse, sich diese in der Karte „Untersuchung und Bewertung der Fledermausfauna 2015“ auch noch als linienhafte Bereiche darstellen. Bedeutende Jagdhabitats von Arten der Kategorie B verteilen sich nahezu über das gesamte Untersuchungsgebiet, was nicht überraschend ist, da die in diese Kategorie fallende Breitflügelfledermaus die häufigste Art im gesamten Untersuchungsraum war und somit auch nahezu an allen geeigneten Strukturen festzustellen war. Insgesamt ist der Karte „Untersuchung und Bewertung der Fledermausfauna 2015“ dennoch zu entnehmen, dass auf offenen Agrarflächen oftmals keine oder nur vereinzelte Nachweise – oft aus der stationären Detektoruntersuchung – vorliegen.

Kategorie C umfasst vor allem die Arten der Gattung *Plecotus* (Braunes Langohr) und – mit Ausnahme der Teichfledermaus - die Arten der Gattung *Myotis* (Wasserfledermaus, Fransenfledermaus, Große & Kleine Bartfledermaus). Dabei handelt es sich bezüglich der artspezifischen Kollisionsgefahr um wenig wirkempfindliche Arten (s. DÜRR 2015).

Neben der reinen räumlichen Verteilung der empfindlichen Arten ist auch das Aktivitätsniveau im Untersuchungsgebiet zu berücksichtigen. Denn nur, wenn dieses gleichzeitig mehr als gering ausfällt, muss die Möglichkeit signifikant erhöhter Kollisionen beachtet werden.

Das Aktivitätsniveau wird - für die Kategorien A und B getrennt - aus der Anzahl an Beobachtungen/Registrierungen, der Untersuchungsgebietsfläche (1 km Radius) und den geleisteten Felderfassungstunden ermittelt. Die Ermittlung des Aktivitätsniveaus erfolgt dann entsprechend der Matrix in Tabelle 14 und Tabelle 15.

Tabelle 14: Definition des Aktivitätsniveaus für Arten der Kategorie A.

Wertstufe Aktivitätsniveau	Definition	Prognose
gering	< 0,01 Registrierungen/km ² /Gesamt-Detektorerfassungsstunden	signifikant erhöhtes Kollisionsrisiko nicht wahrscheinlich
mittel	0,01 – 0,15 Registrierungen/km ² / Gesamt-Detektorerfassungsstunden	moderat erhöhtes Kollisionsrisiko in Schwerpunkt-Aktionsräumen möglich
hoch	> 0,15 Registrierungen/km ² / Gesamt-Detektorerfassungsstunden	erhöhtes Kollisionsrisiko in Schwerpunkt-Aktionsräumen wahrscheinlich

Tabelle 15: Definition des Aktivitätsniveaus für Arten der Kategorie B.

Wertstufe Aktivitätsniveau	Definition	Prognose
gering	< 0,02 Registrierungen/km ² /Gesamt-Detektorerfassungsstunden	signifikant erhöhtes Kollisionsrisiko nicht wahrscheinlich
mittel	0,02 – 0,25 Registrierungen/km ² / Gesamt-Detektorerfassungsstunden	moderat erhöhtes Kollisionsrisiko in Schwerpunkt-Aktionsräumen möglich
hoch	> 0,25 Registrierungen/km ² / Gesamt-Detektorerfassungsstunden	erhöhtes Kollisionsrisiko in Schwerpunkt-Aktionsräumen wahrscheinlich

Für Arten der **Kategorie A** lag das Aktivitätsniveau in der Untersuchung 2013 bei **0,41** Registrierungen/km²/Erfassungsstunde. Für die Arten der **Kategorie B** beträgt es **0,70** Registrierungen/km²/Erfassungsstunde.

Die Basisdaten für die Ermittlung des Aktivitätsniveaus betragen:

- 4,86 km² für die Größe des Untersuchungsgebietes (1 km Radius) und
- 120,3 h Kartierzeit (anteilig am Gesamtuntersuchungsaufwand 2013 von 304 h auf 12,28 km²).
- Von den Fledermauskontakten der Transekterfassung im 1 km Radius entfallen
 - 244 auf Arten der Kategorie A und
 - 410 auf Arten der Kategorie B.

Für das gesamte Untersuchungsgebiet ergibt sich für beide Kategorien ein durchschnittlich „hohes“ Aktivitätsniveau - bezogen auf die Ergebnisse der mobilen Detektor-Erfassungen.

Die Prüfung der neu geplanten Windenergieanlagen hinsichtlich ihres Konfliktpotenzials bezüglich erhöhter Fledermauskollisionsgefahren erfolgte anschließend durch eine Verschneidung der oben beschriebenen Schwerpunktaktionsräume der Arten aus der Kategorie A und Kategorie B sowie den Ergebnissen der Horchkisten/Batcorder.

Für eine Risikoeinschätzung hinsichtlich der etwaigen Gefahr von erhöhten Fledermauskollisionen kann nicht von einem punktuellen WEA-Standort ausgegangen werden, der lediglich den Bereich des späteren Turms abdeckt, da dieser selbst keine Fledermauskollisionen herbeiführt. Relevanter Wirkbereich ist daher vielmehr der vom Rotor überstrichene Bereich – zweidimensional dem Rotorradius entsprechend – sowie einem Pufferbereich, der noch einmal der Rotorblattlänge entsprechen sollte, um z.B. auch stärkere Luft-Verwirbelungen in der Wirkanalyse zu entsprechend zu berücksichtigen. Da bei den aktuellsten WEA-Bautypen Rotorblattlängen von bis zu fast 70 m erreicht werden (z.B. Vestas V-136) ergibt sich – soweit keine konkreten technischen Angaben geplanter WEA vorliegen - ein Wirkbereich von 140 m.

Die Ergebnisse dieser Konfliktanalyse sind in der nachfolgenden Tabelle 16 – in der auch eine Einschätzung zur Kollisionsgefahr sowie in Kurzform die Empfehlungen zu Vermeidungsmaßnahmen bzw. weiterem Untersuchungsbedarf aufgenommen wurden – zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 16: Übersicht der Konfliktanalyse mit Prognose zur potenziellen Kollisionsgefahr und Empfehlungen zu Maßnahmen.

WEA- Standort	Artenkategorie A		Artenkategorie B		Prognose der Kollisionsgefahr		Empfehlung
	1km- Radius zu sehr bedeutenden Lebensräumen unterschritten*	erhebliche Überlagerung eines Funktionsraums mit besonderer Bedeutung**	1km- Radius zu sehr bedeutenden Lebensräumen unterschritten*	erhebliche Überlagerung eines Funktionsraums mit besonderer Bedeutung**	Kat. A	Kat. B	
WEA 1	nein	ja	nein	ja, teilweise	+++	+++	Abschaltzeit ab Inbetriebnahme, nachgeordnetes Gondel-Monitoring
WEA 2	nein	ja	nein	Ja, geringfügig	+++	++	Abschaltzeit ab Inbetriebnahme, nachgeordnetes Gondel-Monitoring
WEA 3	nein	ja	nein	ja	+++	+++	Abschaltzeit ab Inbetriebnahme, nachgeordnetes Gondel-Monitoring
<p>* bezogen auf den punktuellen Standort der geplanten WEA ** bei erhebliche Überlagerung von Fledermauslebensräumen besonderer Bedeutung durch den angenommenen Wirkradius der WEA (140m- Radius) Prognose der Kollisionsgefahr: + pot. geringfügig erhöht, ++ pot. erhöht, +++ pot. deutlich erhöht, ++++ pot. stark erhöht</p>							

7. Hinweise zu Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen sowie zu weiterem Untersuchungsbedarf

Erhebliche und nachhaltige Beeinträchtigungen der Fledermausfauna durch das Eingriffsvorhaben unterliegen der gesetzlichen Forderung nach Vermeidung, Verminderung, funktionalem Ausgleich und Ersatz, wobei die genannte Reihenfolge der gesetzlich vorgeschriebenen Prioritätenreihe entspricht. Zudem – und dies steht beim Bau von WEA an Offenlandstandorten zumeist im Vordergrund – darf es durch die WEA nicht zu einer signifikant erhöhten Schädigungsgefahr für die Individuen einer Fledermausart kommen. Sollte diese Gefahr prognostiziert werden, so sind geeignete Vermeidungsmaßnahmen zu ergreifen, um das mögliche Eintreten derartiger artenschutzrechtlicher Verbotstatbestände abzuwenden.

Die diesbezüglichen Vorschläge und Empfehlungen aus fachgutachterlicher Sicht wurden bereits in Tabelle 16 für die einzelnen, aktuell geplanten WEA Standorte in Kurzform aufgeführt. Die Festlegung der Art und des Umfangs an Schutz- und/oder Folgeuntersuchungen erfolgt jedoch durch die zuständige Behörde.

Nachfolgend sollen einige allgemeingültige Hinweise zur Kompensation von Eingriffen in bedeutende Fledermauslebensräume gegeben werden, wie sie z.B. durch die Anlage von Wegen oder der Baufeldfreimachung entstehen können. Derartige Beeinträchtigungen sind im Zuge eines Eingriff-Ausgleichs-Plans zu bilanzieren und durch die genannten Maßnahmentypen zu ersetzen oder als Vermeidungsmaßnahme einzuplanen.

7.1 Baubedingte Beeinträchtigungen

Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen

Als beeinträchtigende Faktoren während der Bauphase kommen insbesondere Eingriffe in Gehölzbestände in Frage. Hier sollte generell der Anteil zu rodender Bäume und Sträucher so gering wie möglich gehalten werden und möglichst keine neuen Lücken in lineare Gehölzzüge geschlagen werden, die eine Breite von > 30 m aufweisen würden.

Bei der Rodung von Gehölzen muss darauf geachtet werden, dass keine „Habitat- bzw. Höhlenbäume“ beseitigt werden, da sie potenzielle Fledermausquartiere darstellen. Sind Höhlenbäume betroffen, ist eine Einzelfallprüfung durchzuführen.

Vorschläge für Ausgleich und Ersatz

Als mögliche Ausgleichsmaßnahme für die Fundamente und Kranstellflächen ist die Wiederherstellung der beeinträchtigten Habitats im Umfeld des Planungsgebietes denkbar. Verluste von gerodeten Gehölzstrukturen (ohne Fledermausquartiere / Baumhöhlen!) sind durch Neupflanzungen an geeigneten Standorten zu kompensieren.

Hinweise zu Ersatzmaßnahmen

Bei Bedarf sind entsprechende Pflanzungen zur Neugründung oder Ergänzung von Alleen, Baumreihen oder Heckenzügen im Umfeld der Vorhabenfläche vorzunehmen. Höhlenbäume müssen vor einer Fällung von einem Fledermauskundler individuell auf Fledermausbesatz inspiziert werden. Dabei sollte eine Methodenkombination von Endoskopie für alle erreichbaren Höhlungen sowie Detektorkontrolle für unerreichbare Höhlungen zum Einsatz kommen.

7.2 Möglichkeit zur Vermeidung von Fledermauskollisionen

Empfehlungen zur Standortuntersuchung zum potenziellen Fledermausschlag und dessen angepasster Vermeidung durch akustische Aktivitätsmessungen

Bei der Schädigung von Fledermäusen an WEA kann zunächst davon ausgegangen werden, dass vereinzelte Kollisionen („Grundgefährdung“, unvermeidbare Kollisionen) als zusätzlicher unnatürlicher Mortalitätsfaktor sehr wahrscheinlich zu keiner Beeinträchtigung der Überlebenswahrscheinlichkeit der Populationen führen. Gehäufte und regelmäßige Kollisionen – insbesondere von Fledermausarten mit sehr kleiner Populationsgröße (z.B. Teichfledermaus, Zweifarbfledermaus) - könnten hingegen bereits unmittelbar und auch ohne Betrachtung kumulativer Wirkungen mit anderen Projekten eine nachhaltige Beeinträchtigung von Fledermauspopulationen herbeiführen. Aufgrund der Lebensweise der heimischen Fledermäuse („K-Strategen“*) kann bereits eine Steigerung der natürlichen Mortalität um 0,5 bis 2% zur Stagnation bzw. dem langfristigen Rückgang von lokalen Fledermauspopulationen führen (HÖTKER et al. 2005; DIETZ 2005; GÖTTSCHE 2005).

Auf Grund der wahrscheinlich erhöhten Gefahr von Fledermausschlag an allen geplanten WEA wird empfohlen, nach Errichtung der WEA ein bioakustisches Höhen-Monitoring zur Erfassung der Fledermausaktivität im Wirkungsbereich (Rotorbereich) der WEA durchzuführen.

Die Installation der dazu verwendeten Ultraschallmikrofone sollte dabei einen Vergleich mit den Ergebnissen und Empfehlungen des Forschungsvorhabens „Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen“ (insb. KORNER-NIEVERGELT et al. 2009, 2011) und unter anderem auch eine Auswertung der Daten mit dem Softwaretool „ProBat“ ermöglichen. Ziel dieses akustischen Langzeit-Monitoring wird es dann sein, den quantitativen und zeitlichen Umfang von Fledermauskollisionen zu ermitteln und daraufhin den etwaigen Bedarf und die Reichweite der nachfolgend beschriebenen Vermeidungs- oder Schutzmaßnahmen nach den neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen standort- und ergebnisangepasst mit der zuständigen Behörde festlegen zu können.

Der genaue Umfang und die Methodik eines „Monitorings“ sind mit der zuständigen Behörde abzustimmen.

Beispielhaft kann für ein durchzuführendes Monitoring folgender Umfang angesetzt werden:

- Aus mehreren geplanten, benachbarten WEA können ggf. einzelne, repräsentative Untersuchungsanlagen ausgewählt werden, soweit die Abstände unter den WEA 500m nicht überschreitet und die Anlagen auf vergleichbaren Habitaten (z.B. der gleichen Ackerfläche, entlang des gleichen Heckenzuges usw.) errichtet werden sollen bzw. die gleichen Konflikte prognostiziert wurden
- WEA an/auf abweichenden punktuellen Habitaten (z.B. an Feldgehölzen oder Kleingewässern) müssen stets separat untersucht werden
- Die Auswahl der Monitoringanlagen sollte durch einen diesbezüglich anerkannten Fledermausexperten in einem Kurzkonzept dargelegt werden
- Untersuchungsdauer mindestens 2 Jahre nach Inbetriebnahme der WEA
- Untersuchungsmethode: akustische Langzeit-Aktivitätsmessung mittels eines Echtzeit-Aufnahmeverfahrens im Zeitraum vom 01.07. bis 31.10. eines Jahres. Die Mikrofon-Installation muss – soweit technisch möglich - analog dem BMU-Forschungsvorhaben erfolgen um eine Auswertung mit „ProBat“ zu ermöglichen. Eine Untersuchung im Frühjahr bzw. Frühsommer scheint auf Basis der hier vorgelegten Ergebnisse nicht notwendig, soweit es nicht zu einer Betroffenheit

von Arten der Kategorie B kommt, was im Falle von WEA mit sehr niedrigem rotorfreien Raum der Fall sein könnte.

- Die Ermittlung des zu erwartenden Kollisionsrisikos erfolgt auf Basis der durch die zuständige Behörde empfohlenen Bewertungskriterien der akustischen Aufzeichnungen. Mindestens ergänzend sollte auch eine Bewertung der Daten gemäß KORNER-NIEVERGELT et al. (2009, 2011) bzw. mit Hilfe von „ProBat“ erfolgen. Hier ist die Aussagekraft jedoch möglicherweise eingeschränkt, da in den Eingangsdaten dieser Bewertungsverfahren keine WEA-Standorte in der Nord- und Ostfriesischen Landschaft mit eingegangen sind. Diese Einschränkung ist zu beachten und die Anwendung dieser Bewertungsverfahren ist daher mit der Behörde abzuklären.

Nach Vorliegen der Abschlussergebnisse des Monitorings kann die Notwendigkeit der vorsorglichen Vermeidungsmaßnahmen (s.u.) standortbezogen geprüft werden und pauschale, vorsorgeorientierte Abschaltregime auf Basis der Untersuchungsergebnisse unter Umständen angepasst werden.

Bis zum Vorliegen der abschließenden Untersuchungsergebnisse aus einem Langzeit-Höhen-Monitoring wird zudem empfohlen, die WEA auf Grund des prognostizierten Potenzials signifikant erhöhter Fledermauskollisionen von Arten der Kategorie A vorsorglich im Zeitraum vom 1. Juli bis 30. September eines Jahres bei Windgeschwindigkeiten $< 7,5$ m/s in Nabenhöhe nachts von 1 Stunde vor Sonnenuntergang bis 0,5 Stunden vor Sonnenaufgang abzuschalten, um Verstöße gegen das Schädigungsverbot von Individuen streng geschützter Arten gem. §44 BNatSchG auch während der Phase der stationären akustischen Höhenuntersuchung auszuschließen.

Bei jeweils aktuell zu messenden Nacht-Temperaturen von unter 10°C im Windpark bzw. der Gondel-Außenseite der jeweiligen WEA oder bei - ebenfalls aktuell im Windpark zu messendem – stärkeren Niederschlag wäre jedoch ein Betrieb der WEA auch innerhalb dieses genannten Zeitraums und auch bei Windgeschwindigkeiten von weniger als $7,5$ m/s möglich, ohne das ein Eintreten von artenschutzrechtlichen Verbotstatbeständen zu

befürchten ist, da derartige Witterungsbedingungen mit geringen Fledermausaktivitäten verbunden sind.

7.3 Möglichkeit zur Vermeidung von Fledermauskollisionen

Sollte durch die weitergehende Standortuntersuchung zur Ermittlung von Fledermauskollisionen (s. o.) ein als erheblich zu bewertender Kollisionsumfang ermittelt werden, wird zu dessen Vermeidung für die jeweils betreffenden WEA empfohlen, eine wetterdifferenzierte, zeitweise Nachtabschaltung - wie nachfolgend beispielhaft beschrieben - vorzusehen bzw. beizubehalten:

Ergibt die empfohlene akustische Aktivitätsmessung zur Ermittlung der Anzahl von Schlagopfern eine erhebliche Kollisionsgefahr für Fledermäuse an einer oder mehreren WEA, so kann diese erhöhte Gefahr durch eine zeitweise und wetterdifferenzierte Nachtabschaltung gemäß den Ergebnissen der akustischen Aktivitätsmessungen („Monitoring“) vermieden werden:

7.4 Allgemeine Hinweise

Eine Beleuchtung von Windkraftanlagen durch Anstrahlen ist abzulehnen. Die Beleuchtung des Eingangsbereiches sollte nicht durch eine Dauerbeleuchtung erfolgen, da das Licht Insekten anzieht, die wiederum Fledermäuse in den potenziellen Gefahrenbereich der WKA locken. Eine vorschriftsmäßige Höhen-Befeuerung der WEA, insbesondere mit rotem Blinklicht stellt nach bisherigem Wissen keine Beeinträchtigung von Fledermäusen dar.

Generell sollten in der Windparkfläche im Zuge der Planung von Kompensationsmaßnahmen keine attraktiven Jagdhabitats neu angelegt werden, um ein zusätzliches Anlocken von Fledermäusen in ein potenzielles Gefahrengebiet zu vermeiden.

8. Literatur

- AHLÉN, I. (1990): Identifications of bats in flight. Stockholm.
- BACH, L. (2001): Fledermäuse und Windenergienutzung – Reale Probleme oder Einbildung? In: Vogelkdl. Ber. Niedersachs. 33: 119-124.
- BACH, L. (2002): Auswirkungen von Windenergieanlagen auf das Verhalten und die Raumnutzung von Fledermäusen am Beispiel des Windparks „Hohe Geest“, Midlum. Unveröff. Gutachten, Freiburg/Elbe.
- BACH, L. & P. BURKHARDT (2003): Effekte von Windenergieanlagen auf Fledermäuse. Vortragsmanuskript der Fachtagung „Kommen die Vögel und Fledermäuse unter die (Wind)Räder?“, 17. & 18.11.2003 Dresden.
- BACH, L. & U. RAHMEL (2004): Überblick zu Auswirkungen von Windenergieanlagen auf Fledermäuse – eine Konflikteinschätzung. Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz. Band 7.
- BACH, L., R. BRINKMANN, H. LIMPENS, U. RAHMEL, M. REICHENBACH & A. ROSCHEN (1999): Bewertung und planerische Umsetzung von Fledermausdaten im Rahmen der Windkraftplanung. In: BUND (Hrsg.) Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz, Bd. 4, Themenheft „Vögel und Windkraft“: 163-170.
- 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 Fledermausschlagopfern – Ergebnisse aus Untersuchungen im mittleren und südlichen Schwarzwald. In: Nyctalus (N. F.), Bd. 12, Heft 2-3, Berlin: 115-127.
- BRINKMANN, R. (2004): Welchen Einfluss haben Windkraftanlagen auf jagende und wandernde Fledermäuse in Baden-Württemberg? - Tagungsführer der Akademie für Natur- und Umweltschutz Baden-Württemberg, Heft 15.
- BRINKMANN, R., BACH, L., DENSE, C., LIMPENS, H., MÄSCHER, G. & U. RAHMEL (1996): Fledermäuse in Naturschutz- und Eingriffsplanungen - Hinweise zur Erfassung, Bewertung und planerischen Integration. - Naturschutz u. Landschaftsplanung, 28, 229-236.
- BRINKMANN, R., O. BEHR, J. MAGES, F. KORNER-NIEVERGELT, & M. REICH (2009): Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen. Zusammenfassung der Ergebnisse für die Planungspraxis und Ausblick. Kurzfassung eines Tagungsbeitrags, Hannover 09. Juni 2009.

- BRINKMANN, R., O. BEHR, I. NIERMANN & M. REICH (HRSG.) (2011): Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen. Cuvillier-Verlag Göttingen.
- BARATAUD, M. (1996): Die akustische Welt der europäischen Fledermäuse. Editions Sittelle, Mens.
- BARATAUD, M., TUPINIER, Y., LIMPENS, H. & A.-C. BETIAN (2015): Acoustic Ecology of European Bats: Species Identification, Study of their Habitats and Foraging Behaviour. Biotope éditions. 349 S.
- CRYAN P.M., GORRESEN, P.M., HEIN, C.D., SCHIRMACHER, M.R., DIEHL, R. H., HUSO, M. M., HAYMAN, D. T. S., FRICKER, P.D., BONACCOROSO, F. J., JOHNSON, D. H., HEIST, K. & D.C. DALTON (2014): Behavior of bats at wind turbines. PNAS, October 21, 2014, vol. 111 no. 42, S. 15126–15131.
www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1406672111
- DÜRR, T. (2002): Fledermäuse als Opfer von Windkraftanlagen in Deutschland. In: Nyctalus (N. F.), Bd. 8, Heft 2, Berlin: 115-118.
- DÜRR, T. (2007): Die bundesweite Kartei zur Dokumentation von Fledermausverlusten an Windenergieanlagen – ein Rückblick auf 5 Jahre Datenerfassung. In: Nyctalus (N. F.), Bd. 12, Heft 2-3, Berlin: 108-114.
- DÜRR, T. (2015): Einschätzung der artenschutzrechtlichen Betroffenheit der im Land Brandenburg vorkommenden Fledermausarten bei der Errichtung und Inbetriebnahme von WEA. LUGV Brandenburg Ref. Ö2 / Vogelschutzwarte, Stand vom: 07.10.2015
- DÜRR, T. (12/2015): Fledermausverluste an Windenergieanlagen. Daten aus der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesumweltamt Brandenburg.
<http://www.mluv.brandenburg.de/cms/detail.php/bb2.c.451792.de>
- DÜRR, T. & L. BACH (2004): Fledermäuse als Schlagopfer von Windenergieanlagen – Stand der Erfahrungen mit Einblick in die bundesweite Fundkartei. In: Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz. Band 7.
- EUROBATS (2006): Resolution 5.6 Wind Turbines and Bat Populations. – http://www.eurobats.org/documents/pdf/MoP5/record_mop5/record_mop5_annex9_res5.6_wind_turbines_incl_tables.pdf.
- GÖTTSCHE, M. 2009: Auszug-Höhlenbaumkartierung: Schutz und Ökologie von Fledermäusen in Wäldern – Fledermäuse als Indikatoren für eine naturnahe Waldbewirtschaftung am Beispiel ausgewählter Waldgebiete im Raum Reinfeld.

- LANDESAMT FÜR NATUR UND UMWELT DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN (LANU) (2008): Empfehlungen zur Berücksichtigung tierökologischer Belange bei Windenergieplanungen in Schleswig-Holstein. Hrsg. LLUR Schleswig-Holstein, Flintbek.
- Lehnert L. S., Kramer-Schadt S., Schönborn, S., Lindecke, O., Voigt, C. C. & I. Niermann (2014): Wind Farm Facilities in Germany Kill Noctule Bats from Near and Far, in: PLOS ONE, Volume 9, Issue 8, August 2014, S. 1-8.
- LIMPENS, H. & A. ROSCHEN (1995): Bestimmung der mitteleuropäischen Fledermausarten anhand ihrer Rufe. BAG Fledermausschutz im NABU Deutschland, Niedersachsen.
- MARCKMANN, U. & V. RUNKEL (2010): Die automatische Rufanalyse mit dem Batcorder-System. Version 1.01 (August 2010). ecoObs GmbH. <http://www.ecoobs.de/downloads/Automatische-Rufanalyse-1-0.pdf>
- 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. Schriftenreihe Naturschutz und Biologische Vielfalt, Heft 70 (1). Bonn, Bad Godesberg
- NLT (Oktober 2011): Naturschutz und Windenergie. 2. Herausgeber. Niedersächsischer Landkreistag e.V.. Am Mittelfelde 169. 30519 Hannover.
- RAHMEL, U., L. BACH, R. BRINKMANN, C. DENSE, H. LIMPENS, G. MÄSCHER, M. REICHENBACH & A. ROSCHEN (1999): Windkraftplanung und Fledermäuse – Konfliktfelder und Hinweise zur Erfassungsmethodik-. In: BUND (Hrsg.) Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz, Bd. 4, Themenheft „Vögel und Windkraft“: 155-161.
- RAHMEL, U., L. BACH, R. BRINKMANN, H. LIMPENS & A. ROSCHEN (2004): Windenergieanlagen und Fledermäuse –Hinweise zur Erfassungsmethodik und zu planerischen Aspekten. In: BUND (Hrsg.) Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz. Band 7.
- ROELEKE, M., BLOHM, T., BORISSOW, I., KRAMER-SCHADT, S., YOVEL, Y. UND C. VOIGT (2015): Habitat use of noctule bats (*Nyctalus noctula*) unraveled by high-resolution miniaturized GPS receivers. Posterbeitrag, 4th International Berlin Bat Meeting: Movement Ecology of Bats, Berlin.
- RUNKEL, V. (2014): Erfassungreichweite. <http://fledermausrufe.de/blog/erfassungreichweite/>
- SKIBA, R. (2009): Europäische Fledermäuse: Kennzeichen, Echoortung und Detektoranwendung. Die Neue Brehm-Bücherei. VerlagsKG Wolf. 220 S.
- WEID, R. & O. VON HELVERSEN (1987): Ortungsrufe europäischer Fledermäuse beim Jagdflug im Freiland. Myotis 25: 5-27.

WEID, R. (1988): Bestimmungshilfe für das Erkennen europäischer Fledermäuse – insbesondere anhand der Ortungsrufe. Schriftenreihe Bayerisches Landesamt für Umweltschutz. Heft 81, München: 63-72.

9. Anhang

9.1 Ergebnisse der stationären Detektor-Erfassung (Batcorder)

Tabelle 17: Häufigkeitsverteilung der Arten, Gattungen und „Gruppen“ von Fledermäusen am stationären Detektorstandort HB 1 an allen Terminen 2013/14 auf Basis der Anzahl von 5-Sekunden-Intervallen.

Datum	Geräte-standort Nr.	Großer Abend-segler	Nyctaloid	Breit-flügel-flm.	Zwerg-flm.	Rau-haut-flm.	Fransen-flm.	Teich-flm.	Wasser-flm.	Bart-flm.	Rufgruppe Mkm	Myotis	Langohr-flm.	Summe Kat A	Summe Kat B	Summe Kat C	Gesamt-summe
01.06.13	HB1								1							1	1
16.06.13	HB1	2	1	2		1								4	2		6
25.06.13	HB1		4	1							1			4	1	1	6
10.07.13	HB1			8					1						8	1	9
20.07.13	HB1	3	6	21		1					1			10	21	1	32
23.07.13	HB1	12		16		4			1			1		16	16	2	34
02.08.13	HB1			49					1						49	1	50
06.08.13	HB1	7	4	11		2								13	11		24
12.08.13	HB1	2				1			1					3		1	4
21.08.13	HB1	8		3		2			4					10	3	4	17
28.08.13	HB1	3	2			4						2		9		2	11
13.09.13	HB1	5	1	4		5					1			11	4	1	16
25.09.13	HB1	8	1	14		2								11	14		25
27.09.13	HB1	2		1		1			1					3	1	1	5
08.10.13	HB1			2		3								3	2		5
13.03.14	HB1																0
25.04.14	HB1		1	3		1								2	3		5
30.04.14	HB1	1		4		1			1					2	4	1	7
20.05.14	HB1	2		13		5					2			7	13	2	22
	Summe	55	20	152	0	33	0	0	11	0	5	3	0	108	152	19	279

Tabelle 18: Häufigkeitsverteilung der Arten, Gattungen und „Gruppen“ von Fledermäusen am stationären Detektorstandort HB 2 an allen Terminen 2013/14 auf Basis der Anzahl von 5-Sekunden-Intervallen.

Datum	Geräte-standort Nr.	Großer Abend-segler	Nyctaloid-Rufgruppe	Breit-flügel-flm.	Zwerg-flm.	Rau-haut-flm.	Fransen-flm.	Teich-flm.	Wasser-flm.	Bart-flm.	Rufgruppe Mkm	Myotis	Langohr-flm.	Summe Kat A	Summe Kat B	Summe Kat C	Gesamt-summe
01.06.13	HB 2	9		1		1								10	1		11
16.06.13	HB 2					1								1			1
25.06.13	HB 2	1	1	4					2					2	4	2	8
10.07.13	HB 2			7		6				1				6	7	1	14
20.07.13	HB 2	2		12		4			3		1			6	12	4	22
23.07.13	HB 2	15		6										15	6		21
02.08.13	HB 2		2	19		5							1	7	19	1	27
06.08.13	HB 2	7		3		7								14	3		17
12.08.13	HB 2	1		1		4			2					5	1	2	8
21.08.13	HB 2			12		3			7					3	12	7	22
28.08.13	HB 2	1				11								12			12
13.09.13	HB 2	2		2		6								8	2		10
25.09.13	HB 2	1		1		2								3	1		4
27.09.13	HB 2			3		2								2	3		5
08.10.13	HB 2			1					1						1	1	2
13.03.14	HB 2			1		2								2	1		3
25.04.14	HB 2			6		5			1		1			5	6	2	13
30.04.14	HB 2	1	2	14		8					1			11	14	1	26
20.05.14	HB 2	2		21		4			2					6	21	2	29
	Summe	42	5	114	0	71	0	0	18	1	3	0	1	118	114	23	255

Tabelle 19: Häufigkeitsverteilung der Arten, Gattungen und „Gruppen“ von Fledermäusen am stationären Detektorstandort HB 3 an allen Terminen 2013/14 auf Basis der Anzahl von 5-Sekunden-Intervallen.

Datum	Geräte-standort Nr.	Großer Abend-segler	Nyctaloid	Breit-flügel-flm.	Zwerg-flm.	Rau-haut-flm.	Fransen-flm.	Teich-flm.	Wasser-flm.	Bart-flm.	Rufgruppe Mkm	Myotis	Langohr-flm.	Summe Kat A	Summe Kat B	Summe Kat C	Gesamt-summe
01.06.13	HB 3					2								2			2
16.06.13	HB 3			23		3			2		3			3	23	5	31
25.06.13	HB 3		4	8					3					4	8	3	15
10.07.13	HB 3			3		2								2	3		5
20.07.13	HB 3	39	7	20		3					1			49	20	1	70
23.07.13	HB 3	284	9	8					5		3			293	8	8	309
02.08.13	HB 3	17	1	20	1				2		2			18	21	4	43
06.08.13	HB 3	23		2		2					1			25	2	1	28
12.08.13	HB 3	7				4			9					11		9	20
21.08.13	HB 3	28	3	2					2					31	2	2	35
28.08.13	HB 3	1		1		1			14		13			2	1	27	30
13.09.13	HB 3																0
25.09.13	HB 3	2		4		3			1					5	4	1	10
27.09.13	HB 3			8		3			2					3	8	2	13
08.10.13	HB 3	1				1					1			2		1	3
13.03.14	HB 3			2											2		2
25.04.14	HB 3			1		3								3	1		4
30.04.14	HB 3			4		1			2					1	4	2	7
20.05.14	HB 3	1		7		6			4					7	7	4	18
	Summe	403	24	113	1	34	0	0	46	0	24	0	0	461	114	70	645

Tabelle 20: Häufigkeitsverteilung der Arten, Gattungen und „Gruppen“ von Fledermäusen am stationären Detektorstandort HB 4 an allen Terminen 2013/14 auf Basis der Anzahl von 5-Sekunden-Intervallen.

Datum	Geräte-standort Nr.	Großer Abend-segler	Nyctaloid	Breit-flügel-film.	Zwerg-film.	Rau-haut-film.	Fransen-film.	Teich-film.	Wasser-film.	Bart-film.	Rufgruppe Mkm	Myotis	Langohr-film.	Summe Kat A	Summe Kat B	Summe Kat C	Gesamt-summe
01.06.13	HB 4		2	8		13			4		2	1		15	8	7	30
16.06.13	HB 4	3		1					2					3	1	2	6
25.06.13	HB 4	8	1	2		1			3			2		10	2	5	17
10.07.13	HB 4	6		6		3			1				1	9	6	2	17
20.07.13	HB 4	63	5	3		3			2		1			71	3	3	77
23.07.13	HB 4	103		10		6			6		1			109	10	7	126
02.08.13	HB 4	21		11		1							2	22	11	2	35
06.08.13	HB 4	34		6	1	4		2	7			3		38	9	10	57
12.08.13	HB 4	18	1	3		7			4					26	3	4	33
21.08.13	HB 4	12		7		4		12	120		14	2	1	16	19	137	172
28.08.13	HB 4	13		4		12	1		29		1	1		25	4	32	61
13.09.13	HB 4	2				3			7					5		7	12
25.09.13	HB 4	13		1		3			11		1			16	1	12	29
27.09.13	HB 4	5		2		1			2					6	2	2	10
08.10.13	HB 4					2			1					2		1	3
13.03.14	HB 4			3								1			3	1	4
25.04.14	HB 4			5		3			1					3	5	1	9
30.04.14	HB 4	2		16		6								8	16		24
20.05.14	HB 4	4		23		10			2					14	23	2	39
	Summe	307	9	111	1	82	1	14	202	0	20	10	4	398	126	237	761

Tabelle 21: Häufigkeitsverteilung der Arten, Gattungen und „Gruppen“ von Fledermäusen am stationären Detektorstandort HB 5 an allen Terminen 2013/14 auf Basis der Anzahl von 5-Sekunden-Intervallen.

Datum	Geräte-standort Nr.	Großer Abend-segler	Nyctaloid	Breit-flügel-film.	Zwerg-film.	Rau-haut-film.	Fransen-film.	Teich-film.	Wasser-film.	Bart-film.	Rufgruppe Mkm	Myotis	Langohr-film.	Summe Kat A	Summe Kat B	Summe Kat C	Gesamt-summe
01.06.13	HB 5			5											5		5
16.06.13	HB 6	2		3							1			2	3	1	6
25.06.13	HB 7	1		14		1								2	14		16
10.07.13	HB 8	13		6	1	3								16	7		23
20.07.13	HB 9	4		7		4					1			8	7	1	16
23.07.13	HB 10	8		12		3								11	12		23
02.08.13	HB 11	38	2	18		1						1		41	18	1	60
06.08.13	HB 12	27	1	4		2								30	4		34
12.08.13	HB 13	16		6		5			2					21	6	2	29
21.08.13	HB 14	16		19		1					1		1	17	19	2	38
28.08.13	HB 15	4		8		8								12	8		20
13.09.13	HB 16					5								5			5
25.09.13	HB 17			2		7								7	2		9
27.09.13	HB 18	1		1		1					1			2	1	1	4
08.10.13	HB 19																0
13.03.14	HB 20																0
25.04.14	HB 21			4											4		4
30.04.14	HB 22			7		1								1	7		8
20.05.14	HB 23	3	1	13		3					1			7	13	1	21
	Summe	133	4	129	1	45	0	0	2	0	5	1	1	182	130	9	321

Tabelle 22: Häufigkeitsverteilung der Arten, Gattungen und „Gruppen“ von Fledermäusen am stationären Detektorstandort HB 6 an allen Terminen 2013/14 auf Basis der Anzahl von 5-Sekunden-Intervallen.

Datum	Geräte-standort Nr.	Großer Abend-segler	Nyctaloid	Breit-flügel-film.	Zwerg-film.	Rau-haut-film.	Fransen-film.	Teich-film.	Wasser-film.	Bart-film.	Rufgruppe Mkm	Myotis	Langohr-film.	Summe Kat A	Summe Kat B	Summe Kat C	Gesamt-summe
01.06.13	HB 6			3		1						1		1	3	1	5
16.06.13	HB 6	1		17										1	17		18
25.06.13	HB 6		4	34										4	34		38
10.07.13	HB 6	6		12		2			1					8	12	1	21
20.07.13	HB 6	10		2		2				2	1			12	2	3	17
23.07.13	HB 6	7		5		7							2	14	5	2	21
02.08.13	HB 6	5	1	14		3					1			9	14	1	24
06.08.13	HB 6	8	2	9										10	9		19
12.08.13	HB 6	6		7		2								8	7		15
21.08.13	HB 6	8		5		5			1		1			13	5	2	20
28.08.13	HB 6	1	4	26		4								9	26		35
13.09.13	HB 6	3		1		13								16	1		17
25.09.13	HB 6	2				2								4			4
27.09.13	HB 6			4							2				4	2	6
08.10.13	HB 6					3								3			3
13.03.14	HB 6			1											1		1
25.04.14	HB 6			11		1								1	11		12
30.04.14	HB 6	1		4	1									1	5		6
20.05.14	HB 6	2	2	7		1			3					5	7	3	15
	Summe	60	13	162	1	46	0	0	5	2	5	1	2	119	163	15	297