



# Fledermaus-Untersuchung

anlässlich des geplanten Baus eines 2-Anlagen-Windparks

in der Gemeinde Wincrange (Luxemburg)

Abschlussbericht



Februar 2019

i. A.



**Impressum**

© ÖKO-LOG Freilandforschung,

Trippstadt / Pfalz, 02.02.2019.

**Im Auftrag:**

Oeko bureau,

3, place des Bruyères

L3701 Rumelange



**Beauftragung:** 13.02.2018.

**Status:** Abschlussbericht.

**Bearbeitung Öko-log:**

EurProBiol Heiko Müller-Stieß , Dipl.-Biogeograph;

Jörg Schlichter, Dipl.-Biogeograph.

**Titelbild:**

Das Untersuchungsgebiet aus 100 m Höhe  
(eigene Drohnenaufnahme).

| <b>Inhaltsverzeichnis</b> |                                  | <b>Seite</b> |
|---------------------------|----------------------------------|--------------|
| <hr/>                     |                                  |              |
| 1                         | Anlass und Aufgabenstellung      | 6            |
| 2                         | Untersuchungsraum                | 9            |
| 3                         | Begehungen, Material und Methode | 13           |
| 4                         | Ergebnisse                       | 17           |
| 5                         | Konflikte / Maßnahmen            | 24           |
| 6                         | Quellen / Literatur              | 30           |

## Abbildungen

---

- Abb. 1: Karte - Verortung der geplanten WEA-Standorte in der Großregion
- Abb. 2: Karte - Umfeld der geplanten WEA im Kontext des bestehenden Windparks
- Abb. 3: Foto - Typischer Eindruck der Umgebung
- Abb. 4: Foto - Bestehender Windpark
- Abb. 5: Foto - Eindruck WEA West
- Abb. 6: Foto - Eindruck WEA Ost
- Abb. 7: Karte - Die umliegenden FFH-Gebiete
- Abb. 8: Foto - Batcorder im Einsatz
- Abb. 9: Karte - Batcorder-Positionen
- Abb.10: Karte - Fledermauskontakte bei mobiler Detektion
- Abb.11: Foto - Altholz
- Abb.12: Grafik - Gefährdungen von Fledermäusen durch WEA
- Abb.13: Grafik - Bevorzugte Fledermausflughöhen

## Tabellen

---

- Tab. 1: Begehungstermine
- Tab. 2: Zusammenfassung der stationären Batcorderaufzeichnungen
- Tab. 3: Einzeldarstellung der stationären Batcorderaufzeichnungen
- Tab. 4: Übersicht mobile Detektorrunden
- Tab. 5: Jagdhabitats und Flughöhen
- Tab. 6: Anlage- und betriebsbedingte Auswirkungen von WEA auf Fledermäuse
- Tab. 7: Liste der windkraftempfindlichen Fledermausarten

## 1. Anlass und Aufgabenstellung

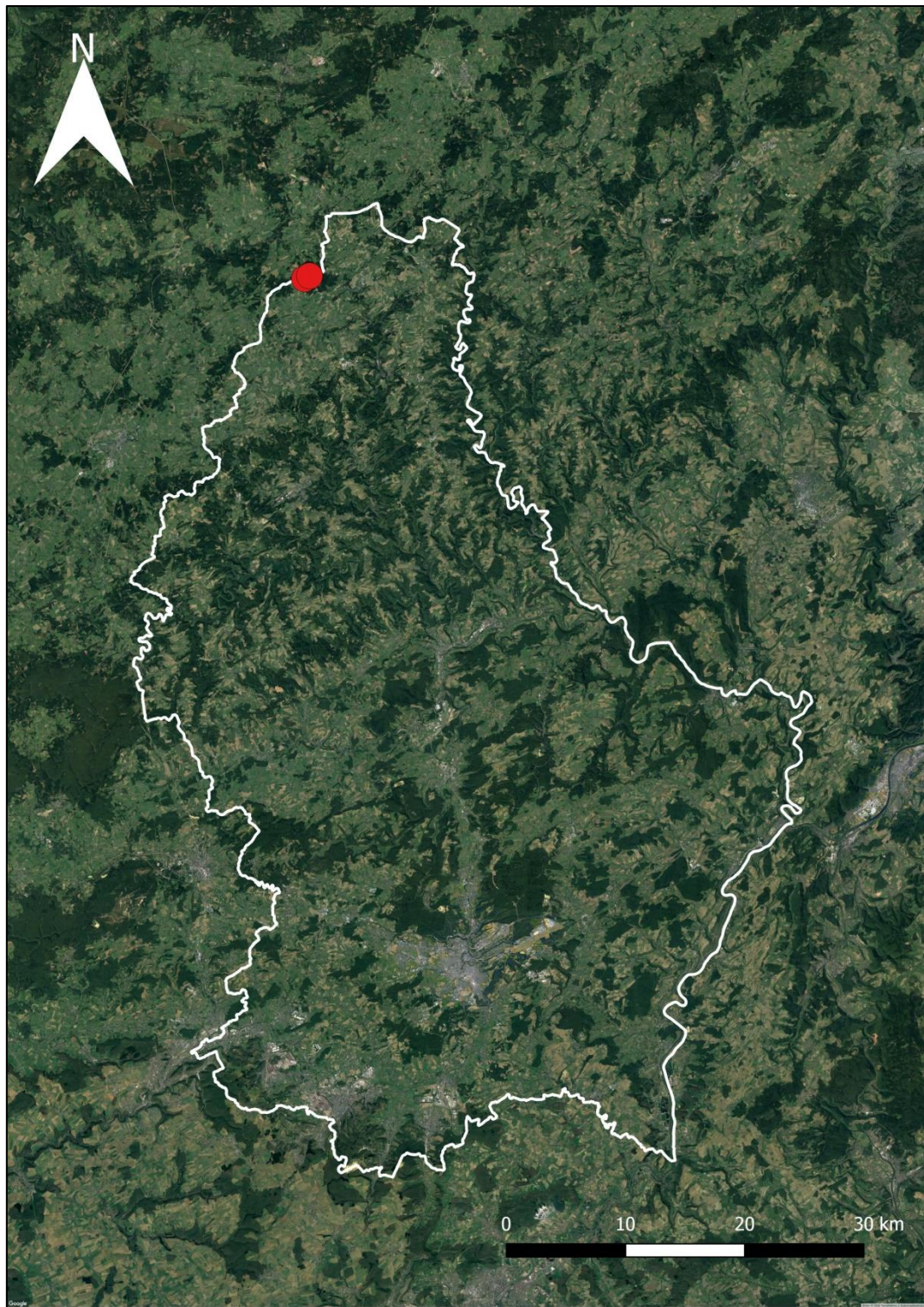
In der im Kanton Clerf/Clervaux (Großherzogtum Luxemburg) gelegenen Gemeinde Winrange (Sektion Hachiville) ist der Bau zweier Windenergieanlagen (nachfolgend WEA abgekürzt) geplant. Es handelt sich dabei um die flächenmäßig größte Gemeinde im Land (113,4 km<sup>2</sup>, 4336 Einwohner, Stand: 1.1.2018, Quelle: STATEC). Sie liegt im äußersten Nordwesten des Großherzogtums. Die beiden geplanten WEA stünden dabei rund 150 m von der Staatsgrenze zu Belgien (Provinz Luxemburg, Arrondissement Bastogne, Gemeinde Gouvy) entfernt, im nördlichsten Bereich der Gemeinde Winrange. Die Abstände zu den nächstgelegenen Ortschaften im Großherzogtum betragen ca. 2000 m (Hachiville), 2500 m (Weiler) bzw. 2800 m (Biwisch). Südlich bzw. südöstlich der beiden geplanten WEA existiert bereits ein aus 7 WEA bestehender Windpark, welcher 2017 in Betrieb genommen wurde. Dieser Windpark erstreckt sich über eine Länge von rund 2,5 km in Nordwest-Südost-Richtung. Die Minimalabstände der neuen Anlagen zu den schon vorhandenen WEA betragen ca. 300 bzw. 650 m. **Abb. 1** zeigt die Verortung der geplanten WEA innerhalb der Grenzen des Großherzogtums. Sie liegen auf ca. 500 m ü.d.M.

Fledermäuse besitzen, abhängig von Spezies und deren Verhalten, eine mehr oder minder große Anfälligkeit im Hinblick auf Windenergieanlagen (direkt: z.B. Tod durch sogenanntes Barotrauma / „Kollision“, indirekt: z.B. durch Verlust oder Beeinträchtigung von Lebens-/ Reproduktionsstätten wg. Bau von WEA in Wäldern oder sonstigen Strukturen mit Quartierrelevanz). Entsprechend haben sie in Genehmigungsverfahren zu großen Windenergieanlagen in den letzten Jahren, neben den Vögeln, eine besondere Bedeutung erlangt (zu kleinen Windenergieanlagen gibt es kaum Daten, vgl. **REINHARD & GÜNTHER 2013**). Da sie einen hohen Schutzstatus genießen - u.a. sind alle in Luxemburg vorkommenden Arten in Anhang IV (manche auch zusätzlich in Anhang II) der FFH-(Fauna-Flora-Habitat-)Richtlinie der EU aufgeführt -, besteht die Notwendigkeit einer vertiefenden Untersuchung dieser Artengruppe im Hinblick auf das Konfliktfeld Fledermäuse-Windenergie.

Der methodische Aufbau zu den Erhebungen im vorliegenden Bericht basiert im Wesentlichen auf den EUROBATS-Kriterien (**RODRIQUES et. al. 2008**) sowie dem Anforderungskatalog der Fachbehörde des Saarlandes (LUA 30.09.2011 bzw. **RICHARZ et. al. 2013**), da für das Großherzogtum vergleichbare, offizielle Vorgaben zur Methodik bislang weitestgehend fehlen.

Der vorliegende Abschlussbericht stellt die Ergebnisse der von April bis Oktober 2018 durchgeführten Fledermausuntersuchung im Untersuchungsraum bei Winrange dar.





**Abb. 1:** Einordnung der geplanten WEA-Standorte in die Großregion. Im Bild sind die Staatsgrenzen des Großherzogtums Luxemburg zu sehen. Die Anlagen sollen am äußersten Nordwestrand des Landes, an der Grenze zu Belgien, entstehen. Quelle: Google Satellite, in QGIS verändert.





**Abb. 2:** Das direkte Umfeld der geplanten beiden WEA im Kontext des bereits bestehenden Windparks mit 7 Anlagen. Quelle: Bing Aerial, in QGIS verändert.



## 2. Der Untersuchungsraum

Im Hinblick auf die Lebensräume im direkten Umfeld der geplanten beiden WEA zeigt sich folgendes Bild:

Innerhalb des 500m-Radius um die vorgesehenen Standorte dominiert Offenland / landwirtschaftliche Nutzfläche (2/3), primär in Form von Kuhweiden. Das restliche Drittel besteht aus Wald, hierbei fast ausschließlich dominiert von Nadelforsten.

Dieser Landschaftsausschnitt ist somit typisch für die Gegend (Wuchsbezirk „Nördliches Hochösling“: mittlere Lufttemperatur von 7-8°C, mittlerer Jahresniederschlag von 850-950 mm, > 100 Frosttage / Jahr). Auf **Abb. 2** sind die geplanten Standorte sowie der bereits existierende 7-Anlagen-Windpark verortet.

**Abb. 3 und 4** zeigen typische Eindrücke der Landschaft im direkten Umfeld der geplanten WEA.



**Abb. 3:** Typischer Eindruck des direkten Umfelds der geplanten beiden WEA: Kuhweiden und Nadelforsten.



**Abb. 4:** Der direkt angrenzende Windpark (im Bild sind 3 der 7 Anlagen zu erkennen).

- **WEA West**

Die geplante Anlage soll etwa 70m von nächstgelegenen Waldrand, in einem Bereich u.a. mit Adlerfarn, Baumjungwuchs und Sträuchern entstehen (**Abb. 5**). Für Fledermäuse relevante Strukturen / Quartiere (u.a. Baumhöhlen, Rindenspalten) im unmittelbaren Umfeld (100m Radius) wurden nicht nachgewiesen.

- **WEA Ost**

Die geplante Anlage soll etwa 50m von nächstgelegenen Waldrand auf einer landwirtschaftlichen Nutzfläche / Mähwiese (**Abb. 6**) entstehen. Für Fledermäuse relevante Strukturen / Quartiere (u.a. Baumhöhlen, Rindenspalten) im unmittelbaren Umfeld (100m Radius) wurden nicht nachgewiesen.





**Abb. 5:** Eindruck des Umfeldes der WEA West (geplanter Standort im Gebüschstreifen vorne rechts).



**Abb. 6:** Eindruck des Umfeldes der WEA Ost (geplanter Standort auf Mähwiese im Vordergrund).



## Einordnung der geplanten WEA-Standorte in den Kontext umliegender Schutzgebiete

Die beiden geplanten WEA in der Gemeinde Winrange liegen im Naturpark Our.

Darüber hinaus befinden sich mehrere Gebiete des NATURA 2000-Netzwerks (FFH- und Vogelschutzgebiete) im näheren Umfeld der vorgesehenen Standorte. Dem Schutzstatus muss eine besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden.

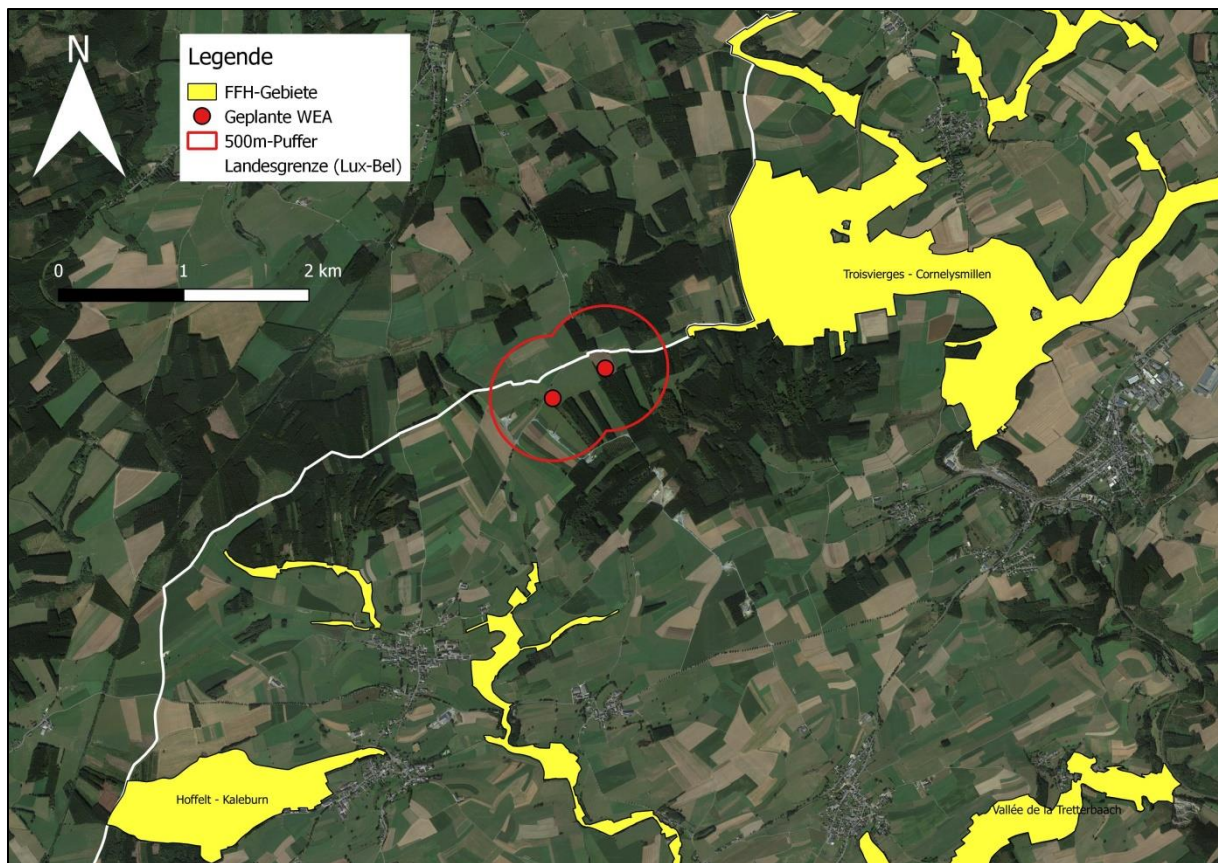
Da bei der vorliegenden Untersuchung ausschließlich Fledermäuse erfasst wurden, seien die beiden **Vogelschutzgebiete** nachfolgend nur kurz erwähnt (wg. möglicher Synergieeffekte, d.h. Schutzzonen für Vögel können auch für Fledermäuse „profitabel“ sein):

- **LU0002001:** „Vallée de la Wiltz et affluents de la source à Troisvierges“ (1269 ha, minimal 700 m von den geplanten WEA entfernt)
- **LU0002002:** „Vallée de la Tretterbaach et affluents de la frontière à Asselborn“ (3146 ha, minimal 500 m von den geplanten WEA entfernt)

Die beiden nächstgelegenen **FFH-Gebiete** sind:

- **LU0001003:** „Vallée de la Tretterbaach“ (535 ha, der nächste Punkt liegt 1300 m von den geplanten WEA entfernt). Das Gebiet deckt einen Teil des Hochplateaus der Ardennen ab, um die Ortschaften Winrange, Hachiville, Troine und Hoffelt und umfasst die Täler von Troine und Sporbaach. Über 2/3 des Gebiets (73 %) bestehen aus landwirtschaftlicher Nutzfläche, wobei 80 % davon intensiv genutzte Wiesen und Weiden darstellen. Extensive (Feucht-)Wiesen machen 6 % des Schutzgebiets aus, Wald bedeckt rund 1/4 (80 % Koniferenpflanzungen, 7 % Eichenwälder). Im Standarddatenbogen sind **Bechstein-** und **Wimperfledermaus**, **Großes Mausohr** sowie die **Große Hufeisennase** gelistet.
- **LU0001038:** „Troisvierges – Cornelysmillen“ (382 ha, der nächste Punkt liegt 700 m von den geplanten WEA entfernt). Die Fläche befindet sich zwischen den Ortschaften Troisvierges, Wilwerdange und Basbellain sowie der luxemburgisch-belgischen Grenze. Sie setzt sich zusammen aus nicht mehr genutzten Feuchtwiesen und ehemaligen Fischweihern im Tal der Wiltz (18 ha = 6 %), umgeben von landwirtschaftlicher Nutzfläche (60 %, davon 70 % Wiesen und Weiden) und Wald (25 %, davon 85 % Koniferenpflanzungen). Im Standarddatenbogen sind **Bechstein- Teich-** und **Wimperfledermaus** sowie das **Große Mausohr** gelistet.

**Abb. 7** zeigt die Verortung der geplanten WEA und der beiden FFH-Gebiete.



**Abb. 7:** Die geplanten beiden WEA im Kontext der umliegenden FFH-Gebiete. Quelle: Google Satellite, in QGIS verändert.

### 3. Begehungen, Material und Methodik

Nachfolgende **Tab.1** zeigt die jeweiligen Begehungen im Gelände (27 Termine).

**Tab. 1:** Übersicht über die Begehungstermine im Gelände. Det.- Detektierung.

| Datum      | Tätigkeit(en)                      | Witterung               |
|------------|------------------------------------|-------------------------|
| <b>Feb</b> |                                    |                         |
| 21.2.      | Gebietseindruck                    | st. bew., -6-2°C        |
| <b>Mrz</b> |                                    |                         |
| 16.3.      | Gebietseindruck                    | st. bew., 3-9°C         |
| <b>Apr</b> |                                    |                         |
| 5.4.       | u.a. BC-Aufbau, Quartiercheck, Det | teils regnerisch, 0-7°C |
| 12.4.      | u.a. BC-Abbau                      | meist wolkig, 6-15°C    |
| 21.4.      | u.a. BC-Aufbau, Det                | meist wolkig, 12-24°C   |
| 26.4.      | u.a. BC-Abbau, Det, Quartiercheck  | meist wolkig, 5-10°C    |
| Datum      | Tätigkeit(en)                      | Witterung               |
| <b>Mai</b> |                                    |                         |
| 3.5.       | u.a. BC-Aufbau, Det                | meist wolkig, 6-13°C    |
| 7.5.       | u.a. BC-Abbau, Quartiercheck       | meist wolkig, 10-23°C   |

| Datum      | Tätigkeit(en)                     | Witterung                       |
|------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| 15.5.      | u.a. BC-Aufbau, Det               | meist wolbig, 9-20°C            |
| 21.5.      | u.a. BC-Abbau                     | teils leichter Regen, 10-21°C   |
| <b>Jun</b> |                                   |                                 |
| 7.6.       | u.a. BC-Aufbau, Det               | teils regnerisch, 14-20°C       |
| 11.6.      | u.a. BC-Abbau, Quartiercheck      | teils regnerisch, 14-18°C       |
| 20.6.      | u.a. BC-Aufbau, Det               | meist wolbig, 14-26°C           |
| 25.6.      | u.a. BC-Abbau, Det                | Sonne/Wolken, 11-18°C           |
| <b>Jul</b> |                                   |                                 |
| 11.7.      | u.a. BC-Aufbau, Det               | Sonne/Wolken, 10-18°C           |
| 17.7.      | u.a. BC-Abbau, Det, Quartiercheck | Sonne/Wolken, 15-24°C           |
| 30.7.      | u.a. BC-Aufbau, Det               | Sonne/Wolken, 14-28°C           |
| <b>Aug</b> |                                   |                                 |
| 7.8.       | u.a. BC-Abbau, Det, Quartiercheck | Sonne/Wolken, 18-33°C           |
| 16.8.      | u.a. BC-Aufbau, Det               | Sonne/Wolken, 11-27°C           |
| 22.8.      | u.a. BC-Abbau, Det                | Sonne/Wolken, 14-27°C           |
| <b>Sep</b> |                                   |                                 |
| 4.9.       | u.a. BC-Aufbau                    | bedeckt, 14-22°C                |
| 12.9.      | u.a. BC-Abbau, Det                | sonnig, 12-25°C                 |
| 19./20.9.  | Det., Strukturerfassung           | Sonnig, über 30°, nachts um 22° |
| 22.9.      | u.a. BC-Aufbau                    | sonnig, 7-14°C                  |
| 27.9.      | u.a. BC-Abbau, Det                | sonnig, 5-20°C                  |
| <b>Okt</b> |                                   |                                 |
| 10.10.     | u.a. BC-Aufbau, Det               | sonnig, 10-22°C                 |
| 15.10.     | u.a. BC-Abbau, Det                | sonnig, 12-22°C                 |

Die Fledermausuntersuchungen begannen Anfang April und dauerten bis Mitte Oktober 2018. Dabei wurden primär zwei verschiedene Methoden zur Erfassung angewendet:

- **(Dauer)monitoring mit stationären, automatischen Erfassungsgeräten** (Batcorder, Mk. 2 und 3/3.1 sowie Mini-Batcorder, Fa. Ecoobs), welche mehrere Nächte (bis über 2 Wochen mit einer Akkuladung autark möglich) im Gelände an verschiedenen Punkten verblieben. Bei der Auswahl der Beprobungspunkte im Gelände wurde (neben der Erfassung an den beiden eigentlichen WEA-Standorten) besonderes Augenmerk auf potenziell geeignete Strukturen für Fledermäuse gelegt. Dabei handelt es sich u.a. um (lineare) Landschaftselemente wie Waldränder oder Hecken, die zur Jagd dienen oder entlang derer Flugstraßen verlaufen können. Zusätzlich mussten die Anbringungsorte der Geräte möglichst sightgeschützt sein (Diebstahlgefahr). **Abb. 8** zeigt einen Batcorder im Einsatz. Bei allen Vorteilen, die die bioakustische Erfassung von Fledermäusen bringt, muss man sich ihrer grundsätzlichen Limitierung bewusst sein:



Leise rufende Arten (z.B. Langohren, Bechsteinfledermaus) werden eher „überhört“ als laut rufende Spezies (z.B. Zwergfledermaus, Breitflügelfledermaus). Eine ausführliche Diskussion zur Thematik findet sich bei **RUNKEL & GERDING (2016)**.



**Abb. 8:** Batcorder im Einsatz. Das Mikrofon befindet sich links an der Spitze des Stabes. Das Gerät wird im Rahmen der stationären automatischen Fledermauserfassung verwendet.

Dabei wurden folgende Einstellungen verwendet:

- **Posttrigger 400ms:** Maximal die eingestellte Zeit darf zwischen zwei aufeinander folgenden Fledermausrufen verstreichen, um diese in einer Datei zu speichern. Erfolgt ein weiterer Ruf nach der gewählten Zeit, wird eine neue Datei begonnen.
- **Grenzwert Schalldruck -27dB:** Der Threshold-Wert beeinflusst die Reichweite des batcorders. Die Geräte sind so voreingestellt, dass ein 40 kHz Ton, der am Mikrofon mit 96 dB SPL anliegt, zum Vollausschlag führt. Durch den Thresholdwert wird die Analyse-Empfindlichkeit des Batcorders festgelegt. Diese wird auf eine Schwelle relativ zum Vollausschlag gesetzt. Ein guter Wert ist -27 dB (= ca. 4,75% vom Vollausschlag); soll das Gerät eine größere Reichweite abdecken, muss der Wert z.B. auf -30 dB oder -36 dB verändert werden. Diese Einstellung beeinflusst nicht die Verstärkung des Eingangssignals, sondern nur die Echtzeit-Analyse im Rahmen der Aufnahme-Triggerung.

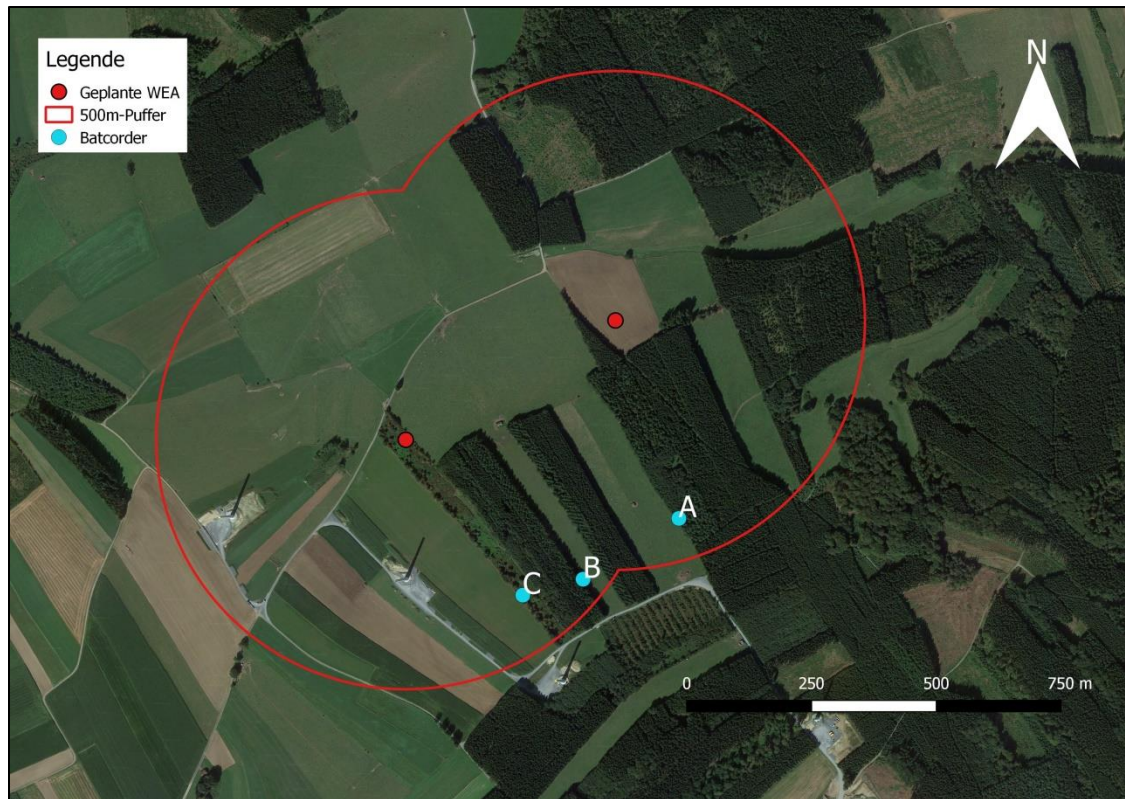
- **Qualität 20:** Der Quality-Wert wird verwendet, um einen Fledermausruf von einem „Störsignal“ zu unterscheiden. Standardmäßig steht der Quality-Wert auf 20; dieser Wert ist meist optimal. Eine Erhöhung führt zur Aufnahme von Signalen, die nicht den strengen Kriterien eines Fledermausrufes entsprechen. Eine Erniedrigung kann dazu führen, dass manche Rufe oder Arten keine Aufnahme (positive Triggerung) erzeugen.
- **Schwellenfrequenz 16kHz:** Signale mit einer Frequenz unterhalb des eingestellten Wertes können keine Aufnahme auslösen.
- **Mobile Detektorbegehungen:** Für die Rufaufzeichnung bei der mobilen Erfassung kamen entweder ein Batcorder (Mk. 3.1) oder ein Mini-Batcorder zum Einsatz. Als Detektor wurde das Modell SSF2 bzw. 3 (Fa. Volkmann) eingesetzt. Zur Ausleuchtung des Weges und Nachverfolgung der Fledermäuse (Farbfiltereinsatz zur Minimierung der optischen Störung der Tiere) wurden leistungsstarke Stirn- und Handtaschenlampen (Fa. LED-Lenser) verwendet. Zur eigenen Sicherheit wurde eine Warnweste getragen. Die Stirnlampe ist mit einem rot blinkenden Rücklicht ausgestattet (z.B. für Abschnitte entlang von Straßen).

Die Arten wurden auf Grund ihrer arttypischen Ultraschall-Ortungsrufe determiniert (vgl. **AHLÉN 1990a, b; LIMPENS & ROSCHEN 1995, 1996**, besonders **BARATAUD 2015**), bzw. in den Dämmerungszeiten auch optisch (Breitflügelfledermaus, Abendsegler...). Die Auswertung der Fledermausrufe erfolgte mit der Software bcAdmin (Version 3.6.19) bzw. batIdent (Version 1.5) von Ecoobs. Unklare Sequenzen wurden mit dem Programm bcAnalyze (Version 3.0) nachanalysiert. Als Richtlinie für eine Wertung eines Artnachweises wurde den Kriterien der Koordinationsstellen für Fledermausschutz in Bayern (**HAMMER & ZAHN 2009**) gefolgt.

Im 100m-Radius der geplanten Anlagen wurden fledermausrelevante Strukturen mit Quartierpotenzial (z.B. Baumhöhlen, Rindenabplatzungen) kartiert. Über die Saison verteilt wurden potenzielle Quartiere auf Nutzung durch Fledermäuse begutachtet (u.a. Einsatz von Leiter, Endoskop und Wärmebildkamera, Überprüfung auf Kotspuren sowie Ausflugbeobachtungen).

Die Datenbank des naturhistorischen Museums Luxemburg (MNHN) wurde auf Fledermausnachweise in der näheren Umgebung der geplanten WEA abgefragt, deren Funde überprüft und aktualisiert.

Nachfolgende **Abb. 9** zeigt die Standorte der Batcorder A-C neben den beiden beprobten WEA-Positionen (West + Ost).



**Abb. 9:** Übersicht über die mittels Batcordersystem beprobten Bereiche → WEA West + Ost sowie die Positionen A-C. Quelle: Google Satellite, in QGIS verändert.

#### 4. Ergebnisse

Bis Mitte Oktober 2018 wurden die beiden geplanten WEA-Positionen während 12 Phasen in insgesamt 67 Nächten beprobt (zudem die Standorte A-C).

**Tab. 1 + 2** zeigen die Ergebnisse der automatischen Erfassung, zum einen zusammengefasst für die beiden vorgesehenen WEA-Standorte und die Positionen A und B (C entfällt wg. nur sehr wenigen Daten), zum anderen aufgeschlüsselt nach den 12 Untersuchungsphasen an allen (Mini-) Batcorderstandorten.

**Tab. 2:** Zusammenfassung der Batcorderdaten an den beiden geplanten WEA-Standorten und für die Batcorderpositionen A und B. Kürzel: M- Myotisartige, N- Nyctaloide, P- Pipistrelloide. Krit: Kriterium nach Hammer & Zahn (2009) erfüllt. In Klammern: Kriterium nicht erfüllt, jedoch Vorkommen nicht ausgeschlossen. Ppip = Zwergfledermaus, Pnat = Rauhautfledermaus, Mbart = Brandtfledermaus / Kl. Bartfledermaus, Mmyo = Gr. Mausohr. Grün = geringe Aktivität, gelb = mittlere Aktivität.

| Na-me | Zeitraum (Näch-te) | Sequen-zen | Seq / Nacht | M [%] | N [%] | P [%] | Krit                     |
|-------|--------------------|------------|-------------|-------|-------|-------|--------------------------|
| West  | 67 (55 aktiv)      | 2199       | 40          | 4,9   | 0,5   | 94,6  | Ppip                     |
| Ost   | 67 (55 aktiv)      | 26389      | 480         | 2,7   | 0,0   | 97,3  | Ppip, Pnat (Mbart, Mmyo) |
| A     | 18 (16 aktiv)      | 847        | 53          | 8,3   | 0,2   | 91,5  | Ppip (Mbart, Pnat)       |
| B     | 15 (13 aktiv)      | 879        | 68          | 3,4   | 0,1   | 96,5  | Ppip, Mbart              |



**Tab. 3:** Batcorderdaten an allen Beprobungsstandorten, aufgeschlüsselt nach Ausbringungszeitraum. Kürzel: M- Myotisartige, N- Nyctaloide, P- Pipistrelloide. Krit: Kriterium nach Hammer & Zahn (2009) erfüllt. In Klammern: Kriterium nicht erfüllt, jedoch Vorkommen nicht ausgeschlossen. Ppip = Zwergfledermaus, Pnat = Flughörnchen, Mbart = Brandtfledermaus / Kl. Bartfledermaus, Mmyo = Gr. Mausohr.

| Zeit-<br>raum  | Na-<br>me | Seq      | M       | N      | P        | Krit                  | Min Temp   |
|----------------|-----------|----------|---------|--------|----------|-----------------------|--|
| 5.-12.4.       | West      | 701      | 4       | 0      | 697      | Ppip                  | -1,8 + 3,3 + 6,1 + 7,9 + 6,2 + 1,5 + 4°C               |
|                | Ost       | 35       | 0       | 0      | 35       | Ppip                  |  |
|                | A         | 138      | 4       | 0      | 134      | Ppip                  |  |
| 21.-26.4.      | West      | 378      | 16      | 0      | 362      | Ppip                  | 9,8 + 9,5 + 2,9 + 6,6 + 2,4°C                          |
|                | Ost       | 168<br>1 | 76      | 0      | 160<br>5 | Ppip (Mbart)          |  |
|                | A         | 269      | 6       | 0      | 263      | Ppip (Mbart,<br>Pnat) |  |
| 3.-7.5.        | West      | 94       | 4       | 0      | 90       | Ppip                  | -1,4 + 0,5 + 3,7 + 4,6°C                               |
|                | Ost       | 535<br>7 | 10      | 0      | 534<br>7 | Ppip                  |  |
|                | B         | 742      | 6       | 0      | 736      | Ppip                  |  |
| 15.-21.5.      | West      | 69       | 7       | 0      | 62       | Ppip                  | 8,4 + 5 + 2,2 + 1,8 + 2,8 + 7,6°C                      |
|                | Ost       | 230<br>8 | 9       | 0      | 229<br>9 | Ppip                  |  |
|                | C         | 32       | 0       | 0      | 32       | Ppip                  |  |
| 7.-11.6.       | West      | 36       | 5       | 0      | 31       | Ppip                  | 13 + 13 + 10,8 + 12,7°C                                |
|                | Ost       | 179      | 5       | 0      | 174      | Ppip                  |  |
|                | D         | 15       | 3       | 0      | 12       | n.a.                  |  |
| 20.-25.6.      | West      | 158      | 9       | 0      | 149      | Ppip                  | 11 + 3,7 + 5,6 + 8 + 9,4°C                             |
|                | Ost       | 167      | 3       | 0      | 164      | Ppip                  |  |
|                | B         | 44       | 13      | 0      | 31       | Ppip                  |  |
| 11.-17.7.      | West      | 139      | 10      | 0      | 129      | Ppip                  | 10,6 + 12,3 + 11,7 + 11,5 + 11,1 + 13,5°C              |
|                | Ost       | 434<br>2 | 21      | 0      | 432<br>1 | Ppip                  |  |
|                | A         | 440      | 19      | 1      | 420      | Ppip                  |  |
| 30.7.-<br>7.8. | West      | 188      | 1       | 2      | 185      | Ppip                  | 14,9 + 16,1 + 14 + 16 + 18,2 + 16 + 12,9 +<br>16,8°C   |
|                | Ost       | 506<br>8 | 34<br>2 | 1<br>2 | 471<br>4 | Ppip (Mbart,<br>Mmyo) |  |
| 16.-22.8.      | West      | 229      | 29      | 9      | 191      | Ppip                  | 12 + 8,1 + 9,5 + 12,2 + 12,6 + 12,8°C                  |
|                | Ost       | 299<br>7 | 14<br>0 | 3      | 285<br>4 | Ppip                  |  |
|                | B         | 93       | 54      | 2      | 37       | Pip, Mbart            |  |
| 4.-12.9.       | West      | 175      | 6       | 0      | 169      | Ppip                  | 12,4 + 12,4 + 8,5 + 2,3 + 6,7 + 10,8 + 8,8 +<br>11,4°C |
|                | Ost       | 943      | 43      | 1      | 899      | Ppip                  |  |
| 22.-27.9.      | West      | 7        | 4       | 0      | 3        | n.a.                  | 6,4 + 1,8 + -0,3 + 0,1 + 1,9°C                         |
|                | Ost       | 4        | 3       | 0      | 1        | n.a.                  |  |
| 10.-<br>15.10. | West      | 25       | 12      | 0      | 13       | Ppip                  | 8,8+10,3+11,3+10,5+10,5°C                              |
|                | Ost       | 330<br>8 | 48      | 0      | 326<br>0 | Ppip, Pnat<br>(Mbart) |  |

Gemessen an Optimalhabitaten, wie z.B. Auwäldern, lag die Aktivität an den stationären Geräten auf niedrigem bis mittlerem Niveau, wohl bedingt durch die Höhenlage (um 500 m ü.d.M., bis Ende Mai und ab Ende September minimale Nachttemperaturen bis in den Frostbereich) und die auf der Hochebene teils recht hohen Windgeschwindigkeiten.

Bei den Artengruppen Myotisartige, Nyctaloide und Pipistrelloide dominierten Pipistrelloide mit 95 bzw. 97% an den beiden geplanten WEA-Standorten, fast ausschließlich verursacht durch die ubiquitäre Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*). Neben ihr wurden auf niedrigem Niveau Bartfledermaus (akustisch nicht näher trennbar: Brandt- bzw. Kleine Bartfledermaus, *Myotis brandtii* bzw. *Myotis mystacinus*) an Batcorderstandort B sowie Rauhaufledermaus (*Pipistrellus nathusii*) an WEA Ost nach o.g. Kriterienkatalog sicher nachgewiesen.

Die deutlich höhere Aktivität an WEA Ost im Vergleich zu WEA West (26389 zu 2199 Sequenzen, 480 zu 40 Seq./Nacht bei gleicher Ausbringungsdauer von 55 aktiven Nächten, in denen aktiv von den Geräten aufgezeichnet wurde) resultierte sehr wahrscheinlich durch die Jagdflüge einzelner Zwergfledermäuse, wie die mobile Detektion nahelegte. Alle anderen, in **Tab.1** in Klammern gesetzten Arten erfüllten nicht die notwendigen Kriterien und können lediglich als Arthinweis gewertet werden.

Grundsätzlich wurden durch die mobilen Detektionen die Ergebnisse der stationären Beprobung mittels Batcordersystem untermauert: meist (sehr) geringe Aktivitäten (i.d.R. jeweils ca. 50-150 Kontakte), primär Zwergfledermäuse. Dabei wurde meist einer standardisierten Runde im Untersuchungsraum gefolgt, welche jeweils in Verlaufsrichtung und Startpunkten variiert wurde, um dieselben Lebensräume zu verschiedenen Zeiten abzudecken. **Tab.4** gibt einen Überblick über die jeweiligen mobilen Detektorrunden, auf **Abb.10** sind die kumulativen Fledermauskontakte aller Detektionen zu sehen. Die Aktivität war im strukturarmen Offenland grundsätzlich deutlich geringer als entlang der Waldwege.

**Tab. 4:** Übersicht über die mobilen Detektorbegehungen im Gelände.

| Datum | Witterung                 | Seq | Arten   |
|-------|---------------------------|-----|---|
| Apr   |                           |     | 97-100% Ppip (einzige sichere Art gemäß BC-Krit), ganz vereinzelt mal ein Abendsegler im weiteren Umfeld unterwegs sowie nicht näher bestimmbare Myotis (Det) |
| 5.4.  | teils regnerisch, 0-7°C   | 32  |   |
| 21.4. | meist wolkig, 12-24°C     | 56  |   |
| 26.4. | meist wolkig, 5-10°C      | 77  |   |
| Mai   |                           |     |   |
| 3.5.  | meist wolkig, 6-13°C      | 65  |   |
| 15.5. | meist wolkig, 9-20°C      | 104 |   |
| Jun   |                           |     |   |
| 7.6.  | teils regnerisch, 14-20°C | 96  |   |
| 20.6. | meist wolkig, 14-26°C     | 143 |   |

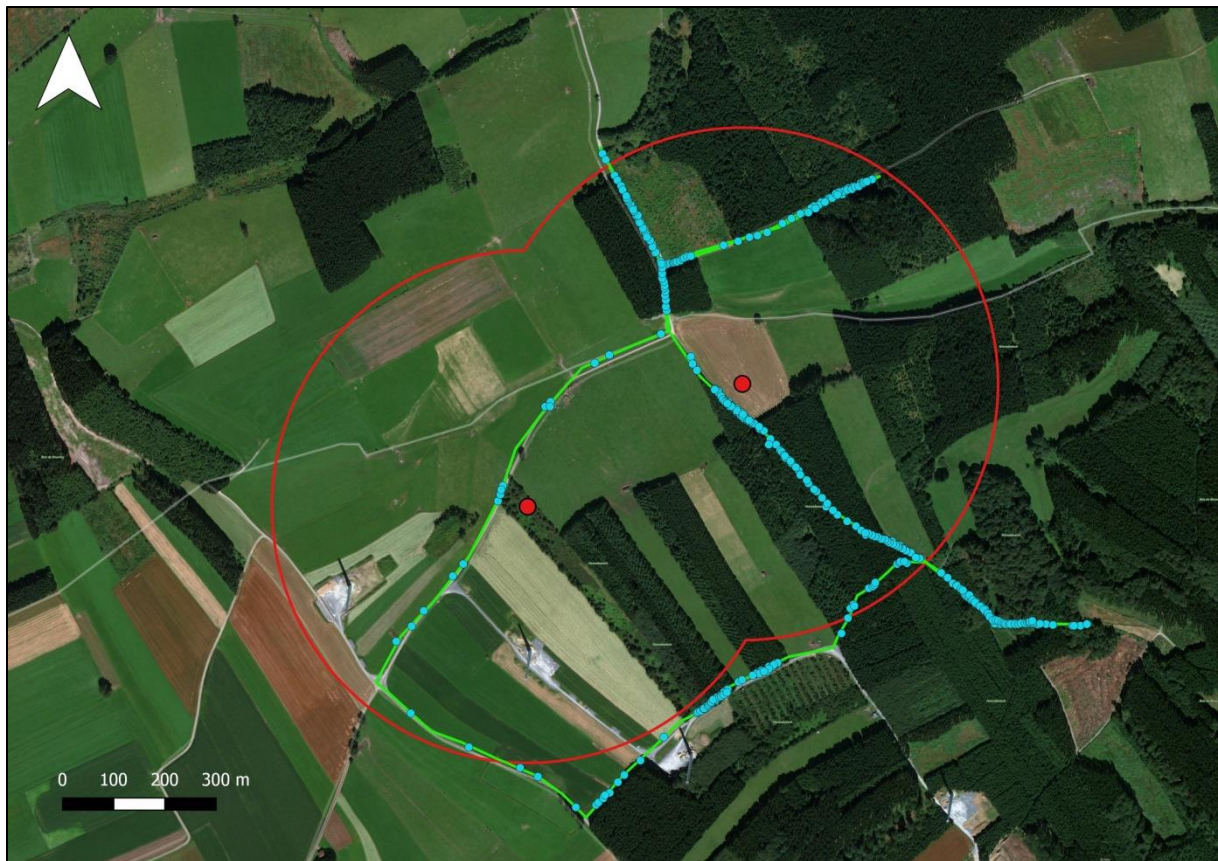
| Datum  | Witterung             | Seq | Arten |
|--------|-----------------------|-----|-------|
| 25.6.  | Sonne/Wolken, 11-18°C | 125 |       |
| Jul    |                       |     |       |
| 11.7.  | Sonne/Wolken, 10-18°C | 118 |       |
| 17.7.  | Sonne/Wolken, 15-24°C | 132 |       |
| 30.7.  | Sonne/Wolken, 14-28°C | 151 |       |
| Aug    |                       |     |       |
| 7.8.   | Sonne/Wolken, 18-33°C | 155 |       |
| 16.8.  | Sonne/Wolken, 11-27°C | 136 |       |
| 22.8.  | Sonne/Wolken, 14-27°C | 106 |       |
| Sep    |                       |     |       |
| 12.9.  | sonnig, 12-25°C       | 108 |       |
| 19. 9. | sonnig, klar, um 23°  | 81  |       |
| 27.9.  | sonnig, 5-20°C        | 77  |       |
| Okt    |                       |     |       |
| 10.10. | sonnig, 10-22°C       | 89  |       |
| 15.10. | sonnig, 12-22°C       | 126 |       |

Im Hinblick auf das Quartierpotenzial lässt sich sagen, dass es im direkten WEA-Umfeld sehr gering ist (vielfach Offenland, sonst primär Nadelforsten, oft jüngeren Alters).

Erwähnenswert sei insbesondere ein kleinerer Laubholzalbestand (Rotbuchen) etwas außerhalb des Suchraumes (östlich der geplanten WEA) (**Abb. 11**), wobei dort zwar gutes Quartierpotenzial in Form von Totholz / Höhlen / Rindenspalten u.a. vorhanden ist, jedoch keine Quartierbelegung durch Fledermäuse nachgewiesen werden konnte.

Auch die Auswertung der Datenbank (Recorder) des MNHNL erbrachte keine Funde im näheren Umfeld der geplanten WEA-Standorte.





**Abb. 10:** Übersicht über alle Fledermauskontakte bei den mobilen Detektorbegehungen. Rote Linie = 500m-Puffer. Grüne Linie = Standard-Detektorrunde, Hellblaue Punkte = aufgezeichnete Fledermaussequenzen, rote Punkte = geplante WEA-Standorte. Quelle: Bing Aerial, in QGIS verändert.



**Abb. 11:** Eindruck des Rotbuchen-Altbestandes mit Totholz östlich der geplanten WEA.

Nachfolgend werden die sicher im Gebiet per Batcorder, Detektor bzw. Sichtbeobachtung nachgewiesenen Fledermausarten sowie bevorzugte Jagdhabitats und Flughöhen in **Tab. 5** dargestellt.

- **Bartfledermäuse** (*Myotis mystacinus* / *Myotis brandtii*)

Mit der kleinen und der großen Bartfledermaus (*Myotis mystacinus*, *Myotis brandtii*) kommen in Luxemburg zwei Arten vor, die optisch (per Netzfang) nur schwer voneinander unterscheidbar sind; akustisch ist eine Trennung bis dato nicht möglich. Während die Kleine Bartfledermaus zu den synanthropen Arten gezählt wird, konzentriert sich das Vorkommen der Großen Bartfledermaus auf Waldhabitats mit Gewässeranbindung. Neben Baumhöhlen und -spalten werden Gebäudestrukturen als Wochenstubenquartier genutzt. Die Winterquartiere beider Arten befinden sich in Stollen, Höhlen und Gebäuden.

- **(Großer Abendsegler** (*Nyctalus noctula*) → kein Nachweis direkt an den geplanten WEA)

Der Große Abendsegler zählt zu den baumbewohnenden Fledermausarten und nutzt alte Spechthöhlen, Stammaufrisse und Borkenspalten als Quartiere. Die Art jagt ihre Beute im freien Luftraum in z.T. sehr großen Höhen (300 – 500 m). Als favorisierte Jagdhabitats dienen offene Landschaften, Waldränder und lichte Wälder mit Gewässervorkommen. Als fernziehende Art legt der große Abendsegler Distanzen bis zu 1.600 km zwischen Sommer- und Winterquartier zurück. Sommerquartiere sind insbesondere Baumhöhlen; als Winterquartiere werden Baumhöhlen, Fels- und Mauerspaltens sowie Gebäudestrukturen genutzt.

- **Zwergfledermaus** (*Pipistrellus pipistrellus*)

Die Zwergfledermaus ist eine synanthrope Fledermausart und in Siedlungsbereichen verbreitet. Die Art ist bzgl. der Habitatstruktur sehr flexibel und nutzt neben Siedlungen, Parks, Streuobstwiesen, Wiesen, Felder und Waldgebiete als Jagdhabitat. Die Jagd auf kleine Fluginsekten erfolgt an regelmäßig genutzten Flugbahnen entlang Landschaftselementen wie Hecken, Baumalleen und Waldrändern. Wochenstuben finden sich vor allem in Gebäuden (Spalten, Risse usw.); als Winterquartiere werden u.a. Stollen, Gebäudestrukturen, Brücken und Felsspaltens genutzt.

- **Rauhautfledermaus** (*Pipistrellus nathusii*):

Die Rauhautfledermaus gehört zu den typischen Waldfledermausarten. Sie besiedelt abwechslungs-, tümpel- und gewässerreiche Wälder im Tiefland (z.B. die Wälder in der norddeutschen Moränenlandschaft). Dabei können von Bruch- und Moorwäldern bis hin zu reinen Kiefernbeständen verschiedenste Waldtypen genutzt werden, wenn in ihrer unmittelbaren Umgebung kleine Seen, Tümpel und Weiher vorhanden sind. Einzeln lebende Männchen kommen auch in Waldgebieten ohne Gewässer vor. Die Jagdgebiete der Rauhautfledermaus befinden sich an kleinen und großen Stillgewässern bzw. deren Uferbewuchs. Jedoch nutzt sie auch Feuchtwiesen, Waldränder, aufgelockerte Waldbereiche (Buchenaltbestände) und Kiefernwälder. Im Siedlungsbereich befinden sich die Jagdgebiete in Parkanlagen, an hohen Hecken und Büschen oder an Straßenlampen.

**Tab. 5:** Übersicht über Jagdhabitate und Flughöhen der sicher im Gebiet nachgewiesenen Fledermausarten.

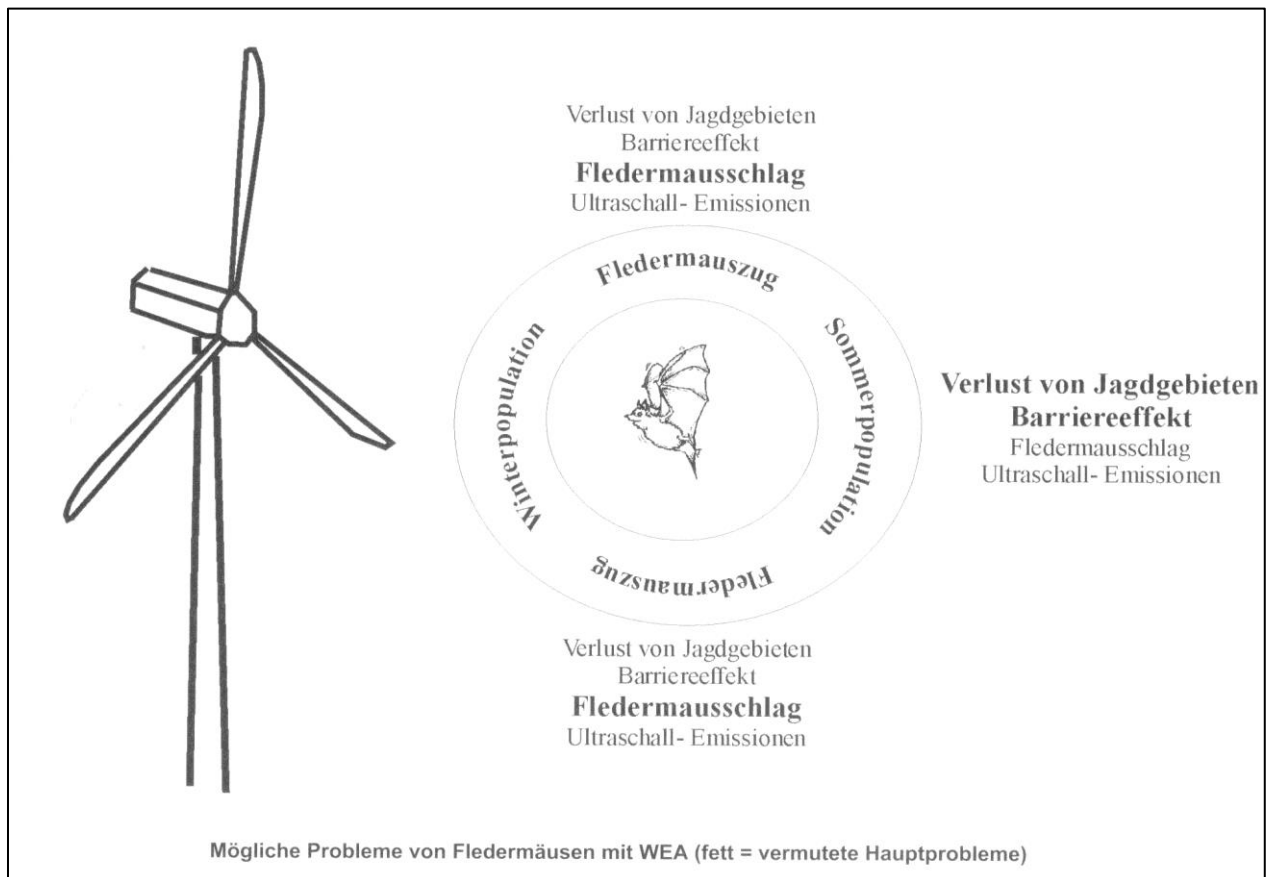
| Fledermausart  | Jagdhabitat   | Flughöhe   |
|--|---|--|
| (Gr. Abendsegler)  | offene Lebensräume, die einen hindernisfreien Flug ermöglichen;<br><br>jagen über großen Wasserflächen, Waldgebieten, Einzelbäumen, Agrarflächen sowie über beleuchteten Plätzen im Siedlungsbereich                            | große Höhen zwischen 10 bis 50 m Höhe;<br><br>schneller Flug in oder über Baumwipfelhöhe   |
| Rauhautfledermaus  | vor allem insektenreiche Waldränder, Gewässerufer und Feuchtgebiete in Wäldern  | Patrouillenjäger in 5 bis 15 m Höhe;<br><br>oft nahe an der Vegetation   |
| Große Bartfledermaus<br>(eine der beiden Bartfledermausarten)        | geschlossene Laubwälder mit einer geringen bis lückigen Strauchschicht und Kleingewässern bevorzugt; auch an linienhaften Gehölzstrukturen in der Offenlandschaft, über Gewässern, Gärten und in Viehställen.                   | meist niedriger Höhe (1-10 m) im freien Luftraum entlang der Vegetation; Flug in niedriger bis mittlerer Höhe (3 – 10m) in Vegetationsnähe im freien Luftraum, fliegt schnell, wendig, geschickt mit raschen Wendungen |
| Zwergfledermaus  | Gewässer, Kleingehölze sowie aufgelockerte Laub- und Mischwälder. Im Siedlungsbereich parkartige Gehölzbestände, Straßenlaternen  | in 2 bis 6 (max. 20) m Höhe im freien Luftraum oft entlang von Waldrändern, Hecken und Wegen   |
| Kleine Bartfledermaus<br>(die andere der beiden Bartfledermausarten) | linienhafte Strukturelemente wie Bachläufe, Waldränder, Feldgehölze und Hecken;<br><br>Seltener in Laub- und Mischwäldern mit Kleingewässern sowie im Siedlungsbereich in Parks, Gärten, Viehställen und unter Straßenlaternen. | in niedriger Höhe (1-6 m) entlang der Vegetation; Flug in 1,5-6 m bis Baumwipfelhöhe), fliegt schnell, wendig und kurvenreich, kleinräumig, auf und ab tanzend, schwirrender Flügelschlag                              |



## 5. Bewertung hinsichtlich Maßnahmen und Konflikten

Die potenzielle Gefährdung von Fledermäusen durch Windenergieanlagen wird von mehreren Autoren dargestellt (u.a. **BACH & RAHMEL 2004**, **DÜRR & BACH 2004**, **BRINKMANN 2006**, **DANNHÄUSER 2015**). Möglich sind folgende Beeinträchtigungen (vgl. **Abb. 12, Tab. 6**):

- Direkter Verlust von Quartieren und Teillebensräumen
- Indirekter Verlust von Quartieren; Verlust von Teillebensräumen
- Barriereeffekte: Verlust oder Verlagerung von Flugkorridoren
- Störung fliegender Fledermäuse durch Störgeräusche im Ultraschallbereich
- Kollisionen von Fledermäusen mit Rotoren („Fledermausschlag“).



**Abb. 12:** Grundsätzliche Gefährdungen von Fledermäusen durch Windenergieanlagen → BACH & RAHMEL 2004.

Unterschieden werden bau-, anlagen- und betriebsbedingte Beeinträchtigungen und deren Wirkungen auf Fledermäuse mit ihren Sommerpopulationen und ggf. Zugpopulationen.

**Tab. 6:** Anlage- und betriebsbedingte Auswirkungen von WEA auf Fledermäuse → BACH & RAHMEL 2004.

| <b>Anlagebedingte Auswirkungen</b>   |  |   |
|--|--|---|
| <b>Beeinträchtigung</b>  | <b>Sommeraspekt</b>                                | <b>Zugzeiten</b>  |
| Flächenverlust an Jagdgebieten durch den Bau von Zuwegungen, Standflächen etc. | Artspezifisch von geringer bis mittlerer Bedeutung | Geringe Bedeutung   |
| Quartierverlust durch den Bau von Zuwegungen, Standflächen etc.                | Ggf. hohe bis sehr hohe Bedeutung                  | Hohe bis sehr hohe Bedeutung<br>z.B. beim Verlust von Paarungsquartieren  |
| <b>Betriebsbedingte Auswirkungen</b>   |  |   |
| <b>Beeinträchtigung</b>  | <b>Sommeraspekt</b>                                | <b>Zugzeiten</b>  |
| Ultraschallemission  | Wahrscheinlich geringe Bedeutung                   | Wahrscheinlich geringe Bedeutung  |
| Verlust von Jagdgebieten durch Meidung   | Mittlere bis hohe Bedeutung                        | Vermutlich geringe Bedeutung im Frühjahr, ggf. mittlere bis hohe Bedeutung in den Herbstlebensräumen und Überwinterungsgebieten |
| Verlust oder Verlagerung von Flugkorridoren                                    | Mittlere Bedeutung                                 | Geringe Bedeutung   |
| Kollision mit Rotoren  | Geringe bis mittlere Bedeutung                     | Hohe bis sehr hohe Bedeutung  |

## **A Baubedingte Wirkfaktoren**

Baubedingte Barriere- oder Fallenwirkungen sowie Mortalität sind prinzipiell mit den entsprechenden anlage- und betriebsbedingten Beeinträchtigungen vergleichbar und werden durch andere Elemente (z. B. Baustraßen, Bauzäune, Baukräne, Bautätigkeiten) ausgelöst.

Dazu zählen auch die Individuenverluste, die z. B. im Rahmen der Baufeldfreimachung bzw. -räumung (Vegetationsbeseitigung, Baumfällungen, Bodenabtrag etc.) auftreten können.

Baubedingte Einwirkungen sind in ihrer Dauer meist beschränkt und durch zeitliche oder räumliche Steuerung zumindest teilweise zu vermeiden oder zu mindern.

## **B      Anlagen- und betriebsbedingte Wirkfaktoren**

(folgende Angaben unter **A** und **B** beruhen z.T. auf

[ffh-vp-info.de/FFHVP/Vog.jsp?m=2,2,1,0&button\\_ueber=true&wg=3&wid=14&kategorie=1](http://ffh-vp-info.de/FFHVP/Vog.jsp?m=2,2,1,0&button_ueber=true&wg=3&wid=14&kategorie=1)

Eine anlagebedingte Barrierewirkung kann einerseits durch technische Bauwerke bzw. anlagebezogene Bestandteile eines Vorhabens, andererseits aber auch durch veränderte Landschaftsstrukturen hervorgerufen werden.

Barrierewirkungen führen zu Lebensraumzerschneidung und somit zur Beeinträchtigung bzw. zur Trennung von räumlich-funktionalen Beziehungen (z. B. zwischen Schlafplatz / Wochenstube und Nahrungshabitat) sowie zu Verlagerungen von Teilhabitaten bis hin zur Aufgabe der betroffenen Brut- und Rastgebiete / Fortpflanzungsräume.

Weiterhin können bauliche Anlagen wie Windparks oder Freileitungen auf Flugwegen v. a. während des Zuges als Hindernisse wirken, die über- bzw. umflogen werden müssen (**HO-ERSCHELMANN ET AL. 1988, RODTS 1999, ISSELBÄCHER & ISSELBÄCHER 2001, DESHOLM 2003, HORCH & KELLER 2005, MASDEN ET AL. 2009, AUMÜLLER ET AL. 2013**). Je nach Anzahl, Ausrichtung zur Hauptzugrichtung und Seitenlänge der Hindernisse ergeben sich durch die Ausweichbewegungen entlang des Zugweges mehr oder weniger lange Umwege und dadurch Energiemehrkosten für die ziehenden Fledermausindividuen. Umfliegungen oder kleinräumige Umkehrreaktionen während des Zuges können durch natürliche Ursachen wie z. B. Schauergebiete ausgelöst werden; gehören zum normalen Verhaltensrepertoire von Zugfledermäusen. Zugverlängerungen durch Umfliegungen von Hindernissen sind vor dem Hintergrund bekannter Flugleistungen von Zugfledermäusen an Land zu relativieren.

Die betriebsbedingte Mortalität / Tötung von Fledermäusen in Bezug auf Windkraftanlagen resultiert aus Kollisionen oder „Ansaugeffekten“ / Windschleppen des Rotors mit den sich drehenden Rotorblättern, die teilweise in großem Umfang zu schwerwiegenden Verletzungen oder direktem Tod der Individuen.

Barrierewirkungen und Mortalität können - abhängig vom Umfang - zu Verlust z.B. von Teilhabitaten, Verringerung des Fortpflanzungserfolgs, Bestandsrückgang oder Beeinträchtigung bzw. zum Erlöschen lokaler (Teil-)Populationen führen.



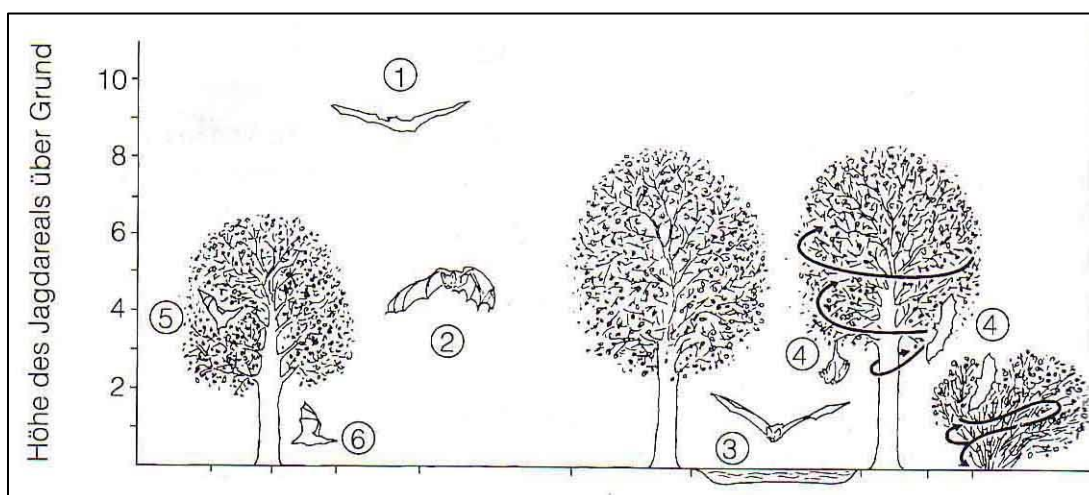
## C Mortalität an Windenergieanlagen

Die Mortalität durch Kollisionen kann anlage- und betriebsbedingt auftreten, entsprechend der Hinderniswirkung der Masten als bauliche Anlagen und der im Betrieb beweglichen Rotoren. Zum Teil reichen bereits die zwischen den Rotorblättern entstehenden Turbulenzen, um eine Fledermaus im Flug zu beeinträchtigen (vgl. z. B. **BANSE 2010**). Hier ist zu berücksichtigen, dass in der Literatur dargestellte Opferzahlen aus methodischen Gründen nur eine Teilmenge darstellen können; Füchse, Rabenvögel und andere Aasfresser sammeln Anflugopfer ab, bevor diese gefunden werden können (**DÜRR 2004**).

## D Jagdstrategien und Höhenpräferenzen

Fledermäuse haben verschiedene Jagdstrategien, die je nach Art unterschiedliche Vegetations- und Lufthöhenschichten einschließen. Dies hat insofern für die Planung Bedeutung, als meist niedrig fliegende und jagende Arten wie Mausohren und Langohren kaum, meist hoch fliegende Arten wie Kleiner und Großer Abendsegler potenziell sehr stark einem Risiko unterliegen vom Rotor oder der Windschleppe / Unterdruck erfasst zu werden.

Die **Abb.13** zeigt, wo die bevorzugten Flughöhen einer Auswahl von Fledermäusen liegen.



**Abb. 13:** Bevorzugte Fledermausjagdhöhen (verändert nach NEUWEILER 1993). Die Nrn. sind: 1- Abendsegler; 2- Breitflügelfledermaus, Großes Mausohr; 3 – Bartfledermaus; 4- Fransenfledermaus; 5- Langohren; 6- Mausohr, Langohr.

## E Lokale Konfliktlage

Genutzte Quartiere im direkten Umfeld (ca. 100m-Radius) der geplanten WEA wurden nicht festgestellt. Da sich die vorgesehenen WEA-Standorte im Offenland (Standort Ost) bzw. in einer von Adlerfarn und Sträuchern/Baumjungwuchs dominierten Zone befinden und nach aktuellem Kenntnisstand die Kranstellplätze zum Bau der Anlagen ebenfalls außerhalb von Gehölzstrukturen liegen, kann das Risiko des Quartierverlustes für baumbewohnende Arten durch den WEA-Bau ausgeschlossen werden. Das minimale Restrisiko (ggf. durch Bau der Zuwegungen) kann durch die OeBB (ökologische Baubegleitung) vermieden werden.

Im Bereich der Anlagen wurden Zwergfledermaus, Flughautfledermaus, Bartfledermäuse, außerhalb bei den mobilen Detektionen zudem Gr. Abendsegler, also (auch) hoch fliegende Arten nachgewiesen. Dies sind die Arten, die in Bezug auf das Kollisionsrisiko vorliegend zu betrachten sind (**Tab. 7**).

Die Notwendigkeit einer Kompensation gemäß dem aktuellen luxemburgischen Naturschutzgesetz (→ Art.17) wird nicht gesehen, da außer der Zwergfledermaus keine weiteren sicher nachgewiesenen Arten, regelmäßig die Bereiche um die geplanten WEA frequentierten (keine Betroffenheit essenzieller Lebensräume).

**Tab. 7:** Liste der windkraftempfindlichen Fledermausarten, reduziert auf die im Gebiet sicher nachgewiesenen Arten (vgl.: RICHARZ et. al. 2013).

| Art<br>(deutsch, wissenschaftlich)                   | Erhebliche grundsätzliche<br>Wirkfaktoren | Bereich der<br>Anlagen   | Verbleibendes<br>Risiko  |
|--|---|--|--|
| (Gr. Abendsegler<br><i>Nyctalus noctula</i> )        | Kollisionsrisiko; Quartierverlust (Wald)  | einzelne/sporadische<br>Nachweise jagender<br>Individuen (außerhalb<br>des direkten<br>WEA-Umfeldes) | geringes, jedoch auf<br>Grund der Bodenuntersuchungen nicht ausschließbares  |
| Bartfledermäuse<br><i>Myotis brandtii/mystacinus</i> |   | einzelne/sporadische<br>Nachweise jagender<br>Individuen   | Kollisionsrisiko in<br>der Höhe  |
| Flughautfledermaus<br><i>Pipistrellus nathusii</i>   |   |  |  |
| Zwergfledermaus<br><i>Pipistrellus pipistrellus</i>  |   | häufige/regelmäßige<br>Nachweise jagender<br>Individuen  | mittleres, auf Grund<br>der Bodenuntersuchungen erhöhtes<br>Kollisionsrisiko |

Da keine Quartiere bzw. keine essenziellen Jagdgebiete betroffen sind, konzentrieren sich die Konflikte auf das individuelle Schlag- oder Barotrauma-Risiko (**GRUNWALD & SCHÄFER 2007, BIELLO 2008**; allgemein s. **BANSE 2010**).

Es ist eine **erhöhte Aktivität schlaggefährdeter Arten** (primär Zwergfledermaus, evtl. weitere Arten, die mit den angewendeten Methoden in der Höhe nicht ermittelt werden konnten) der Höhenschichten der Standorte (und anderer Bereiche über den Ackerflächen und Wald-rändern) gegeben. Bezogen auf verschiedene Leitfäden (RICHARZ et al. 2013) werden pauschalierte Abschaltzeiten für ein 2jähriges bioakustisches Gondelmonitoring zur Ermittlung des spezifischen Betriebsalgorithmus (**BAUMBAUER 2014, BRINKMANN 2011**) vorgeschlagen:

- 1. Jahr: zw. 01.04. bis 31.08 zw. Sonnenunter- und Sonnenaufgang (im Zeitraum 01.09.-31.10. 3 h vor SU), bei Temperaturen  $>10^{\circ}\text{C}$  und Windgeschwindigkeiten von weniger als 6 m/s (Leitfaden, S. 93); das 2. Jahr wird nach den Ergebnissen des 1. Jahres neu festgelegt.
- (Davon unterscheiden sich die pauschalierten Abschaltzeiten (S. 103 des Leitfadens), die im Zuge des Antragsverfahrens angeboten werden: Abschaltung bei kleiner 7m/s bei Vorkommen von Großer, Kleiner Abendsegler oder Rauhaufledermaus)

Moderne Anlagen verfügen über Niederschlagssensoren, sodass niederschlagsintensive - und für Fledermäuse ungeeignete - Nächte aus den Pauschalzeiten ausgeklammert werden können / zukünftig werden könnten.

Zum Gondel- oder Höhenmonitoring gibt es inzwischen eine Vielzahl von Erfahrungen, das Equipment, die Auswerteverfahren betreffend (vgl. verschiedene Systeme wie z.B. Avisoft, Anabat, Bioacoustics, Batcorder ecobs mit GSM Batcordern und Fernabfrage); nach den Untersuchungen ist es auch möglich die Cut-In-Rotor-Anlaufgeschwindigkeit örtlich so anzupassen, dass die Pauschalabschaltzeiten reduziert werden können.

a. Programmierbarer Abschaltalgorithmus

b. Fledermausinterface: Technische Vorkehrungen zur Installation eines

Fledermausmessgeräts (z.B. Batcorder, AnaBat), unterstützt durch moderne

Komplettsysteme wie z.B. Fleximaus, basierend auf ProBat-Software

(**BAUMBAUER 2014**).

## 6. Quellen / Literatur

- AHLÉN, I. (1990A): Identification of bats in flight - Swedish Society for Cons. of Nature: 1-50.
- AHLÉN, I. (1990B): European bat sounds - 29 species flying in natural habitats. - Swedish Society for Conservation of Nature: Cassette.
- BACH, L. & RAHMEL, U. (2004): Überblick zu Auswirkungen von Windkraftanlagen auf Fledermäuse – eine Konfliktabschätzung. In: Bund, S. 245-252.
- BANSE, G. (2010): Ableitung des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Windenergieanlagen über biologische Parameter. Nyctalus (N.F.), Berlin 15 (1): 64-74.
- BARATAUD, M. (2015): Acoustic Ecology of European Bats – Species Identific., Study of their Habitats and Foraging Behavior. Biotope. Meze; Museum national d'Histoire naturelle, Paris. 352 p.
- BAUMBAUER, L. ET. AL. (2014a): Voraussetzungen für die Verwendung von ProBat. Erlangen.
- BAUMBAUER, L. (2014b): ProBat (Tool zur Berechnung fledermausfreundlicher Betriebsalgorithmen) Version 4.2 – Bedienungsanleitung. Erlangen.
- BIELLO, D. (2008): On a Wing and Low Air: The Surprising Way Wind Turbines Kill Bats. Scientific American, 8.
- BRINKMANN, R. (2006): Welchen Einfluss haben Windkraftanlagen auf jagende und wandernde Fledermäuse in Baden-Württemberg? Tagungsführer der Akademie für Natur- und Umweltschutz Baden-Württemberg, Heft 15, „Windkraftanlagen – eine Bedrohung für Vögel und Fledermäuse?“ Stuttgart.
- BRINKMANN, R. ET. AL. (2011): Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen. Umwelt und Raum Bd. 4, 457 S., Cuvillier Verlag, Göttingen.
- DANNHÄUSER, S. (2015): Fledermausaktivität an Windenergieanlagen. Akademiker Verlag, Saarbrücken.
- DÜRR, T. & BACH, L. (2004): Fledermäuse als Schlagopfer von Windenergieanlagen – Stand der Erfahrungen mit Einblick in die bundesweite Fundkartei. In: Bund (2004), S. 253-264; besonders neuester Stand 2015.
- GRUNWALD, T. & SCHÄFER, F. (2007): Aktivität von Fledermäusen im Rotorbereich von Windenergieanlagen an bestehenden WEA in Südwestdeutschland. Nyctalus (N.F.), Berlin (12), Heft 2-3, S. 182-198.



- HAMMER, M. & ZAHN, A. (2009): Kriterien für die Wertung von Artnachweisen basierend auf Lautaufnahmen. Koordinationsstellen für Fledermausschutz in Bayern.
- LIMPENS, H.G.J.A. & A. ROSCHEN (1995): Bestimmung der mitteleuropäischen Fledermausarten anhand ihrer Rufe - NABU Projektgruppe "Fledermauserfassung Niedersachsen", Bremervörde: 1-47 + Bestimmungskassette.
- LIMPENS, H.J.G.A. & A. ROSCHEN (1996): Bausteine einer systematischen Fledermauserfassung, Teil 1: Grundlagen. - Nyctalus (N.F.) 6, Heft 1, S. 52-60.
- REINHARD, H. & GÜNTHER, A. (2013): Kleinwindenergieanlagen und Fledermäuse, Gefahrenabschätzung und artenschutzrechtliche Aspekte; NuL 45 (2), 2013, 053-059.
- RICHARZ, K. et. al. (2013): Leitfaden zur Beachtung artenschutzrechtlicher Belange beim Ausbau der Windenergienutzung im Saarland. Saarbrücken.
- RODRIQUES, L., L. BACH, M.-J. DUBOURG-SAVAGE, J. GOODWIN & C. HARBUSCH (2008, bzw. neueste Auflage) : Leitfaden für die Berücksichtigung von Fledermäusen bei Windenergieprojekten. EUROBATS Publication Series No. 3 (deutsche Fassung). UNEP/EUROBATS Sekretariat Bonn.
- RUNKEL, V. & G. GERDING (2016): Akustische Erfassung, Bestimmung und Bewertung von Fledermausaktivität. Edition Octopus im Verlagshaus Monsenstein und Vannerdat.

Heiko Müller-Stieß



Jörg Schlichter



Bearbeitung am 02.02.2019.