

4060 Leonding, Austria, Europe
Fritz-Störk-Strasse 13

Mobil: +43 (0) 676 7530 634

Fax: + 43 (0) 732 674 082

mail: info@fledermausschutz.at

visit: www.fledermausschutz.at

ZVR: 911201122

Bankverbindung:

Raiffeisen-Landesbank Tirol AG

BLZ: 36.000, Konto-Nr.: 521682

IBAN: AT62 3600 0000 0052 1682

BIC: RZTIAT22

Positionspapier „Fledermäuse & Windenergie“

Erstellt von der KFFÖ-Arbeitsgruppe „Fledermäuse und Windenergie“, Version 2.0
Leonding, 04. August 2022

1. Einleitung

In Österreich waren mit Ende 2021 1.307 Windenergieanlagen (WEA) in Betrieb (www.igwindkraft.at, Stand: Februar 2022). Im Juli 2021 ist das Erneuerbare-Ausbau-Gesetz (EAG) veröffentlicht worden, es ist daher in den nächsten Jahren mit einem vermehrten Ausbau im Windenergiesektor zu rechnen.

Als gemeinnütziger Verein, dessen Aufgabe der Schutz und die Erforschung der Fledermäuse in Österreich ist, sieht es die KFFÖ als eine ihrer Aufgaben an, zu diesem Thema Stellung zu nehmen. Die KFFÖ begrüßt die Nutzung regenerativer Energieformen und damit auch die Nutzung von Windenergie, um bei gleichzeitiger Reduktion von CO₂ emittierender Energiegewinnung die anthropogen bedingte Klimaerwärmung zu bremsen. Es darf jedoch die Energiewende nicht auf Kosten der Biodiversitätsziele umgesetzt werden, da die Biodiversitätskrise der Klimakrise jedenfalls gleichzusetzen ist. Ein naturverträglicher Ausbau von Windenergieanlagen kann daher nur dann erfolgen, wenn neben dem Klimaschutz auch die Belange des Artenschutzes berücksichtigt werden. Aus diesem Grund werden im Folgenden die Probleme zwischen Windenergienutzung und Fledermäusen beschrieben, sowie Lösungsansätze und Mindeststandards vorgestellt.

Nicht jeder Standort, der genug Wind für eine wirtschaftliche Nutzung verspricht, ist auch ein geeigneter Standort aus ökologischer Sicht.

2. Rechtlicher Rahmen und Auslegung

Alle heimischen Fledermausarten sind im Anhang IV der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-Richtlinie) der EU von 1992 gelistet und somit streng geschützt. Die Inhalte der Richtlinie wurden von den Bundesländern in die jeweiligen Naturschutzgesetze übernommen.

Es ist somit verboten, diese Tiere absichtlich zu fangen oder zu töten, sie absichtlich zu stören, oder deren Fortpflanzungs- oder Ruhestätten zu beschädigen oder zu vernichten.

Studien und Untersuchungen aus Europa und Nordamerika belegen nachweislich, dass Fledermäuse an WEA getötet werden (z. B. Arnett et al. 2008, Brinkmann et al. 2011, Dürr 2021, Leuzinger et al. 2008, Rydell et al. 2012, Santos et al. 2013, Traxler et al. 2004, Voigt et al. 2015, Voigt et al. 2022). Aus diesem Grund ist es rechtlich notwendig, Fledermäuse bei der Planung und dem Betreiben von Windenergieanlagen zu berücksichtigen.

Das Tötungsverbot ist individuenbezogen auszulegen (Fischer- Hüftle 2012, Lukas 2016). Der Tatbestand der Tötung tritt dann ein, wenn sich das Tötungsrisiko in signifikanter Weise gegenüber dem normalen Lebensrisiko erhöht (vgl. Brinkmann et al. 2011, Lukas 2016), wie es an WEA der Fall sein kann. Da Fledermäuse sich durch eine geringe Reproduktionsrate auszeichnen (nur ein und seltener zwei Junge pro Jahr), können größere Individuenverluste nur schwer ausgeglichen werden (z. B. Lindemann et al. 2018, Zahn et al. 2014). Zur Vermeidung des Tötungsverbotes wird derzeit in verschiedenen Erlässen/Richtlinien von einem Schwellenwert von 0,5 bis unter 2 Individuen/Anlage/Jahr ausgegangen (Bulling et al. 2015). Diese Schwellenwerte sind allerdings willkürlich gewählt, und eine mögliche Kumulationswirkung sowie Auswirkungen auf Populationen sind bei einem weiteren Ausbau der Windkraft nicht auszuschließen (siehe Lindemann et al. 2018, Pfalzer 2017, Voigt 2020).

Aktuell beobachtet die Fachwelt in diversen Ländern Mitteleuropas (Deutschland, Frankreich) massive Rückgänge bei den Abendsegler-Populationen, einer Art, die nachweislich von Windkraftanlagen betroffen ist (Abendsegler-Tagung vom 27.11.2021, BVF 2022). Als besonders bedenklich werden Anlagen gesehen, die ohne jegliche Abschaltmaßnahmen laufen und in Ländern wie Deutschland und Frankreich ca. 70-75 % aller Anlagen ausmachen (Voigt et al. 2022). Für Österreich ist die Zahl an Anlagen ohne Abschaltalgorithmen nicht bekannt, dürfte aber ebenfalls in einem Bereich von 50-70 % liegen. Es ist davon auszugehen, dass es eine hohe Dunkelziffer an Fledermäusen gibt, die in Österreich an diesen Anlagen zu Tode kommen.

Die KFFÖ fordert zur Vermeidung des Tötungsverbotes einen Schwellenwert von unter 1 Individuum/Anlage/Jahr. Bei großen Windparks bzw. Kumulationswirkungen mit bereits bestehenden Windparks ist dieser Wert niedriger anzusetzen. Zusätzlich wird bei Anlagen, die ohne jeglichen Abschaltalgorithmus laufen, die Evaluierung und Nachrüstung auf den Stand der Technik gefordert. Es ist davon auszugehen, dass ein beträchtlicher Teil dieser Anlagen derzeit das Artenschutzrecht verletzt.

3. Konfliktbereiche

Der Bau von Windkraftanlagen kann auf verschiedenen Ebenen negative Auswirkungen auf Fledermäuse, Fledermauspopulationen, deren Lebensräume und Nahrung haben: Direkte Tötung von Individuen, Zerstörung von Nahrungshabitaten und Flugkorridoren, Störungen von Quartieren (Fortpflanzungs- und Ruhestätten) sowie deren Beschädigung oder Zerstörung.

Die unmittelbarsten negativen Auswirkungen von Windenergieanlagen auf Fledermäuse ergeben sich durch **direkte Tötung** der Tiere. Sie kollidieren mit den sich drehenden Rotoren oder verenden auf Grund der Druckveränderungen im Rotorenbereich infolge eines Barotraumas (Baerwald et al. 2008). Aktuelle Studien aus Deutschland und anderen Ländern (z. B. Hurst et al. 2016, Santos et al. 2013) zeigen, dass vor allem bestimmte Fledermausarten mit WEA kollidieren. Zu diesen windkraftsensiblen Arten gehören ziehende Arten wie z. B.

Abendsegler, Kleinabendsegler und Flughautfledermaus, aber auch nicht ziehende wie die Zwergfledermaus.

Das Zeitfenster, in dem Kollisionen stattfinden, ist durch den Winterschlaf der Fledermäuse bereits eingengt. Zudem weisen die Funddaten eine Häufung von Tötungen in den Sommer- und Herbstmonaten auf.

Die Zahlen der Schlagopfer variieren von Anlage zu Anlage stark. Angaben für Deutschland liegen im Schnitt bei mehr als 10 getöteten Fledermäusen pro Anlage und Jahr (Korner-Nievergelt et al. 2011). Eine Studie aus dem Osten Österreichs errechnete an drei Windenergieanlagen Werte zwischen 0 und 8 Schlagopfern/WEA/Jahr (Traxler et al. 2004). Weitere, unveröffentlichte Studien deuten aber ebenfalls auf ungefähr 10 Schlagopfer/WEA/Jahr in Ostösterreich hin.

Ein zweiter negativer Aspekt kann sich durch die **Veränderung des Lebensraumes** im Zuge der Errichtung von Windenergieanlagen einstellen. Zwar brauchen Windenergieanlagen nur verhältnismäßig wenig Bodenfläche, doch durch die Errichtung der Stellplätze und des Baues bzw. Ausbaues der Transportwege (Zuwegung, Energieableitung) können für Fledermäuse relevante Strukturen und/oder Quartiere verloren gehen, insbesondere an Waldstandorten.

Eine Beeinträchtigung, Störung oder Zerstörung von **Nahrungshabitaten und Flugkorridoren** kann durch Änderungen des Lebensraumes beim Bau und auch im späteren Betrieb der Anlagen erfolgen. In besonderem Ausmaß gilt dies für die Entfernung von Hecken- und Baumreihen sowie von Rodungen innerhalb geschlossener Waldflächen. Zusätzlich kann es bei Waldstandorten durch Betriebsgeräusche der WEA zu einer großflächigen Entwertung von Jagdgebieten kommen (Barré et al. 2018, Millon et al. 2018, Roelecke et al. 2016) sowie bei Offenlandstandorten zu Barrierewirkungen und Jagdgebietsverlusten je nach Anordnung der Anlagen (Reusch et al 2022).

Die Beeinträchtigung, Störung oder Zerstörung von **Quartieren (Fortpflanzungs- und/oder Ruhestätten)** betrifft vor allem Baumhöhlen bewohnende Fledermäuse, deren Quartiere im Zuge von Rodungsarbeiten zerstört werden können. Auch eine Beeinträchtigung der Quartiere im Nahbereich (200 m, siehe Hurst et al. 2016) zu den Windenergieanlagen ist erwartbar (Reusch et al. 2022).

Windenergieanlagen in Waldgebieten

Der Ausbau von Windenergie in Waldgebieten wird aus fledermauskundlicher Sicht kritisch gesehen, da Fledermäuse von Lebensraum- und Quartierverlusten, Lebensraumfragmentierung und von direkter Tötung an den Anlagen selbst bzw. in Quartierbäumen betroffen sein können. Dementsprechend sind tiefergehende Vorerhebungen an allen Wald- bzw. Waldrandstandorten verpflichtend durchzuführen. Es sind an Waldstandorten zusätzlich zu Abschaltalgorithmen Kompensationsmaßnahmen (Ausgleich, Ersatz) für den Verlust an Lebensraum nötig. Das Anbringen von Ersatzquartierkästen ist als alleinige Kompensationsmaßnahme nicht geeignet.

Die **KFFÖ fordert** vertiefte fledermauskundliche Untersuchungen an allen Waldrand- und Waldstandorten. Es sind zusätzlich zu den Vermeidungsmaßnahmen auch Kompensationsmaßnahmen (wie z. B. Nutzungsaufgabe von Waldbeständen, Waldextensivierungen, Erhalt von Habitatbäumen) zum Ausgleich/Ersatz des Lebensraumverlustes vonnöten.

Windenergieanlagen im Bergwald

Bisherige Untersuchungen wurden im deutschsprachigen Raum hauptsächlich im Tiefland oder Mittelgebirge durchgeführt. Im Bergwald ist eine Fledermausaktivität bei höheren Windgeschwindigkeiten sowie niedrigeren Temperaturen zu erwarten als in tieferen Lagen. Erste Ergebnisse (Huemer & Komposch 2020) zeigen, dass die Artenzusammensetzung abweicht sowie eine hohe Aktivität bereits ab Juni auftreten kann, also deutlich früher als im Tiefland, zusätzlich zu den Aktivitätsspitzen zur Zeit der Herbstmigration. Aufgrund dieser abweichenden Aktivitätsmuster sowie gänzlich anderer Umweltfaktoren sind bei der Anwendung des ProBat-Tools an Bergwaldstandorten Anpassungen erforderlich. Zusätzlich kommen in Bergwaldgebieten in Österreich oft Anlagen mit einem niedrigen Rotor-Boden-Abstand (< 30 m) zum Einsatz, die ein höheres Risiko für sonst ungefährdete Arten beinhalten.

Windenergie-Ausbau in den Alpen

Die Alpen rücken verstärkt in den Fokus der Windenergie. Zum Fledermausgeschehen im Alpenraum ist nur bei wenigen Arten etwas bekannt. Verschiedene Arten konnten bis in Höhen von über 3.000 Metern nachgewiesen werden (Widerin & Jerabek 2014, Widerin & Reiter 2017, Widerin & Reiter 2018, Zingg & Bontadina 2016). Aus diesen Untersuchungen ist bekannt, dass – ähnlich wie in der Schweiz (Bontadina et al. 2014) – auch in Österreich ein beträchtlicher Fledermauszug über die Berge stattfindet. Es zeigt sich, dass im alpinen Raum Fledermäuse bereits bei sehr niedrigen Temperaturen und höheren Windgeschwindigkeiten aktiv sind – insbesondere zu den Migrationszeiten im Frühling und Herbst.

Die **KFFÖ fordert**, gängige Richtwerte aus Tieflagen für Abschaltalgorithmen (z. B. Temperaturschwellenwerte) nicht uneingeschränkt auf **Bergwaldgebiete und Alpingebiete** zu übertragen, sondern standortspezifische Bewertungen jedes einzelnen Standorts durchzuführen. Fallweise empfiehlt sich bei tiefer Rotorspitze über Boden (<50 m) und unsicherer Risikoprognose zusätzlich zum Gondelmonitoring der Einsatz eines zweiten Mikrofons am WEA-Mast auf Höhe der Rotorspitze (Turm-Mikrofon) sowie ergänzende Schlagopfersuchen.

4. Erhebungsstandards vor Errichtung der Anlagen

Vor Errichtung der Anlagen **fordert die KFFÖ** einzelfall- und standortbezogene Erhebungen von **Mitte März bis Mitte November**, also in der Zeit, in der Konflikte zwischen Windenergieanlagen und Fledermäusen auftreten können.

Die Erhebungen müssen zeitlich so angesetzt werden, dass alle Aspekte des komplexen Fledermausjahres (Fortpflanzung, Jungenaufzucht, Wanderung zwischen Sommer- und Winterquartier, Schwärmen) erfasst werden. Die eingesetzten Geräte müssen dem aktuellen Stand der Technik, die Untersuchungsmethodik dem aktuellen Wissensstand entsprechen. Das Ausmaß der Untersuchungen ist davon abhängig, ob es sich um einen Standort im Offenland oder im Wald handelt. Für Waldstandorte sind derzeit die Erfassungsmethoden nach Hurst et al. (2015, 2016) Stand der Technik.

Mindest-Untersuchungsstandards:

- Datenrecherche und Datenbankabfragen über Vorkommen (Einzelnachweise und Wochenstuben) in einem Umkreis von 10 km um die Standorte
- Erfassung der Quartiersituation und Habitatnutzung im Bereich der Eingriffsfläche (Anlagenstandorte, Ableitung und Zuwegung)

- Automatische akustische Erfassung in der Höhe (mind. auf Rotorunterkante der geplanten WEA), z. B. an bestehenden WEA bzw. an einem Windmessmast, über die gesamte Aktivitätszeit einer Saison. Alternativ: pauschaler Abschaltalgorithmus (siehe Kapitel 7, 3. Absatz) im ersten Betriebsjahr bis zum Vorliegen entsprechender standortbezogener Messungen

Im Wald bzw. am Waldrand - **zusätzlich** zu berücksichtigen:

- Automatische akustische Erfassung in Bodennähe über die gesamte Aktivitätszeit der Fledermäuse
- Kartierung potenzieller Quartierbäume in sämtlichen Rodungsbereichen (Anlagenstandorte, Ableitung und Zuwegung) und im Umkreis der Anlagenstandorte (200 m)
- Balzkontrollen: Kontrolle potenzieller Quartierbäume mit mobilen Ultraschall-Detektoren zwischen Mitte August und Ende Oktober
- Falls potenzielle Baumquartiere betroffen sind: Netzfänge mit Kurzzeitlemetrie (bei Fang von adulten Weibchen)

Alpinstandorte – **zusätzlich** zu berücksichtigen:

- Falls keine Erfassung in der Höhe möglich: Automatische akustische Erfassung in Bodennähe über die gesamte Aktivitätszeit der Fledermäuse
- Sicherstellung einer einwandfreien Aufnahmequalität (z. B. Mikrofonheizung) über den gesamten Aktivitätszeitraum der Fledermäuse

5. Erhebungsstandards nach Errichtung der Anlagen

Gondelmonitoring

Mithilfe eines akustischen Dauer-Monitorings in Gondelhöhe können verlässliche Daten erbracht werden. **Dieses sogenannte Gondelmonitoring ist Stand der Technik und an jedem realisierten Standort durchzuführen.** Anhand dieser Methode können auch kurzzeitige Anstiege von Fledermaus-Aktivität (z. B. Schwärmen, Wanderungen) sicher protokolliert werden.

Die KFFÖ fordert folgende Mindest-Untersuchungsstandards:

- Die Geräte werden in den Gondeln von Windenergieanlagen von Mitte März bis Mitte November für zumindest zwei Saisonen montiert.
- Die Erhebungen sind von Sonnenuntergang bis Sonnenaufgang durchzuführen. Im Zeitraum August bis Oktober müssen die Erhebungen des Dauer-Monitorings ab Mittag (12:00 Uhr) durchgeführt werden, da Abendsegler auch bei Tag fliegen.
- Es sind mehrere Anlagen pro Windpark zu beproben, derzeitige Standards sehen an Waldstandorten bei Windparks mit 2-5 Anlagen 2 zu beprobende Anlagen vor, bei 6-10 Anlagen sind es 4 Anlagen, bei mehr als 10 Anlagen sind mindestens 5 Anlagen zu beproben (siehe Hurst et al. 2016).
- Das Gondelmonitoring hat nach standardisierter Methodik zu erfolgen, d. h. Empfindlichkeitseinstellungen der Geräte nach RENEBAT (Batcorder: Threshold -36 dB, Posttrigger 200 ms; andere Detektionssysteme mit ebenfalls sensiblen Einstellungen)
- Zumindest jährliche Kalibrierung der Mikrofone, Ausrichtung der Mikrofone nach RENEBAT. Die Mikrofonfunktionalität ist über den gesamten Aufnahmezeitraum laufend zu prüfen, zu dokumentieren und sicherzustellen.
- Bei Standorten mit starken Schwankungen der Aktivitäten (> 50 % über die beiden Erhebungsjahre) wird gefordert, die Untersuchungen auf ein drittes Jahr zu verlängern.

Anlagen mit nahe an die Waldoberkante reichenden Rotoren

Bei Anlagen, deren Rotorspitzen nahe an die Waldoberkante bzw. den Boden heranreichen (< 30 m Abstand), können auch sonst als ungefährdet eingestufte Arten kollidieren (Hurst et al. 2016). Zusätzlich ist die Erfassungsreichweite der Detektoren begrenzt, bei den aktuell immer größer werdenden Rotoren können Tiere im Bereich der Rotorspitze kaum mehr erfasst werden, dies gilt selbst für tiefer rufende Arten (Lindemann et al. 2018).

Ergänzend zum oben ausgeführten Gondelmonitoring sind daher unter gleichen Bedingungen akustische Erfassungen am WEA-Mast im Bereich der unteren Rotorspitze durchzuführen (Turm-Mikrofon, Bach et al. 2020) und die Abschaltparameter sind anhand der kritischeren Messung zu definieren.

Schlagopfersuche

Die KFFÖ fordert, an Anlagen mit unsicherer Risikoprognose (z. B. niedriger Rotorspitzenabstand zu Boden/Waldoberkante, hohe Fledermausaktivität am Boden/in Rotorhöhe, Nahelage zu erwartbaren Fledermaus-Hot-Spots, Spezialstandorte wie Alpinstandorte, Bergwälder, etc.) eine Schlagopfersuche durchzuführen. Diese ist nach standardisierter Methodik durchzuführen, genaue Angaben dazu finden sich in Niermann et al. 2011:

- In Perioden, in denen bei der Voruntersuchung mittels Gondelerfassung ein besonders hohes Kollisionsrisiko zu erwarten ist (meistens Spätsommer/Herbst, in Bergwäldern ist jedenfalls der Juni miteinzubeziehen)
- an mindestens 4 Anlagen im Windpark, wenigstens 80 % der WEA
- in regelmäßigen kurzen Abständen (zweitägig, bei geringer Abtragate ggf. größere Intervalle)
- Erfassung der Werte für die Korrekturfaktoren “absuchbare Fläche”, “Abtragate” und “Sucheffizienz” gemäß Stand der Technik
- Hochrechnung mittels Formel nach Stand der Technik (z. B. Niermann et al. 2015, Korner-Nievergelt et al. 2011, 2013).
- Abzusuchende Fläche sollte mindestens dem Rotorradius entsprechen.
- Gut absuchbare Fläche sollte mind. 60% betragen (Niermann et al. 2011)

An Waldstandorten bzw. an Standorten mit schwer absuchbarem Gelände sind für die Schlagopfersuche trainierte Suchhunde einzusetzen. Generell sind bei Schlagopfersuchen Suchhunde empfehlenswert, da zahlreiche Studien gezeigt haben, dass diese im Vergleich zum Menschen eine signifikant höhere Sucheffizienz aufweisen (Arnett 2006, Dominguez del Valle et al. 2020, Mathews et al. 2013, Smallwood et al. 2020). In Österreich gibt es z. B. den Verein Naturschutzhunde, der spezialisierte Kadaverspürhunde ausbildet (www.naturschutzhunde.at).

6. Erhebungen bei Repowering und Erweiterung von bestehenden Windparks

Beim Repowering alter Anlagen ist im Zuge des Genehmigungsverfahrens als Vorerhebung ein einjähriges akustisches Gondelmonitoring an der alten Anlage durchzuführen, bei Waldstandorten sind zusätzlich Bodenerhebungen erforderlich. Bei der Erweiterung von bestehenden Windparks ist als Vorerhebung ebenfalls ein Gondelmonitoring an der zur Erweiterung nächstgelegenen Anlage durchzuführen. Die so gewonnenen Daten geben Informationen über die notwendigen Abschaltalgorithmen für das erste Betriebsjahr an den Neuanlagen.

Nach Errichtung der Neuanlagen ist in beiden Fällen (Repowering, Erweiterung) nochmals ein Gondelmonitoring über zwei Jahre durchzuführen. Studien haben gezeigt, dass es in Windparks kleinräumig starke Unterschiede in der Fledermausaktivität geben kann. An Repowering Standorten ist zusätzlich durch die Erhöhung von Nabenhöhe und Rotordurchmesser mit veränderten Bedingungen zu rechnen.

7. Maßnahmen zur Vermeidung von Tötungen

Die derzeit einzig wirksame Maßnahme zur Reduktion von Fledermaus-Mortalität an Windenergieanlagen ist nach weltweit aktuellem Wissensstand die Etablierung von Abschaltzeiten. Dabei werden Windenergieanlagen erst ab einer gewissen Windgeschwindigkeit (Cut-In-Geschwindigkeit) eingeschaltet (Eurobats 2016). Aufgrund der speziellen Lebensweise von Fledermäusen (Winterschlaf, Nachtaktivität) sind Abschaltzeiten nicht nur von der Windgeschwindigkeit allein, sondern auch von Tages- und Jahreszeit sowie von Temperatur und Niederschlag abhängig.

Dies bedeutet: Windenergieanlagen schalten sich innerhalb eines genau definierten Zeitfensters bei bestimmten äußeren Bedingungen, die hohe Fledermausaktivitäten erwarten lassen, ab. Der Produktionsverlust (Verlust an Zeit, in der Energie gewonnen werden soll), kann so minimiert werden. Die festzulegenden Cut-In-Geschwindigkeiten können regional und im Verlaufe des Jahres sehr unterschiedlich sein und sind daher standortspezifisch, und optimiert für die Monate und Nachtabschnitte, festzulegen.

Die KFFÖ fordert:

Sofern keine standortspezifischen Grundlagendaten vorliegen, sind in Anlehnung an die RENEBAAT Studien (Behr et al. 2015, Behr et al. 2018, Brinkmann et al. 2011) und EUROBAT (2016) **im ersten Betriebsjahr** WEA bei Windgeschwindigkeiten **unter 6,5 m/s** zwischen 1 h vor Sonnenuntergang bis Sonnenaufgang abzuschalten. Dies gilt in den Monaten zwischen 15. März und 15. November. Falls entsprechende Temperaturdaten gekoppelt mit Aktivitäten vorhanden sind, können für das erste Jahr auch Temperaturgrenzwerte angewendet werden. In Gebieten mit herbstlichen Häufungen (Zugverhalten) des Abendseglers (z. B. Ostösterreich) ist es notwendig, Abschaltzeiten nach den oben angeführten Bedingungen in den Monaten August bis Oktober bereits ab Mittag einzuführen. Zusätzlich ist sicherzustellen, dass die Rotorblätter unterhalb der Anlaufgeschwindigkeit der Anlagen mittels Fahnenstellung (pitching) nur in geringer Geschwindigkeit rotieren (maximal 30 km/h an der Rotorblattspitze).

Nach dem 1. Betriebsjahr ist der Abschaltalgorithmus nach den Ergebnissen des standortspezifischen Gondelmonitorings (siehe Kapitel 5) anzupassen. Dies hat mittels einer aktuellen Version des ProBat-Tools zu erfolgen. Basierend auf den RENEBAAT Studien wurde für Abschaltungen das ProBat-Tool programmiert. Dabei wird der Abschaltalgorithmus über Mengenschwellen (unter 1 totes Tier pro Anlage pro Jahr) modelliert. Die Berechnungen mittels des ProBat-Tools müssen von 1. April bis 31. Oktober erfolgen.

Seitens der Behörde ist festzulegen, dass die Daten der Gondelmonitorings anonymisiert an die Entwickler von ProBat übermittelt werden müssen, damit eine laufende Weiterentwicklung gewährleistet ist und auch auf Österreich spezifiziert werden kann. Bis dahin muss in speziellen Fällen (z. B. Bergwälder, Alpinstandorte, Standorte mit Abendsegler-Tagzug, Rotorabstand < 30 m zum Boden/Waldoberkante) geprüft werden, ob zusätzliche Anpassungen des Algorithmus erforderlich sind.

8. Einreichunterlagen, Vorschriften, Kontrollen

Einreichunterlagen

Die KFFÖ fordert standardisierte Einreichgutachten. Wichtig sind – neben detaillierter Darstellung der Daten zu oben genannten Mindeststandards und ergänzender Untersuchungen – vor allem folgende Punkte, die im Gutachten zu dokumentieren sind:

- Einstellungen der Geräte nach RENEBAV Vorgaben
- jährliche Mikrofon-Kalibrierung sowie laufende Überprüfung der Mikrofonqualität samt Dokumentation
- Dauer der Erfassungen (wurde der gesamte Aktivitätszeitraum der Fledermäuse berücksichtigt?)
- Angabe der Aufnahmezeiten sowie ggf. von Ausfallszeiten
- verwendete Auswertungs-Software sowie ob eine manuelle Prüfung der Ergebnisse erfolgte oder nur eine automatische Ruferkennung verwendet wurde (bei der Nutzung von ProBat ist die automatische Ruferkennung mit dem Bereinigen der Störgeräusche ausreichend).
- Bei der Korrelation der Daten ist auf Sommer/Winterzeit zu achten.
- Das Literaturverzeichnis hat dem aktuellen Wissenstand zu entsprechen.

Abschaltalgorithmen

Die KFFÖ fordert, als Bescheidaufgabe eine Berichtspflicht des Konsenswerbers festzulegen. Dieser hat durch Vorlage des Betriebsprotokolls nachzuweisen, dass die Abschaltzeiten eingehalten werden. Es sollten regelmäßige Kontrollen durch die zuständige Behörde erfolgen. Die Daten des Gondelmonitorings sind den Behörden in einer Form zur Verfügung zu stellen, sodass sie mit der **ProBat Inspector** überprüft werden können (csv-Exporte der Aufnahmen). Die Daten sind für weitere wissenschaftliche Untersuchungen / Auswertungen zur Verfügung zu stellen.

9. Neue Windenergieanlage-Typen

Kleinwindenergieanlagen

Die Errichtung von Kleinwindenergieanlagen (KWEA, Anlagen bis 16 m Rotordurchmesser und 50 kW) wird in den Naturschutzgesetzen der Bundesländer z. T. in Form von bewilligungspflichtigen Vorhaben abgedeckt. Es gibt keine einheitliche Bestimmung zur Bewilligungspflicht. Je nach Bundesland richtet sich diese nach Widmungsfläche, Höhe der Anlage und/oder Beeinträchtigung der Landschaft und Natur.

Für den Fledermausschutz sind die Höhe und vermutlich auch die Bauart der Anlage ausschlaggebend (Hartmann et al 2021). Fledermäuse meiden laufende Kleinwindenergieanlagen (unter 50 kW) bei zunehmender Windgeschwindigkeit (Mindermann 2012). Das Tötungsverbot kommt hier ebenfalls zum Tragen, da Totfunde an Kleinwindenergieanlagen z. B. aus England bekannt sind (Bat Conservation Trust 2007). Standorte nahe an Quartieren sind zu vermeiden. Hartmann et al. (2021) empfehlen eine Positionierung abseits von für Fledermäuse interessanten Strukturen wie Wälder, Waldränder, Gewässer, Gebäude und Straßenlaternen sowie die Einhaltung eines Mindestabstands von 20 m zu solchen Strukturen.

Die KFFÖ fordert daher die Einhaltung eines Mindestabstands von **mindestens 20 m** zu Fledermausquartieren und zu potentiell wertvollen Fledermauslebensräumen.

10. Literatur

- Arnett, E. B., Brown, W. K., Erickson, W. P., Fiedler, J. K., Hamilton, B. L., Henry, T. H., Jain, A., Johnson, G. D., Kerns, J., Koford, R. R., Nicholson, C. P., O'Connell, T. J., Piorkowski, M. D. & Tankersley, R. D. Jr. (2008): Patterns of Bat Fatalities at Wind Energy Facilities in North America. *Journal of Wildlife Management* 72(1). 61-78.
- Arnett, E. B. (2006): A preliminary evaluation on the use of dogs to recover bat fatalities at wind energy facilities. *Wildlife Society Bulletin* 34(5): 1440-1445.
- Bach, P., Bach, L. & Kesel, R. (2020): Akustisches Monitoring von Flughäutfliege an Windenergieanlagen: Ist ein zweites Ultraschallmikrofon am Turm notwendig? In: C. Voigt (Hrsg.) (2020): Evidenzbasierter Flughäutfliegeschutz in Windkraftvorhaben. S. 101-119, Springer Spektrum. Berlin.
- Baerwald, E. F., D'Amours, G. H., Klug, B. J. & Barclay, R. M. R. (2008): Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. *Current Biology* 18 (16): 695-696. (plus Supplement Data: [http://www.cell.com/current-biology/supplemental/S0960-9822\(08\)00751-3](http://www.cell.com/current-biology/supplemental/S0960-9822(08)00751-3))
- Barré, K., Le Viol, I., Bas, Y., Julliard, R. & Kerbiriou, C. (2018): Estimating habitat loss due to wind turbine avoidance by bats: Implications for European siting guidance. *Biol. Conservation* 226: 205-214.
- Bat Conservation Trust (2007): Micro-turbine bat mortality incidents, received by the Bat Conservation Trust. (http://www.bats.org.uk/pages/microgeneration_issues.html)
- Behr, O., Brinkmann, R., Korner-Nievergelt, F., Nagy, M., Niermann, I., Reich, M. & Simon, R. (Hrsg.) (2015): Reduktion des Kollisionsrisikos von Flughäutfliegem an Onshore-Windenergieanlagen (RENEBAT II). *Umwelt und Raum*. Bd. 7, Institut für Umweltplanung, Hannover. 368 S.
- Behr, O., Brinkmann, R., Hochradel, K., Mages, J., Korner-Nievergelt, F., Reinhard, H., Simon, R., Stiller, F., Weber, N. & Nagy, M. (2018): Bestimmung des Kollisionsrisikos von Flughäutfliegem an Onshore-Windenergieanlagen in der Planungspraxis – Endbericht des Forschungsvorhabens gefördert durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (Förderkennzeichen 0327638E). Erlangen / Freiburg / Ettiswil. 416 S.
- Bontadina F., Beck A., Dietrich A., Dobner M., Eicher C., Frey-Ehrenbold A., Krainer K., Loercher F., Maerki K., Mattei-Roesli M., Mixanig H., Plank M., Vorauer A., Wegleitner S., Widerin K., Wieser D., Wimmer B., Reiter G. (2014): Massive bat migration across the Alps: implications for wind energy development. XIII th European Bat Research Symposium 2014. ISBN 978-953-6904-30-3.
- Brinkmann, R., Behr, O., Niermann, I. & Reich, M. (Hrsg.) (2011): Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Flughäutfliegem an Onshore-Windenergieanlagen. *Umwelt und Raum*, Bd. 4, Cuvillier Verlag, Göttingen. 457 S.
- Bulling, L., Sudhaus, D., Schnittker, D., Schuster, E., Biehl, J. & Tucci, F. (2015): Vermeidungsmaßnahmen bei der Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen: Bundesweiter Katalog von Maßnahmen zur Verhinderung des Eintritts von artenschutzrechtlichen Verbotstatbeständen nach § 44 BnatSchG. Fachagentur Windenergie an Land, Berlin 120 S.
- BVF (2022): Positionspapier des Bundesverbandes für Flughäutfliegekunde Deutschland e.V. zum Ausbau der Nutzung der Windkraft vom Januar 2022. 5 S.
- Dominguez del Valle, J., Cervantes Peralta, F. & Jaquero Arjona, M.I. (2020): Factors affecting carcass detection at wind farms using dogs and human searchers. *Journal of Applied Ecology*. 9 S.
- Dürr, T. (2021): Flughäutfliegeverluste an Windenergieanlagen. Daten aus der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg: <https://lfu.brandenburg.de/lfu/de/aufgaben/natur/artenschutz/vogelschutzwarte/arbeitschwerpunkte/auswirkungen-von-windenergieanlagen-auf-voegel-und-fluegehaute/>, Stand 07.05.2021
- EUROBATS (2016) Leitfaden für die Berücksichtigung von Flughäutfliegem bei Windenergieprojekten – Überarbeitung 2014. EUROBATS Publication Series No. 6 (deutsche Ausgabe), Bonn, Deutschland, 146 S.
- Fischer-Hüftle, P. (2012): Monitoring bei Windenergieanlagen im Kontext des artenschutzrechtlichen Tötungsverbots. Überarbeitete Fassung eines Referats bei der Fachtagung der Bayer. Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege Naturschutz und Windenergie am 10.7.2012 in Hof, Stand 2.10.2012. 19 S.

- Hartmann, S., Hochradel, K., Greule, S., Günther, F., Reers, H., Lüdtker, B. & Brinkmann, R. (2021): Experimentelle Untersuchung des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Kleinwindenergieanlagen. *Natur und Landschaft*, 96. Jahrgang (Heft 7): 338-345.
- Huemer, S. & Komposch, B. (2020): Fledermausaktivität in Gondelhöhe in Bergwaldgebieten der Steiermark, Österreich, 121-144. In: Voigt, C.C. (Hrsg.): *Evidenzbasierter Fledermausschutz in Windkraftvorhaben*. SpringerSpektrum OpenAccess.
- Hurst, J., Balzer, S., Biedermann, M., Dietz, Ch., Dietz, M., Höhne, E., Karst, I., Petermann, R., Schorcht, W., Steck, C. & Brinkmann, R. (2015): Erfassungsstandards für Fledermäuse bei Windkraftprojekten in Wäldern – Diskussion aktueller Empfehlungen der Bundesländer. *Natur und Landschaft* 90(4): 157-169.
- Hurst, J., Biedermann, M., Dietz, C., Dietz, M., Karst, I., Krannich, E., Petermann, R., Schorcht, W. & Brinkmann, R. (Hrsg.) (2016): *Fledermäuse und Windkraft im Wald. Ergebnisse des F+E Vorhabens (FKZ 3512 84 0201) „Untersuchungen zur Minderung der Auswirkungen von WKA auf Fledermäuse, insbesondere im Wald“*. Naturschutz und Biologische Vielfalt Heft 153. Bundesamt für Naturschutz, Bonn – Bad Godesberg. 396 S.
- Korner-Nievergelt, F., Behr, O., Niermann, I. & Brinkmann, R. (2011): Schätzung der Zahl verunglückter Fledermäuse an Windenergieanlagen mittels akustischer Aktivitätsmessungen und modifizierter N-mixture Modelle. – In: Brinkmann R., Behr O., Niermann. I. & Reich, M. (Hrsg.): *Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen*. - Umwelt und Raum Bd. 4, 40-115, Cuvillier Verlag, Göttingen.
- Korner-Nievergelt, F., Brinkmann, R., Niermann, I., & Behr, O. (2013). Estimating bat and bird mortality occurring at wind energy turbines from covariates and carcass searches using mixture models. *PloS one*, 8(7), e67997.
- Leuzinger, Y., Lugon, A. & Bontadina, F. (2008) : *Éolienne en Suisse - Mortalité de chauves-souris*. Rapport inédit sur mandat de l'OFEV et l'OFEN, Bern Suisse, 37 pages.
- Lindemann, C., Runkel, V, Kiefer, A., Lukas, A. & Veith, M. (2018): Abschaltalgorithmen für Fledermäuse an Windenergieanlagen. Eine naturschutzfachliche Bewertung. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 50 (11): 418-425.
- Lukas, A. (2016): Vögel und Fledermäuse im Artenschutzrecht. Die planerischen Vorgaben des § 44 BNatSchG. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 48 (9): 289-295.
- Mathews, F., Swindells, M., Goodhead, R., August, T.A., Hardman, P., Linton, D.M. & Hosken, D.J. (2013): Effectiveness of search dogs compared with human observers in locating bat carcasses at wind-turbine sites: a blinded randomized trial. *Wildlife Society Bulletin* 37(1): 34-40.
- Millon, L., C. Colin, Brescia F. & Kerbiriou, C.(2018): Wind turbines impact bat activity, leading to high losses of habitat use in a biodiversity hotspot. – *Ecological Engineering* 112: 51-54. doi.org/10.1016/j.ecoleng.2017.12.024
- Mindermann, J., Pendlebury, C. J., Pearce-Higgins, J. W. & Park, K. J. (2012): Experimental evidence for the effect of small wind turbine proximity and operation on bird and bat activity. *Plos one* 7(7): e41177. doi:10.1371/journal.pone.0041177
- Niermann, I., Brinkmann, R., Korner-Nievergelt, F. & Behr, O. (2011): Systematische Schlagopfersuche - Methodische Rahmenbedingungen, statistische Analyseverfahren und Ergebnisse. – In: Brinkmann R., Behr O., Niermann. I. & Reich, M. (Hrsg.): *Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen*. - Umwelt und Raum Bd. 4, 40-115, Cuvillier Verlag, Göttingen.
- Niermann, I., Behr, O., Brinkmann, R., Korner-Nievergelt, F., Simon, R. & Reich, M. (2015): Kollisionsopfersuchen als Grundlage zur Überprüfung der Wirksamkeit von Abschaltalgorithmen. In: Behr, O., Brinkmann, R., Korner-Nievergelt, F., Nagy, M., Niermann, I., Reich, M. & Simon, R., (Hrsg.): *Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen (RENEBAT II)*. Umwelt und Raum Bd.7, 165-204, Institut für Umweltplanung, Hannover.
- Pfalzer, G. (2017): Der Kleine Abendsegler (*Nyctalus leisleri* KUHL, 1817) in der Pfalz – ein Opfer der Energiewende? (Mammalia: Chiroptera). *Fauna Flora in Rheinland-Pfalz* Band 13, Heft 3: 761-777.
- Reusch, C., Lozar, M., Kramer-Schadt, S. & Voigt, C. (2022): Coastal onshore wind turbines lead to habitat loss for bats in Northern Germany. In: *Journal of Environmental Management* 310: 114715

- Roeleke, M., T. Blohm, S. Kramer-Schadt, Y. Yovel & Voigt, C. (2016): Habitat use of bats in relation to wind turbines revealed by GPS tracking. *Scientific reports* 6:28961 | DOI: 10.1038/srep28961
- Rydell, J., Engström, H., Hedenström, A., Larsen, J. K., Pettersson, J. & Green, M. (2012): The effect of wind power on birds and bats - A synthesis. Swedish Environmental Protection Agency, Vindval Report 6511: 150 S.
- Santos, H., Rodrigues, L., Jones, G. & Rebelo, H. (2013): Using species distribution modelling to predict bat fatality risk at wind farms. *Biological Conservation* 157: 178-186.
- Smallwood, K.S., Bell, D.A. & Standisch, S. (2020): Dogs detect larger wind energy effects on bats and birds. *The Journal of Wildlife Management* 1-13: 13 S
- Traxler, A., Wegleitner, S. & Jaklitsch, H. (2004): Vogelschlag, Meideverhalten & Habitatnutzung an bestehenden Windkraftanlagen, Prellenkirchen–Obersdorf–Steinberg/Prinzendorf. Endbericht Dezember 2004. BIOME – Büro für Biologie, Ökologie & Naturschutzforschung. 106 S.
- Voigt, C.C., Lehnert, L.S., Petersons, G., Adorf, F. & Bach, L. (2015): Wildlife and renewable energy: German politics cross migratory bats.
- Voigt, C.C. (Hrsg., 2020): Evidenzbasierter Fledermausschutz in Windkraftvorhaben. SpringerSpektrum OpenAccess. 178 S
- Voigt, C.C., Kaiser, K., Look, S., Schwarnweber, K. & Scholz, C. (2022). Wind turbines without curtailment produce large numbers of bat fatalities throughout their lifetime: A call against ignorance and neglect. *Global Ecology and Conservation* 37: 10 S.
- Wellig, S. D., Nusslé, S., Miltner, D., Kohle, O., Glaizot, V., Braunisch, M. K. Obrist, M. & Arlettaz R. (2018): Mitigating the negative impacts of tall wind turbines on bats: Vertical activity profiles and relationships to wind speed. *PLoS one* 13(3): e0192493.
- Widerin, K., & Jerabek, M. (2014): Fledermausnachweise am Kalser Törl. *Ber. nat.-med. Ver. Salzburg* 17: 33-42.
- Widerin, K. & Reiter, G. (2017): Bat activity at high altitudes in the Central Alps, Europe. *Acta Chiropterologica*, 19(2): 379-387.
- Widerin, K. & Reiter G. (2018): Bat activity and bat migration at the elevation above 3,000 m at Hoher Sonnblick massif in the Central Alps, Austria (Chiroptera). *Lynx*, 49: 223–242 (2018).
- Zahn, A., Lustig, A. & Hammer, M. (2014): Potenzielle Auswirkungen von Windenergieanlagen auf Fledermauspopulationen. *ANLiegen Natur* 36(1) online: 15 S.
- Zingg PE, Bontadina F. 2016. Migrating bats cross top of Europe. *PeerJPreprints* 4:e2557v1 <https://doi.org/10.7287/peerj.preprints.2557v1>