

# Diskussionspapier der EnBW Energie Baden-Württemberg AG

## Fledermausschutz bei der Genehmigung von Windenergieanlagen

Karlsruhe/Berlin, 26. August 2024

Lobbyregister-Nr. des Deutschen Bundestages: R002297

## Einleitung

Die EnBW möchte mit dem vorliegenden Papier einen Diskussionsbeitrag zum Fledermausschutz an Windenergieanlagen (WEA) leisten. In den vergangenen Jahren haben sich die Abschaltvorgaben für Fledermäuse zunehmend verschärft, was zu deutlich höheren Ertragsausfällen führt. Zu großen Teilen erfolgt die Forderung nach mehr Abschaltzeiten aus Vorsorgegründen, da wissenschaftliche Erkenntnisse fehlen.

Eine akute Notwendigkeit ergibt sich für uns durch zuletzt erschienene Empfehlungen<sup>1</sup>, Diskussionen um die Erstellung von Leitfäden in mehreren Bundesländern<sup>2</sup>, Forderungen von Behörden und Gerichtsurteile<sup>3</sup>, welche erhebliche Folgen für Klimaschutz, Energieversorgung sowie Natur- und Artenschutz hätten, sofern sie sich in ständiges Verwaltungshandeln niederschlagen.

Unser Diskussionspapier gliedert sich in zwei Teile: Auf die kürzeren Darstellungen der unterschiedlichen Positionen im ersten, allgemeinverständlichen Teil folgen fachliche Erläuterungen hierzu im zweiten, wesentlich ausführlicheren Teil. Die Empfehlungen umfassen alle artenschutzrechtlichen Verbotstatbestände, die bau-, anlage- oder betriebsbedingt durch WEA in Bezug auf die heimischen Fledermausarten ausgelöst werden können und wären insofern als Grundlage für einen Fledermaus-Leitfaden geeignet.

## Inhaltsverzeichnis

Einleitung.....	2
1. Kurzdarstellung.....	3
1.1 Voruntersuchungen in Planungsgebieten.....	3
1.1.1 Tötungsverbot gem. § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG.....	4
1.1.2 Störungsverbot gem. § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG.....	5
1.1.3 Zerstörungsverbot gem. § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG.....	5
1.2 Pauschale Abschaltung ab Inbetriebnahme als Schutzmaßnahme.....	6
1.3 Signifikanzschwellenwert für das betriebsbedingte Tötungsrisiko.....	6
1.4 Ausgleichsmaßnahmen nach Eingriffsregelung.....	8
1.5 Perspektive und Umgang mit unabsichtlichen Tötungen.....	8
2. Ausführlicher Teil.....	10
2.1 Übertragbarkeit von Untersuchungen am Boden auf den Rotorbereich.....	10
2.2 Grundlagen zur Bewertung einer potenziell erheblichen Störung.....	11
2.3 Bewertung des Funktionserhalts im räumlichen Zusammenhang und Bewertung essenzieller Nahrungshabitate.....	12
2.4 Grundlagen und Belastbarkeit der pauschalen Abschaltung nach BRINKMANN 2011....	13
2.5 Signifikanzschwellenwert.....	14
2.6 Anthropogene Bedrohungen der Fledermausarten.....	17
Literaturverzeichnis.....	20

<sup>1</sup> [Dietz, Fritzsche, Johst, & Ruhl, 2024]

<sup>2</sup> Dialogprozesse in Rheinland-Pfalz und Thüringen

<sup>3</sup> OVG Lüneburg, u.a. Beschluss vom 12.05.2021 – 12 MS 47/12

## 1. Kurzdarstellung

Alle heimischen Fledermausarten übernehmen wichtige Ökosystemleistungen, indem sie u.a. übermäßiger Ausbreitung von land- und forstwirtschaftlichen Schadinsekten entgegenwirken. Sie haben daher sowohl für die Biodiversität als auch die Wirtschaft eine große Bedeutung.

Sie zählen zu den sog. streng geschützten Arten<sup>4</sup>, wonach für alle Handlungen mit negativen Folgen auf Fledermäuse, wie die Errichtung und der Betrieb von WEA, die potenzielle Auslösung der Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) geprüft werden muss. Zugleich sind sie wie auch viele andere Arten und die Biodiversität insgesamt bereits heute von den Folgen des Klimawandels erheblich betroffen (siehe 2.6).

Der Betrieb von WEA ersetzt den Einsatz fossiler Energien und hat somit auch eine schutzgutunterstützende Wirkung auf Fledermäuse und die Biodiversität. Diese muss bei politisch-gesellschaftlichen Abwägungen ebenso berücksichtigt werden wie auch das überragende öffentliche Interesse am Betrieb der WEA als regenerative Energiequelle in Bezug auf die Gesundheit und die Sicherheit gem. § 2 Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG). Die Wirkung auf die artenschutzrechtliche Bewertung ergibt sich auch aus Artikel 16f der Erneuerbare-Energien-Richtlinie der EU (RED III), wonach das überragende Interesse auch in Bezug auf Artikel 16 Abs. 1 Buchstabe c Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-RL) in der Abwägung zu berücksichtigen ist. Die Wirkung des Abwägungsgewichts in andere Fachgesetze wie das BNatSchG und auf das Artenschutzrecht wurde bereits mehrfach gerichtlich bestätigt.<sup>5</sup>

### 1.1 Voruntersuchungen in Planungsgebieten

Voruntersuchungen im Genehmigungsverfahren sind kein Selbstzweck, sondern müssen einerseits geeignet sein, alle entscheidungserheblichen Erkenntnisse für eine artenschutzrechtliche Bewertung der Verbotstatbestände zu liefern, dürfen jedoch andererseits über diesen Zweck nicht hinausgehen. Untersuchungen „ins Blaue hinein“ sind gem. ständiger Rechtsprechung<sup>6</sup> nicht verhältnismäßig und dürfen daher auch nicht gefordert werden. Der Umfang der Voruntersuchungen richtet sich also nach dem möglichen Erkenntnisgewinn und muss gleichzeitig verhältnismäßig sein, wobei bereits vorhandene Informationen zu berücksichtigen sind.

Ist es nicht möglich, alle entscheidungserheblichen Erkenntnisse zu gewinnen und auf dieser Grundlage den Eintritt eines Verbotstatbestands mit hinlänglicher Sicherheit nach fachlicher Vernunft (auch unter Berücksichtigung von Maßnahmen) auszuschließen, so kommt das artenschutzfachlich vorsorgliche worst-case-Prinzip zum Einsatz. Man unterstellt in diesen Fällen, dass bspw. von einer Zerstörung betroffene potenzielle Fortpflanzungs- und Ruhestätten ohne nachgewiesenen Besatz tatsächlich genutzt werden oder dass ohne Untersuchung aufgrund artspezifischer Verhaltensweisen und voraussichtlicher Aktivität in Gefahrenbereichen ein signifikant erhöhtes Tötungsrisiko vorliegt.

---

<sup>4</sup> § 7 Abs. 2 Nr. 14 BNatSchG

<sup>5</sup> Urteil BVerfG vom 23.03.22 1 BvR 1187/17, OVG Koblenz vom 08.02.2024 1 C 10470/22, OVG Greifswald vom 26.06.24 5 KM 192/24 und 193/24

<sup>6</sup> Bspw. Urteil BVerwG vom 09.07.2008, 9 A 14.07

### 1.1.1 Tötungsverbot gem. § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG

Aufgrund der artspezifischen Verhaltensweise der potenziell betroffenen Fledermausarten und der spezifischen Wirkpfade der Errichtung und des Betriebs von WEA kann es sowohl bau- als auch betriebsbedingt zur Auslösung des Tötungsverbots kommen.

Baubedingt kann das Tötungsverbot nur im Zusammenhang mit dem Zerstörungsverbot ausgelöst werden, indem besetzte Fortpflanzungs- und Ruhestätten inkl. Winterquartiere durch Rodungs- oder Räumungsarbeiten zerstört werden. Hierzu wird in Kapitel 1.1.3 näher ausgeführt. Tötungen von Fledermäusen durch die Zerstörung geeigneter Überwinterungsquartiere in Bäumen werden dadurch vermieden, dass sie vor der Rodung auf Besatz geprüft und verschlossen werden, sofern sie unbesetzt sind und die Rodung nicht mehr als 14 Tage nach der Besatzkontrolle erfolgt. Sind sie besetzt und bleiben bis zur geplanten Rodung besetzt, so muss die Rodung verschoben und eine Umsiedlung mit der zuständigen Behörde geklärt werden.

Betriebsbedingt können schlaggefährdete Arten, also solche mit entsprechender artspezifischer Verhaltensweise wie insbesondere Flughöhenverteilung, durch Kontakt mit den drehenden Rotoren der WEA getötet werden. Eine standortbezogene Bewertung des betriebsbedingten Tötungsrisikos ist auf Grundlage von Voruntersuchungen nicht möglich (siehe Kapitel 2.1).

Durch die pauschale Abschaltung (siehe Kapitel 1.2) wird mit hinlänglicher Sicherheit nach fachlicher Vernunft dieses Risiko hinreichend gemindert, dass die Auslösung des Tötungsverbots hierdurch vermieden wird. Auf Grundlage einer Erfassung auf Gondelhöhe nach Inbetriebnahme kann eine standortspezifische Anpassung der Parameter erfolgen (siehe Kapitel 1.3). Dies entspricht u.a. den Vorgaben des § 6 Windenergieflächenbedarfsgesetz (WindBG) und des Leitfadens von NRW. In NRW wird bereits seit mehreren Jahren entsprechend verfahren, ohne dass dies von einem Gericht in Frage gestellt wurde. Aber auch in den anderen Bundesländern entspricht es letztendlich der gängigen Praxis<sup>7</sup>, da keine Anpassung der pauschalen Abschaltung in der Form, wie wir sie in Kapitel 1.2 auch empfehlen, auf Grundlage der Voruntersuchungen erfolgt. Ansonsten würde regelmäßig der Abschaltzeitraum begrenzt und würde nicht die gesamte Spanne vom 01.04. bis 31.10. umfassen, da u.a. die Migrationsflüge vom Boden aus nicht erfasst werden können (siehe Kapitel 2.1).

Wir stellen klar, dass dies einer artenschutzfachlich vorsorglichen Bewertung entspricht. Wir empfehlen dies, obwohl die einseitige Vorsorge aufgrund des überragenden öffentlichen Interesses am Betrieb der WEA gem. § 2 EEG fraglich ist und sich dieses höhere Abwägungsgewicht auch in Schwellenwerten niederschlagen sollte.

Wir empfehlen in einer umfassenden Studie die umfänglich vorhandenen Daten aus durchgeführten Gondelmonitorings heranzuziehen, um auf Grundlage einer KI-basierten Auswertung zu untersuchen, ob man auf dieser Basis standortangepasste pauschale Abschaltungen ableiten kann. In diesem Zusammenhang möchten wir darauf hinweisen, dass ein solches Projekt (BATISTA) von einer Kooperation von Fraunhofer IEE und den größten Projektierern der Branche bereits konzipiert wurde. Leider konnte hierfür 2021/2022 weder im Rahmen einer Bewerbung als KI-Leuchtturmprojekt für die Energiewende beim Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) noch durch eine Initiativbewerbung beim Bundesamt für Naturschutz (BfN) eine Förderung erreicht werden. Wir empfehlen, diese Idee wieder aufzugreifen. Weiterhin sollten neben den Zeiten hoher Rufaktivitäten an den WEA-Gondeln die tatsächlichen Kollisionen von Fledermäusen mit WEA, obwohl technisch anspruchsvoll, untersucht werden, da alle bisherigen Untersuchungen lediglich auf Hochrechnungen von Schlagopfersuchen mit hoher Ungenauigkeit beruhen.<sup>8</sup>

<sup>7</sup> (MLUK Brandenburg, 2023); (MUNV, 2023); (MELUND & LLUR, 2021); (HMUKL / HMWEVW, 2020)

<sup>8</sup> (Brinkmann, Behr, & Korner-Nievergelt, 2011); (Behr, Adomeit, Hochradel, & Hurst, 2015); (Behr, Brinkmann, Hochradel, & Mages, 2018)

### 1.1.2 Störungsverbot gem. § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG

Der Störungstatbestand kann bei WEA aufgrund der vorhabenspezifischen Wirkpfade ausschließlich baubedingt bzw. genauer durch erforderliche Rodungsarbeiten ausgelöst werden (siehe auch Kapitel 2.2). Durch die Vorgaben zur Rodungszeitbeschränkung wird dieser Verbotseintritt für die meisten Vorhaben vermieden. Gemäß § 39 Abs. 5 Nr. 2 BNatSchG sind bundesweit Rodungen zwischen 01.03.-30.09. nicht zulässig. Ausnahmen können zugelassen werden, sofern „freikartiert“ werden kann, also der gutachterliche Nachweis erbracht werden kann, dass keine potenziellen Nester oder Quartiere vorhanden oder solche nicht besetzt sind.

Potenziell möglich sind noch Störungen von Fledermäusen in Übergangs- und Überwinterungsquartieren. Eine Erheblichkeit von Störungen auf Übergangsquartiere und Überwinterungsquartiere einzelner Individuen ist bei Vermeidung der direkten Zerstörung von potenziellen Quartieren (Kapitel 1.1.3) ausgeschlossen. Im Genehmigungsverfahren müssen Daten zu bekannten Überwinterungsquartieren von Fledermäusen abgefragt werden. Hierdurch kann die erhebliche Störung eines entsprechend relevanten Quartiers vermieden werden. Befindet sich ein solches im üblichen Wirkradius baubedingter Störungen, so sind entsprechende Bauzeitenregelungen erforderlich. Weitere Voruntersuchungen für das Störungsverbot sind nicht notwendig.

Zu aktuellen Diskussionen zu potenziellen betriebsbedingten erheblichen Störungen siehe Kapitel 2.2.

### 1.1.3 Zerstörungsverbot gem. § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG

Der Zerstörungstatbestand kann durch die Errichtung einer WEA sowohl bau- als auch anlagebedingt ausgelöst werden. Baubedingt durch die Rodung von Bäumen mit Fortpflanzungs- und Ruhestätten (FuR) in bspw. Baumhöhlen und anlagebezogen durch die Flächeninanspruchnahme der Betriebsflächen und hierdurch Zerstörung essenzieller Nahrungshabitate, durch deren Wegfall die ökologische Funktion von FuR verloren geht.

Zur Vermeidung baubedingter Zerstörungen von FuR sind alle potenziell geeigneten Quartiere im Eingriffsbereich zu kartieren. In hinreichend lichten Laubbaumbeständen und in Nadelbaumbeständen kann dies auch in der Vegetationsphase erfolgen. Hierbei wird häufig der Eingriffsbereich um bspw. 50 m gepuffert, um Änderungen des Eingriffsbereichs im Fortlauf des Verfahrens abzudecken.

Entsprechend artenschutzfachlich vorsorglichem worst-case-Prinzip wird unterstellt, dass alle potenziell geeigneten Quartiere in bestimmten phänologischen Phasen besetzt werden. Befinden sich entsprechende Strukturen im Eingriffsbereich, muss entsprechend der Legalausnahme in § 44 Abs. 5 Satz 2 Nr. 3 BNatSchG geprüft werden, ob die ökologische Funktion dieser (potenziellen) FuR im räumlichen Zusammenhang erhalten bleibt. Sind (Forst-)Bereiche mit Bäumen entsprechenden Alters flächig bzw. plausibel ausreichend vorhanden, so wird der Verbotstatbestand nicht ausgelöst. Hierfür empfehlen wir eine Habitatpotenzialeinschätzung (HPE) als GIS-Analyse im 1,5 km-Radius um die Eingriffsbereiche (siehe Kapitel 2.3).

Sollte der Verlust der ökologischen Funktion im räumlichen Zusammenhang nicht ausgeschlossen werden können oder verzichtet der Vorhabenträger auf Prüfung der Legalausnahme (worst-case), so sind entsprechende CEF-Maßnahmen (Maßnahmen zur dauerhaften Sicherung der ökologischen Funktion – continuous ecological functionality) vor der Rodung erforderlich. Für jede geeignete Baumhöhle empfehlen wir zwei künstliche Quartiere in geeigneten Flächen im 1,5 km-Radius um die Eingriffsbereiche und Sicherung

dieser Bäume. Es empfiehlt sich die Verwendung unterschiedlicher Arten von Kästen. Alternativ können auch künstliche Baumhöhlen geschaffen werden oder Flächen aus der Nutzung genommen werden. Letzteres sollte jedenfalls in Betracht gezogen werden, falls Habitate mit besonderer Eignung bzgl. Quartieren (bspw. große Dichte alter Laubbäume) betroffen sind. Auch hierfür wird die HPE angewendet (siehe Kapitel 2.3).

Hat der Eingriffsbereich eine besondere potenzielle Eignung als Nahrungshabitat, so muss geprüft werden, ob durch den Eingriff ein essenzielles Nahrungshabitat derart beeinträchtigt wird, dass hierdurch die ökologische Funktion von FuR verloren geht. Auch diese Prüfung erfolgt auf Basis der HPE (siehe Kapitel 2.3).

Es sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass es sich um die artenschutzrechtliche Betrachtung handelt, die nicht die Eingriffsregelung gem. § 15 BNatSchG in Bezug auf den Ausgleich von Biotoppotenzial/Lebensräumen ersetzt. Die hierfür notwendigen Ausgleichsmaßnahmen sind jedoch multifunktional mit den CEF-Maßnahmen umsetzbar. So kann bspw. eine Nutzungsaufgabe von Waldflächen auch zusätzlich als Ausgleichsmaßnahme angerechnet werden.

## 1.2 Pauschale Abschaltung ab Inbetriebnahme als Schutzmaßnahme

Es ist nicht möglich, auf Grundlage von bodengebundenen Voruntersuchungen das betriebsbedingte Kollisionsrisiko für Exemplare der Fledermausarten zu bewerten (siehe auch Kapitel 2.1). Daher wird aus Vorsorgegründen gem. artenschutzrechtlichem worst-case-Prinzip eine pauschale Abschaltung empfohlen, die freiwillig vom Vorhabenträger auf Basis einer nachgelagerten Erfassung im Gefahrenbereich, das sogenannte Gondelmonitoring, auf eine standortangepasste Abschaltmaßnahme reduziert werden kann.

Grundsätzlich muss die pauschale Abschaltung daher geeignet sein, für jeden Standort das Tötungsrisiko für Fledermausarten zuverlässig unter die Signifikanzschwelle zu senken. Wir empfehlen für die pauschale Abschaltung die einzig sinnvollen, belastbar ermittelten, abgewogenen und somit rechtssicheren Parameter (vgl. Kapitel 2.4), wonach von April bis Oktober von Sonnenunter- bis -aufgang abzuschalten ist, wenn zugleich folgende Bedingungen erfüllt sind:

- Windgeschwindigkeit: < 6 m/s, gemessen auf Gondelhöhe,
- Temperatur: > 10 °C, gemessen auf Gondelhöhe,
- kein Niederschlag.

## 1.3 Signifikanzschwellenwert für das betriebsbedingte Tötungsrisiko

Sofern sich der Vorhabenträger für eine freiwillige (siehe Kapitel 1.2) nachgezogene Gondelerfassung und die Möglichkeit der Reduzierung der pauschalen Abschaltung auf eine standortbezogene Abschaltung entscheidet, wird für die Bewertung des Tötungsrisikos ein Signifikanzschwellenwert benötigt. Aktuell wird zumeist ProBat als Bewertungsmethode verwendet, das einen absoluten Schwellenwert von „< X Schlagopfern“ benötigt. In den meisten Fällen bzw. Leitfäden der Bundesländer beträgt dieses  $X = 2$ . Aktuelle Vorschläge zur Reduzierung dieses Werts auf 1 sind fachlich und rechtlich nicht nachvollziehbar. Sie werden unseres Erachtens weder dem

- Artenschutzrecht, wonach kein Nullrisiko gefordert werden kann
- noch dem Umstand, dass man nicht artbezogen auswertet
- noch dem überragenden öffentlichen Interesse am Betrieb von WEA für die Versorgungssicherheit und Gesundheit (§ 2 EEG)
- noch der schutzgutunterstützenden Wirkung von WEA auf Fledermäuse (siehe auch Kapitel 2.6)

- noch den Erkenntnissen zu Gefährdungen für Fledermausarten und dem Anteil der Windenergie an dieser Mortalität, der aufgrund des Signifikanzkriteriums artenschutzrechtliche Bedeutung hat (vgl. Kapitel 2.6)

gerecht.

Eine solche Reduzierung des Signifikanzschwellenwerts führt zu erheblich höheren Abschaltungen, die dem Klimaschutz und seiner Bedeutung u.a. auch für Fledermäuse durch Ersatz konventioneller Energieerzeugungsformen schaden, den Strompreis erhöhen und zu weiteren Eingriffen führen, da entsprechende Stromertragsausfälle durch den Bau und Betrieb zusätzlicher WEA kompensiert werden müssen. Sie würde sowohl direkt der Beschleunigung des Ausbaus entgegenstehen, da der tatsächliche Stromertrag und nicht die installierte Leistung relevant ist, als auch indirekt, weil man zeitintensiv deutlich mehr Fläche ausweisen muss und zudem Investitionen in die Windenergie unattraktiver macht. Wir haben anhand unserer Windparks die Stromertragsverluste mit einem Schwellenwert  $< 1$  berechnet und erhalten durchschnittliche Jahresertragsverluste von 6,16 % (Umsatzverluste). Die Zumutbarkeitsschwelle für Abschaltungen gem. § 45b Abs. 6 BNatSchG wäre in vielen Fällen bereits durch die Fledermausabschaltung überschritten.

Zu den beträchtlichen Stromertragsverlusten kommen die negativen Auswirkungen auf die Versorgungssicherheit, da die Abschaltungen nicht gleichmäßig über das Jahr verteilt sind und alle WEA zeitgleich betreffen. **Gleichzeitig liegt während der nächtlichen WEA-Abschaltungen für Fledermäuse die Stromerzeugung aus Photovoltaik bei null.** Vereinfacht betrachtet bedeutet die saisonale Abschaltung zwar Stromertragsverluste von 6,16 % pro Jahr, innerhalb des Abschaltzeitraums von April bis Oktober liegen die Verluste jedoch bei 10,56 %. Bei Betrachtung lediglich der Nächte von April bis Oktober kommt man auf Stromertragsverluste von 25,34 % während dieses Zeitraums. Der Zeitraum von April bis Oktober umfasst 7 der 12 Monate des Jahres und die Nächte umfassen 10 von 24 Stunden des Tages. So erhält man in etwa Faktor 4. Rein ökonomische Betrachtungen, wie sie leider häufig von Naturschutzseite oder auch bei (Dietz, Fritzsche, Johst, & Ruhl, 2024) vorgenommen werden, verbieten sich daher unseres Erachtens – auch mit Blick auf die gewaltigen Folgen der Klimakrise.

Ein Signifikanzschwellenwert von  $X = 1$  wird auch der ständigen Rechtsprechung in Bezug auf das Signifikanzkriterium nicht gerecht, wonach besondere Umstände vorliegen müssen. ProBat berechnet für fast jede WEA ohne Abschaltungen eine Schlagopferzahl von  $> 2$  (gem. Aussage von Fachleuten gibt es wenige Ausnahmen an der Küste; diese Aussage ist für uns derzeit nicht anhand eigener Erfahrungen nachprüfbar), was statistische Ursachen hat (v.a. Ungenauigkeit von Schlagopfersuchen). Die Regel ist kein besonderer Umstand.

Der Signifikanzschwellenwert kann auch aus rein rechtlichen Gründen nicht so gesetzt werden, dass sich durch ihn höhere Abschaltungen als bei der pauschalen Abschaltung ergeben (siehe Kapitel 1.2).

Durch eine Erhöhung des Windgeschwindigkeitsgrenzwerts über 6 m/s weitet sich die Abschaltung in den höheren Leistungsbereich von WEA ( $> 6$  m/s) aus und der Ertragsausfall steigt exponentiell an. Der zusätzliche Schutz für Fledermäuse, der hierbei maximal nur sehr wenige Prozent der Rufaktivitäten umfasst, steht in keinem Verhältnis zu den deutlich höheren Stromertragsverlusten (siehe Kapitel 2.6).

Diese beiden Wirkungen führen dazu, dass die Zahl zusätzlich benötigter WEA (und ggf. Speicher) mit zusätzlichen Eingriffen exponentiell ansteigt und nicht linear. Da kein Nullrisiko möglich und auch rechtlich nicht veranlasst ist, werden hierdurch letztlich mehr Fledermäuse geschlagen, als durch die Ausweitung der Abschaltung an den einzelnen Anlagen geschützt werden.

In Kapitel 2.5 machen wir konkrete Vorschläge für Signifikanzschwellenwerte, welche nach bestem Wissen und Gewissen sachgerecht und rechtmäßig abgewogen wurden.

#### 1.4 Ausgleichsmaßnahmen nach Eingriffsregelung

Die Eingriffsregelung (§ 13 ff. BNatSchG) gilt völlig unabhängig vom Artenschutzrecht (§ 44 ff. BNatSchG). Dies wird häufig bei Analysen von potenziellen Wirkungen außer Acht gelassen. Die Eingriffsregelung dient einerseits der vorrangigen Vermeidung von erheblichen Beeinträchtigungen von Natur (allgemeiner Grundsatz gem. § 13 BNatSchG) durch eine Standortwahl mit möglichst geringen Beeinträchtigungen und andererseits dem Ausgleich oder Ersatz unvermeidbarer Beeinträchtigungen in Form von „Veränderungen der Gestalt oder Nutzung von Grundflächen oder Veränderungen des mit der belebten Bodenschicht in Verbindung stehenden Grundwasserspiegels, die die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts oder das Landschaftsbild erheblich beeinträchtigen können“ (§ 14 Abs. 1 BNatSchG).

Für den Biotopausgleich werden der Bestand sowie die Planung am Standort der WEA entsprechend bilanziert und das Delta ist auszugleichen oder zu ersetzen. Erhebliche Wirkungen sind bei WEA vor allem anlagebedingt die Flächeninanspruchnahme durch Betriebsflächen und Zuwegung. Dies wird im Offenland in der Regel durch Extensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung auf anderen Flächen oder Strukturanreicherung und im Forst durch Wiederaufforstung, naturschutzfachlichen Waldumbau und ebenfalls Extensivierung der forstlichen Nutzung ausgeglichen. Von diesen Maßnahmen profitieren viele Tier- und Pflanzenarten inkl. Fledermausarten. Aktuelle Studien ergaben eine reduzierte Fledermausaktivität bestimmter Arten an WEA im Vergleich zu weiter entfernten Flächen (siehe auch Kapitel 2.2). Das entspricht der Eingriffsregelung und es ist folgerichtig, dass am Standort mit den entsprechenden Veränderungen mit erheblicher Beeinträchtigung (wie Rodung und Versiegelung) die Attraktivität für Fledermäuse verringert ist, in den entsprechenden Ausgleichsflächen aber höher. Daher kann eine solche Wertung nicht losgelöst von der Eingriffsregelung vorgenommen und eine Meidung unterstellt werden, schon gar nicht im Sinne einer erheblichen Störung.

Artenschutzrechtlich relevant in Bezug auf die Fledermausarten sind ausschließlich erhebliche Störungen, Zerstörungen von Fortpflanzungs- und Ruhestätten (wozu auch für deren Funktion essenzielle Nahrungshabitate gehören) sowie ein signifikant erhöhtes Tötungsrisiko für Exemplare der Art, das nicht nur betriebsbedingt, sondern auch baubedingt durch die Zerstörung besetzter Fortpflanzungsstätten ausgelöst werden kann.

#### 1.5 Perspektive und Umgang mit unabsichtlichen Tötungen

Das Artenschutzrecht ist europarechtlich so ausgeformt, dass es gesellschaftliche Entwicklung (bspw. bei erforderlichem Ausbau von Projekten im öffentlichen Interesse) zulässt. Es gibt daher Schwellenwerte für das Tötungsverbot (Signifikanzkriterium) und das Störungsverbot (erhebliche Störung bei Verschlechterung des Erhaltungszustands der Lokalpopulation) und folglich **kein Nullrisiko**. Europarechtlich wird hierfür statt dem Signifikanzkriterium das Absichtlichkeitskriterium verwendet, vom Europäischen Gerichtshof (EuGH) aber vergleichbar zum Bundesverfassungsgericht (BVerfG) definiert. So liegt Absichtlichkeit nicht nur bei aktiv absichtlicher Handlung vor, sondern auch, wenn man wissentlich ein hinlänglich sicheres Eintreten einer Verletzung oder Tötung von Exemplaren der betroffenen Arten in Kauf nimmt. Ist ein Risiko so hoch, dass eine Absichtlichkeit in diesem Sinne vorliegt, so kann das Risiko mit Maßnahmen unter die Schwelle gesenkt werden.



Ebenfalls ist europarechtlich geregelt, wie man unabsichtlichen Tötungen – also dem unterschwelligen Risiko – begegnet, damit sich durch diese nicht bei statistisch relevanter Wirkung durch bspw. Windkraftausbau (aber auch Kumulation anderer Vorhabentypen wie Bahngleisen, Straßen usw.) der Erhaltungszustand von geschützten Arten verschlechtert. Sogenannte kumulative Wirkungen sind demnach nicht auf Vorhabenebene relevant, sondern sollen von den Mitgliedsstaaten fortlaufend überwacht und durch Erhaltungsmaßnahmen (Artenhilfsmaßnahmen) vermieden werden, vgl. Artikel 12 Abs. 4 FFH-RL. Dieses System müsste es eigentlich für alle hierbei relevanten Vorhabentypen geben (Straßen, Forstwirtschaft usw.).

Ob die aktuelle windkraftbedingte Mortalität oder eine aus dem Ausbau resultierende potenzielle zusätzliche Mortalität populationsrelevant ist, ist aufgrund der fehlenden Erkenntnisse zu Populationen und Mortalitätsraten und -ursachen reine Spekulation, an der wir uns nicht beteiligen. Eine kumulative Betrachtung mit dem Ziel einer Bewertung auf Vorhabenebene ist jedenfalls nicht zulässig. Insofern sind Schwellenwerte gesellschaftlich abzuwägen und entstammen nicht einer Nullwirkungs-/Nullrisiko-Betrachtung, auch in Bezug auf Erhaltungszustände von Populationen geschützter Arten.

Für diese Abwägung ist es erforderlich, dass der Bundesgesetzgeber seiner Überwachungspflicht nachkommt und in einem ersten Schritt die Mortalitätsursachen von Fledermäusen untersucht (siehe LIFE EUOKITE für Rotmilane). Im nächsten Schritt muss die Mortalitätsrate (auch unter Maßgabe von bspw. Windkraftausbau) populationsbiologisch bewertet werden, um effektive Erhaltungsmaßnahmen zu erschließen und umzusetzen.

Zuletzt empfehlen wir die Einrichtung einer Arbeitsgruppe nach dem Vorbild der Unterarbeitsgruppe 2 des UMK-Prozesses, die insbesondere die Studien zur potenziellen Weiterentwicklung der pauschalen Abschaltung und zum Schwellenwert oder generell zur Bewertung des Tötungsrisikos von Fledermäusen begleiten sollte.

## 2. Ausführlicher Teil

### 2.1 Übertragbarkeit von Untersuchungen am Boden auf den Rotorbereich

Eine Korrelation zwischen der Fledermausaktivität am Boden und der Fledermausaktivität im Gefahrenbereich von modernen WEA, welcher in aller Regel oberhalb von 50 m und insbesondere in Süddeutschland auch regelmäßig oberhalb von 80 m über der Geländeoberkante (GOK) liegt, ist nicht sachgerecht. Sie würde u.a. nicht die nachgewiesene Attraktivitätswirkung von WEA auf Fledermäuse abbilden, welche zu einer höheren Aktivität auf Gondelhöhe führen kann, wie aufgrund der generellen Höhenverteilung der Fledermausaktivität zu erwarten wäre. Ebenfalls können am Boden hohe Aktivitäten aufgrund von Attraktionswirkungen auftreten, die sich nicht auf die Höhe übertragen lassen. Insofern ist es nicht möglich, auf Grundlage der Voruntersuchungen von der pauschalen Abschaltung abzuweichen. Das trifft einerseits für eine Reduktion der Abschaltung (bspw. durch Herausnahme von Monaten auf Grundlage geringer Aktivitäten am Boden) zu und andererseits genauso für eine Ausweitung dieser Abschaltung, die zudem durch die auf worst-case-Annahme beruhende Begründung auch generell artenschutzrechtlich ausgeschlossen ist. Denn wenn die standortangepasste Abschaltung regelmäßig über die pauschale Abschaltung hinausginge, so wären die pauschalen Abschaltparameter folglich nicht als worst-case-Maßnahme geeignet und es bestünde die grundsätzliche Annahme, dass WEA mit dieser Abschaltung den Verbotstatbestand auslösen würden.

Die meisten Leitfäden empfehlen Dauererfassungen mit fest installierten Aufnahmegeräten (Batcorder), die an den geplanten Standorten der WEA sowie an besonderen Strukturen oder auf Referenzflächen am Boden positioniert werden. Aufgrund der sehr begrenzten Aufnahmereichweite wird hierbei ausschließlich die Aktivität unterhalb der Baumkronen erfasst. Der Gefahrenbereich moderner WEA, der regelmäßig erst bei 80 m über der GOK beginnt, kann nicht untersucht werden.

Man kann Fledermäuse unterteilen in zum einen (ausschließlich) strukturgebunden jagende Arten, die vor allem entlang von Baumreihen und sonstigen markanten Strukturen jagen und zum anderen (auch) im freien Luftraum jagende oder generell auch in der Höhe agierende Arten, die folglich aufgrund ihrer artspezifischen Verhaltensweise überhaupt nur in den Gefahrenbereich von WEA gelangen. Diese Arten nennt man in Leitfäden windenergiesensibel, weil sie von betriebsbedingter Tötung durch die drehenden Rotoren betroffen sein können, die anderen Arten nicht. Durch die Aufnahmen am Boden werden vor allem die am Boden jagenden Arten und Individuen erfasst. Zusätzlich kann es zu Unterschätzungen bestimmter Arten kommen, da Fledermausarten mit unterschiedlicher Lautstärke rufen und daher diese Rufe unterschiedlich gut und weit erfasst werden können. Es kann durch reine Bodenerfassungen auch nicht auf die vorkommenden kollisionsrelevanten Arten geschlossen werden oder deren Anteil an den potenziell betroffenen Exemplaren bestimmt werden. So kann an einem Standort bspw. am Boden keine einzige Rauhautfledermaus oder nur wenige Rufe erfasst werden, die Erfassung auf Gondelhöhe bildet demgegenüber jedoch Migrationsereignisse der Rauhautfledermaus im Frühjahr und/oder Herbst ab. Andererseits könnte die Untersuchung am Boden aufgrund naher Quartiere eine hohe Aktivität von Großen Abendseglern erfassen, die dann jedoch nur in geringem Maße am Standort in der Höhe jagen.

Diese Ausführung zeigt auf, dass Bodenuntersuchungen für die Bewertung des Kollisionsrisikos ungeeignet sind. Dies wird in aller Regel in der Praxis durch die zuständigen Naturschutzbehörden bereits berücksichtigt, die große Mehrzahl der Leitfäden berücksichtigt dies jedoch nicht. Nahezu alle Neuplanungen gehen mit der unangepassten pauschalen Abschaltung in Betrieb, so dass „ins Blaue“ untersucht wurde, **also durch die Bodenuntersuchungen keinerlei entscheidungserhebliche Erkenntnisse erlangt wurden**. Wir empfehlen mit

Nachdruck, dass man zu diesem Stand der Technik zurückkehrt bzw. diesen auf Bundesebene, am besten gesetzlich, festlegt.

Die Erfahrung aus unzähligen Genehmigungsverfahren hat gezeigt, dass die Aktivität im Gefahrenbereich der WEA durch Voruntersuchungen am Boden nicht belastbar prognostiziert werden kann. Dies würde im Regelfall sowohl zu zeitweisen erheblichen Über- als auch Unterschätzungen der Aktivität führen. Daher werden in Form einer worst-case-Betrachtung mehrere Annahmen getroffen:

- es gibt keine Standorte in Deutschland ohne Fledermausaktivität;
- aufgrund der artspezifischen Verhaltensweise kann es daher auch an jedem Standort zu regelmäßiger und deutlich erhöhter Aktivität von schlaggefährdeten Arten im Gefahrenbereich kommen;
- es kann durch aktuell mögliche Voruntersuchungen am Boden für keinen WEA-Standort hinlänglich sicher ausgeschlossen werden, dass hierdurch das Tötungsrisiko für betroffene Exemplare so hoch ist, dass der Verbotstatbestand ausgelöst wird.

Vor kurzem haben wir als EnBW eine Gerichtsentscheidung eines Oberverwaltungsgerichts bzgl. einer aufschiebenden Wirkung gegen uns erhalten. Wir hatten für ein Repoweringprojekt eine Bodenuntersuchung an den neuen Standorten durchgeführt. Die Behörde ordnete auf Grundlage dieser Untersuchungsergebnisse an, dass die alten Bestandsanlagen abzuschalten wären. Es wurde somit auf Grundlage der Bodenuntersuchungen darauf geschlossen, dass eine erhöhte und regelmäßige Aktivität von Fledermausarten im Gefahrenbereich der WEA auftritt. Die Abschaltung wurde von Behörde und Gericht nicht für die gesamte Zeit von April bis Oktober angeordnet, sondern lediglich für einen Teil dieses Zeitraums. Somit geht die zuständige Fachbehörde davon aus, dass eine artenschutzrechtliche Bewertung des Kollisionsrisikos in der Höhe der Rotoren auf Grundlage der Bodenuntersuchungen vollumfänglich möglich ist. Ein solches Vorgehen ist weder dem Fledermausschutz noch dem Windkraftausbau förderlich.

Wenn jedoch festgelegt werden sollte, dass als „Stand der Technik“ – also regelhaftes Verwaltungshandeln – eine solche Bewertung möglich ist, dann können folglich Neuprojekte mit verkürzten pauschalen Abschaltzeiten in Betrieb gehen. Eine aufwändige Erfassung in Gondelhöhe kann dann auch nicht gefordert werden, weil ein Monitoring nur bei Prognoseungenauigkeiten erforderlich wäre, die bei einem festgelegten Stand der Technik nicht vorliegen. Für den Ertrag von Neuplanungen von Windparks wäre so eine Vorgehensweise mitunter positiv, wobei es wiederum die Genehmigungsverfahren durch die Zeit für Bodenuntersuchungen verlängern würde. Darunter würde vor allem aber das Repowering von Bestandsparks leiden, weil man mit Abschaltungen rechnen muss, sobald untersucht wird. Repowering ist jedoch aufgrund der regelmäßig höheren rotorfreien Zone und der Abschaltung für Neuplanungen auch für Fledermäuse förderlich.

## 2.2 Grundlagen zur Bewertung einer potenziell erheblichen Störung

Auf der Basis teils neuer Studien wird zuletzt intensiv diskutiert, ob WEA anlage- oder betriebsbedingt bei Fledermäusen zu einer Meidewirkung führen würden. Diese vermeintliche Wirkung wird wiederum teilweise mit einer erheblichen Störung gem. § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG gleichgesetzt. Dem widersprechen wir in aller Deutlichkeit.

Die Studien zeigten ein tendenziell geringeres Aktivitätsniveau von kleinräumig jagenden Fledermausarten nahe an WEA im Vergleich zu Flächen in größerer Entfernung zu diesen. Selbst wenn es sich um eine statistisch signifikante Wirkung handeln würde, so würde es sich nicht um eine erhebliche Störung – somit artenschutzrechtlich ein Verbotstatbestand – handeln, da dieses kleinräumige Meideverhalten keine

Verschlechterung des Erhaltungszustands der Lokalpopulation bewirken würde. Eine sehr kleinräumige Reduktion der allgemeinen Aktivität im Umfeld einer WEA kann nach fachlicher Vernunft keine solche Wirkung verursachen und dies entspricht auch nicht der Bewertung des Störungstatbestands bei anderen Vorhabentypen.

Allgemeine Lebensraumentwertungen im Sinne von Veränderungen des Naturhaushalts (bspw. anlagebedingte Flächeninanspruchnahme) werden stets über die Eingriffsregelung betrachtet und ausgeglichen. Eine Reduktion faunistischer Aktivität im Bereich des Eingriffs wird hierbei selbstverständlich erwartet und vorausgesetzt. Es wurde also lediglich eine bereits unstrittige Wirkung nachgewiesen. Demgegenüber erhöht sich die faunistische Aktivität im Bereich der Ausgleichsmaßnahmen, die bei Planungen im Wald vor allem Nutzungsextensivierungen, Waldumbau, Aufforstung und Waldrandgestaltung betreffen. Von all diesen Maßnahmen profitieren Fledermäuse, aber auch alle anderen standortheimischen Arten.

Zuletzt wurde sogar für windenergiesensible Arten, also solchen mit betriebsbedingt potenziell signifikant erhöhtem Tötungsrisiko, eine Meidewirkung unterstellt. Davon abgesehen, dass keine bekannte Studie sicher auf eine solche Meidung schließen lässt, ist es unsachlich, einer Art eine deutlich erhöhte Aktivität in einem bestimmten Bereich und zugleich eine Meidung dieses Bereichs zu unterstellen und das, obwohl die Attraktionswirkung von WEA auf diese Arten aus unserer Sicht evidente Erkenntnis ist. Ansonsten hätte der betriebsbedingte Tötungstatbestand keine Grundlage und Abschaltungen wären widerrechtlich.

Wir sprechen uns für eine Versachlichung der Diskussionen aus: Potenzielle Attraktions- aber auch Meidewirkungen sollten durch wissenschaftliche Studien weiter untersucht werden. Eine auch nur tendenzielle Grundlage für die potenzielle Auslösung des Verbotstatbestands der erheblichen Störung liegt bislang nicht vor.

### 2.3 Bewertung des Funktionserhalts im räumlichen Zusammenhang und Bewertung essenzieller Nahrungshabitate

Es wird in einer dreistufigen Skala bewertet, ob Flächen keines, ein allgemeines oder ein besonderes Potenzial für Quartiere oder als Nahrungshabitat aufweisen. Weist der Eingriffsbereich ein besonderes Potenzial für Quartiere auf und lässt sich nicht durch Micro-Siting verschieben, so sollte eine doppelt so große Fläche mit besonderem Potenzial im 1,5 km-Radius dauerhaft aus der Nutzung genommen werden, um die ökologische Funktion im räumlichen Zusammenhang nachhaltig zu erhalten. Die Entnahme von standortfremden Arten wie Fichten sollte jedoch auch hier zulässig sein, ohne den Bestand zu stark aufzulichten. Besonderes Potenzial für Quartiere liegt bei hoher Dichte an stehendem Totholz, Altbäumen und Spechthöhlen vor. Diese Maßnahme ersetzt die sonst übliche Aufhängung von Fledermauskästen.

Geht durch den Eingriff ein allgemeines Quartierpotenzial verloren, so wird geprüft, ob hierdurch mehr als 10 % der Fläche allgemeiner oder besonderer Eignung im 1,5 km-Radius verloren geht. Ist dies nicht der Fall, so bleibt die ökologische Funktion im räumlichen Zusammenhang erhalten und es sind keine CEF-Maßnahmen erforderlich.

Für die Prüfung auf essenzielle Nahrungshabitate wird in einer dreistufigen Skala bewertet, ob Flächen keine, eine allgemeine oder eine besondere potenzielle Eignung als Nahrungshabitat aufweisen. Besondere Eignung sowohl im Eingriffsbereich als auch im Referenzradius haben bspw. Forstflächen mit naturnaher Artenzusammensetzung und Altersstrukturierung, Grenzstrukturen wie gestufte Waldränder oder Baumreihen auf oder entlang extensiv genutzter Flächen, Gewässer, Wildäsungsflächen und artenreiches

Grünland im Waldrandbereich. Es kann Sinn machen, hierbei – sofern möglich – artbezogen vorzugehen. Grenzstrukturen an Kalamitäten und Schlägen im geschlossenen Forst stellen lediglich kurzzeitige Pionierstadien dar und sollten daher auf beiden Seiten unberücksichtigt bleiben.

Gehen durch den Eingriff mehr als 10 % der potenziell besonders geeigneten Flächen für Nahrungshabitate im 1,5 km-Radius verloren, so wird artenschutzfachlich vorsorglich entsprechend worst-case-Prinzip unterstellt, dass der Verbotstatbestand ausgelöst ist. Durch sogenanntes Micro-Siting wird der Eingriffsbereich ausreichend verschoben, so dass das 10 %-Kriterium nicht mehr erfüllt ist. Wir weisen darauf hin, dass dies bei sorgfältiger Planung entsprechend naturschutzrechtlichem Vermeidungsgrundsatz der Eingriffsregelung im Regelfall bereits vermieden sein sollte.

## 2.4 Grundlagen und Belastbarkeit der pauschalen Abschaltung nach BRINKMANN 2011

In RENEBAT I<sup>9</sup> wurden umfassende Korrelationen von Fledermausaktivität mit Windgeschwindigkeit und Temperatur vorgenommen. Das Ergebnis war, dass erst wenn gleichzeitig die Windgeschwindigkeit unter 6 m/s und die Temperatur über 10 °C liegt, eine deutlich höhere artenschutzrechtlich relevante Fledermausaktivität in Rotorhöhe auftreten kann. Diese Werte wurden auch bei einer weiteren Studie<sup>10</sup> bestätigt, indem man einen sehr großen Datensatz an Höhererfassungen ausgewertet hat. Ebenfalls wurde in RENEBAT I gezeigt, dass die Aktivität bereits mit geringen Niederschlagsmengen deutlich abnimmt.

Der Grenzwert für die Windgeschwindigkeit von 6 m/s wurde auch in RENEBAT II<sup>11</sup> bestätigt. Demnach wurde bereits ab 5 m/s im Durchschnitt nur noch 4 % der Aktivität festgestellt. Bei den älteren und somit kleineren Anlagen in RENEBAT I lag dieser Wert noch bei 15 %. Ab 6 m/s liegen die Werte bei 1 % für neue und 6 % für alte Anlagen. Seit 2015 werden mit wenigen Ausnahmen<sup>12</sup> nochmals deutlich höhere Anlagen errichtet, so dass sich der vertikale Abstand zwischen dem Jagdraum über geeigneten Nahrungshabitaten und dem Gefahrenbereich weiter vergrößert hat. Mit einer Abschaltung ab 6 m/s werden also über 99 % der Fledermausaktivität geschützt.

Somit wurde die Abschaltung nach RENEBAT I mehrmals bestätigt und kein einziges Mal belastbar widerlegt. Veröffentlichungen mit abweichenden Vorschlägen haben keine Datenbasis und beruhen auf Schätzungen und Hochrechnungen von bspw. Berechnungsergebnissen von ProBat, die hierzu ungeeignet sind, oder wiederum auf Literaturquellen mit dieser Grundlage. Untersuchungen zu potenziellen populationsbiologischen Wirkungen dieser Abschaltung liegen nicht vor, da neben neueren WEA mit dieser Abschaltung auch andere oder keine Abschaltparameter an älteren und kleineren WEA vorkommen, und sind darüber hinaus auch aufgrund insgesamt fehlender belastbarer Populationsangaben zu Fledermausarten ohnehin nicht möglich. Neben Bestandsdaten sind auch andere Mortalitätsursachen wie Insektenrückgang, Prädatoren wie Greifvögel und diverse Säugetiere, Verkehr, anthropogene Fallenwirkungen, Trockenheit sowie klimawandelbedingte Verlagerung von Verbreitungsgebieten nicht belastbar untersucht, so dass man deren Mortalitätsrate nicht in ein Verhältnis setzen kann.

Bei modernen und somit höheren Anlagen würde sich sogar gem. wissenschaftlicher Erkenntnis die Möglichkeit ergeben, die Vorgaben für Schutzabschaltungen weniger restriktiv zu gestalten. Denn es wurde in den Studien RENEBAT II und RENEBAT III<sup>13</sup> an größeren Anlagen sowohl ein geringerer Aktivitätsanteil bei

<sup>9</sup> [Brinkmann, Behr, & Korner-Nievergelt, 2011]

<sup>10</sup> [Reichenbach, Brinkmann, & Kohnen et al., 2015]

<sup>11</sup> [Behr, Adomeit, Hochradel, & Hurst, 2015]

<sup>12</sup> Ausnahmen betreffen zum Beispiel Standorte mit Höhenbeschränkungen aufgrund von Luftfahrt oder Bundeswehrovorgaben oder besonderen Standorteigenschaften, die niedrige WEA aufgrund von Turbulenzvorgaben erfordern.

<sup>13</sup> [Behr, Brinkmann, Hochradel, & Mages, 2018]

höheren Windgeschwindigkeiten festgestellt als auch weniger Schlagopfer gefunden. Bereits in RENEBA I (S. 5) wurde über Messungen in unterschiedlicher Luftraumhöhe nachgewiesen, dass die Gesamtaktivität mit zunehmender Höhe abnimmt und in RENEBA II (S. 95), dass die Aktivität in zunehmender Entfernung zur Gondel abnimmt (und somit der Radius des Rotors keine lineare positive Korrelation mit dem Kollisionsrisiko zeigt). Diese Erkenntnisse wurden jedoch bisher nicht vollumfänglich für die pauschale Abschaltung oder die ProBat-Berechnung berücksichtigt.

Folglich entspricht die pauschale Abschaltung zwischen 01.04. und 31.10. von Sonnenuntergang bis Sonnenaufgang bei Windgeschwindigkeiten von < 6 m/s, einer Temperatur > 10 °C sowie kein Regen nach wie vor dem wissenschaftlichen Erkenntnisstand zur Verminderung des Tötungsrisikos durch Nichtbetrieb bei deutlich erhöhten, artenschutzrechtlich relevanten Fledermausaktivitäten in Rotorhöhe, der durch keine experimentelle Studie widerlegt wurde und als vorsorglich zu bezeichnen ist. Wenige seither erschienene Ansätze werten lediglich Literatur aus und entwickeln Thesen ohne Falsifizierung, teils leider auf Grundlage falscher Ansätze. Weitere Studien mit einer tatsächlichen Korrelation von Realdaten und somit vergleichbarem Standard sind seither nicht erschienen.

## 2.5 Signifikanzschwellenwert

Die pauschalen Abschaltvorgaben (siehe Kapitel 1.2 und 2.4) berücksichtigen bereits alle besonderen Aktivitätsphasen der Fledermäuse mit erhöhten Aktivitäten im Gefahrenbereich der WEA und stellen eine effektive Schutzmaßnahme dar.<sup>14</sup> Für das freiwillige Gondelmonitoring zur Anpassung des Betriebsalgorithmus wird jedoch weiterhin ein Schwellenwert benötigt und zur bundeseinheitlichen Standardisierung des Artenschutzes in Bezug auf die Artgruppe Fledermäuse ist ein Signifikanzschwellenwert zwingend erforderlich.

Fraglich ist, wann das artenschutzrechtliche Kriterium des „signifikant erhöhten Tötungsrisikos“<sup>15</sup> (§ 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG) erfüllt ist, wobei das Bundesverwaltungsgericht klar festgestellt hat, dass es für eine solche Annahme nicht genügt, „dass einzelne Exemplare etwa durch Kollisionen zu Schaden kommen, noch, dass im Eingriffsbereich überhaupt Exemplare betroffener Arten angetroffen worden sind“<sup>16</sup>. Eine vollständige Risikoverringerung durch eine Signifikanzschwelle im Sinne eines Nullrisikos kann mithin ausdrücklich nicht gefordert werden.

Darüber hinaus ist es ständige Rechtsprechung des Bundesverwaltungsgerichts, dass die Signifikanz des erhöhten Tötungsrisiko durch eine wertende Betrachtung auszufüllen ist. Es erfolgt hierfür eine Addition des betriebsbedingten Tötungsrisikos und des allgemeinen Lebensrisikos zu einem „neuen“ Gesamtrisiko, „welches sich nicht nur aus dem allgemeinen Naturgeschehen ergibt, sondern auch dann sozialadäquat sein kann und deshalb hinzunehmen ist, wenn es zwar vom Menschen verursacht ist, aber nur einzelne Individuen betrifft“<sup>17</sup>. Das Signifikanzkriterium ist erfüllt und der Verbotstatbestand liegt vor, sofern das „neue Gesamtrisiko“ gegenüber dem allgemeinen Lebensrisiko signifikant erhöht wäre. Zum allgemeinen Lebensrisiko sind auch alle Bestandwindparks zu rechnen. Eine Kumulation von Tötungsrisiken eines bestimmten Vorhabentyps ist artenschutzrechtlich nicht möglich und wird für keinen Vorhabentyp vorgenommen. Der Bau und Betrieb von WEA ist im Sinne des Klimaschutzes und wirkt somit schutzgutunterstützend für den Umweltschutz inkl. Artenschutz und liegt zudem für die Gesundheit und zur Gewährleistung der Energiesicherheit im überragenden öffentlichen Interesse. Die schutzgutunterstützende

<sup>14</sup> OVG Münster 8 A 4256/19 vom 20.11.20 und 8A 1183/18 vom 01.03.21; OVG Koblenz 8 A 11958/17 vom 20.09.18; OVG Lüneburg 12 LB 118/16 vom 25.10.18; VGH Mannheim 10 S 1485/21 vom 05.10.22; (MUNV, 2023)

<sup>15</sup> BVerwG, Urt. v. 09.07.2008 - [9 A 14.07](#) -, [BVerwGE 131, 274](#) [301 f.], Rn. 91.

<sup>16</sup> Vgl. BVerwG, Urteil vom 9. Juli 2009 - 4 C 12.07 - Buchholz 442.40 § 8 LuftVG Nr. 35 Rn. 42;

<sup>17</sup> Beschluss vom 07.01.2020 - [BVerwG 4 B 20.19](#) Rn.5.

Wirkung betrifft nicht zuletzt auch die Fledermausarten, die erheblich vom Klimawandel und mit diesem assoziierten Insektensterben betroffen sind (siehe auch Kapitel 2.6). Er ist somit sozialadäquat, sofern beispielsweise keine traditionellen bedeutenden Flugrouten von Fledermäusen den Gefahrenbereich der Rotoren queren oder keine deutlich erhöhte Aktivität im Gefahrenbereich durch bspw. vorhabennahe bedeutende Vorkommen der kollisionsgefährdeten Arten vorherrscht. Der Betrieb einer WEA, die das Tötungsrisiko von kollisionsgefährdeten Arten nicht signifikant erhöht, ist somit artenschutzrechtskonform und dies muss bei der Setzung der Signifikanzschwelle beachtet werden. Ein Nullrisiko liegt dann nicht vor und es kann zu einzelnen Schlagopfern kommen, dies führt jedoch nicht zur Auslösung des Verbotstatbestands. Diese Restrisiken sind im europarechtlichen Kontext sog. unabsichtliche (als Rechtsbegriff mit Definition durch den EuGH und nicht aktive Handlung) Tötungen, was nicht bedeutet, dass mit diesen nicht entsprechend artenschutzfachlich umzugehen ist. Dies ist Aufgabe des Mitgliedsstaats und somit des Bundesgesetzgebers und der Gesellschaft, jedoch bringen wir uns gerne hierbei ein (siehe Kapitel 2.6).

Es ist somit nicht artenschutzrechtskonform und auch artenschutzfachlich nicht sinnvoll, absolute Schwellenwerte wie „1 Schlagopfer“ festzulegen. Wie bereits oben dargelegt ist die Betrachtungsebene ein individuenbezogenes Lebensrisiko, die Bewertungsebene jedoch nicht. Es gilt nicht, den Tod einzelner Individuen mit Sicherheit auszuschließen, da es sich um eine Risikobetrachtung handelt und ein Nullrisiko nicht möglich ist. Als vereinfachtes Beispiel zur Erläuterung existiert eine isolierte Lokalpopulation des Großen Abendseglers am Standort einer WEA. In einem Fall besteht sie aus 100 adulten Individuen und in einem weiteren aus 1 Mio. adulten Individuen. In beiden Fällen kollidieren 2 Große Abendsegler pro Jahr. Im ersten Fall beträgt somit das betriebsbedingte Tötungsrisiko für einzelne Individuen 2 % pro Jahr und im zweiten Fall 0,0002 % pro Jahr. Die Mortalität und somit das allgemeine Lebensrisiko beträgt für den Großen Abendsegler 44 % pro Jahr<sup>18</sup> (Lebensdauer somit durchschnittlich 2,27 Jahre). Im ersten Fall wird dieses von 44 % auf 46 % angehoben und im zweiten Fall von 44 % auf 44,0002 %. In beiden Fällen sollte diese Erhöhung das Signifikanzkriterium jedenfalls nicht erfüllen. Daher sollten Signifikanzschwellenwerte immer als relativer Wert, also Prozentwert, gesetzt werden. Hilfsweise bietet sich diese Bewertung in Bezug auf die Aktivität auf Gondelhöhe an. Ein Schwellenwert von X % bedeutet somit, dass die Abschaltung 100 - X % der gemessenen Gesamtaktivität abdecken muss, also bspw. bei 1.000 Rufen oder Zeiteinheiten mit Aktivität über das Jahr müssen  $1000 - (1000 * X \%)$  in Zeiten mit Abschaltung der WEA liegen. Dies erlaubt artenschutzrechtskonforme und artenschutzfachlich sinnvolle WEA-spezifische Bewertungen des potenziellen Verbotstatbestands.

Folglich ist es nicht möglich, aus einer Schlagopferzahl auf das Tötungsverbot zu schließen, sofern nicht bekannt ist, wie viele Individuen potenziell betroffen sind. Sie stellt lediglich ein Indiz dar und muss zugleich mit der Größe der betroffenen Population oder – da unmöglich – behelfsweise mit der Aktivität im Gefahrenbereich abgeglichen werden.

Daher ist nicht nachvollziehbar, warum man einen absoluten Schwellenwert setzen will und erst recht nicht, dass man aus diesem auch noch Vorgaben für die pauschale Abschaltung ableiten will. Diese sind aus geeigneteren relativen Betrachtungen abgeleitet worden. Im Falle der Veröffentlichung des BfN<sup>19</sup> soll dies anscheinend über den Individuenbezug des Tötungsverbots hergeleitet werden, lässt aber neben den oben ausgeführten Problemen zum Nullrisiko zusätzlich außer Acht, dass der Wert nicht artbezogen ist, sondern sich regelmäßig auf fünf und mehr am Standort vorkommende schlaggefährdete Arten bezieht. Nach dieser Logik müsste der Wert der Anzahl der am Standort vorkommenden Arten und deren Aktivitätsanteilen entsprechen und läge folglich deutlich höher. Die Herleitung widerspricht jedoch insgesamt den artenschutzrechtlichen Grundlagen.

<sup>18</sup> [Bernotat & Dierschke, 2021]

<sup>19</sup> [Dietz, Fritzsche, Johst, & Ruhl, 2024]

Alle Fledermausarten sind streng geschützt und somit vom Artenschutzrecht umfasst, jedoch unterscheiden sie sich erheblich sowohl in ihrer Windenergiesensibilität als auch ihrer populationsbiologischen Sensitivität. Die Sensibilität ergibt sich durch die aus der artspezifischen Verhaltensweise resultierende Gefahr, mit den drehenden Rotoren zu kollidieren. Die Sensitivität wird wiederum durch die Reproduktionsrate, Mortalität (allgemeines Lebensrisiko), Populationsgröße und letztlich Populationsentwicklung beschrieben.<sup>20</sup> Welcher Signifikanzschwellenwert das Kriterium einer deutlichen sowie sozialadäquaten Erhöhung des Lebensrisikos erfüllt, sollte daher zwingend artspezifisch abgewogen werden. Hierbei kann man sich an dem sog. Mortalitäts-Gefährdungs-Index (MGI) orientieren. Von den in Deutschland flächig auftretenden windenergiesensiblen Fledermausarten liegen Großer Abendsegler, Kleinabendsegler und Mückenfledermaus in der Kategorie III.6 und haben folglich eine mittlere Sensitivität. Zweifarbfledermaus, Breitflügelfledermaus, Alpenfledermaus und Nordfledermaus liegen bei III.5 und somit hoher Sensitivität. Für sie sollte folglich ein geringerer Schwellenwert festgelegt werden. Weitere Fledermausarten in den Kategorien hoch und sehr hoch sind nicht windenergiesensibel. Die Rauhautfledermaus liegt in Kategorie III.7 und somit weniger sensitiv als bspw. die Abendsegler. Die Zwergfledermaus liegt in Kategorie III.8 und ist somit mäßig sensitiv. In einigen Naturräumen kann sie als ubiquitär bezeichnet werden und insgesamt sollte für sie der höchste Signifikanzschwellenwert festgesetzt werden.

Eine Festlegung nach Windenergiesensibilität der Arten halten wir vor dem Hintergrund des aktuellen evidenten Erkenntnisstands für nicht sinnvoll. Bisher ist die Schlagopferzahl nicht ausreichend in Bezug zur Abundanz der betreffenden Arten an Standorten untersucht worden. Die statistische Unsicherheit einer solchen Setzung wäre zu hoch. Es sind daher weitere Untersuchungen erforderlich, um eine echte Bewertung eines signifikant erhöhten Tötungsrisikos vornehmen zu können. Hierfür sind insbesondere tatsächliche (nicht hochgerechnete) Schlagopferzahlen in Korrelation zur Abundanz von Individuen einer Art zu erfassen, um das Risiko bewerten zu können, mit dem ein Individuum einer Art mit einer WEA kollidiert. Technisch ist dies herausfordernd, aber das einzig sinnvolle Vorgehen.

Wir schlagen daher folgende Schwellenwerte zur Diskussion und Hilfestellung für die benötigte Abwägung des Bundesgesetzgebers vor:

<b>Art(en)</b>	<b>Schwellenwert</b>
Regelmäßige Aktivität von Zweifarbfledermaus, Breitflügelfledermaus, Alpenfledermaus oder Nordfledermaus bei der Gondelerfassung oder großes Lebensraumpotenzial (siehe 2.4) am Standort	10 % pro Jahr
Keine regelmäßige Aktivität der oben genannten Arten, aber regelmäßige Aktivität von Großem Abendsegler, Kleinabendsegler, Rauhautfledermaus oder Mückenfledermaus am Standort	15 % pro Jahr
Lediglich regelmäßige Aktivität von Zwergfledermaus am Standort	20 % pro Jahr

Abstufungen dazwischen auf Grundlage der gemessenen Aktivität sind möglich. Die Schwellenwerte und artbezogene Abstufung ergeben sich aus der jeweiligen Sensibilität und Sensitivität der Arten gegenüber Windenergie.

Sollte man bei dem absoluten (ProBat-)Schwellenwert (hilfsweise) bleiben, so schlagen wir vor, dass der Signifikanzschwellenwert für ProBat als Summe der artspezifischen und abundanzbezogenen Schwellenwerte geteilt durch die Anzahl der Arten festgelegt werden sollte. Hierfür bildet man das Produkt aus den folgend

<sup>20</sup> [Bernetat & Dierschke, 2021]



vorgeschlagenen Schwellenwerten und der relativen Häufigkeit der jeweiligen Art bei der Gondelerfassung (siehe Rechenbeispiel unten):

Art(en)	ProBat-Schwellenwert
Zweifarbfladermaus, Breitflügelfledermaus, Alpenfledermaus und Nordfledermaus	1
Großer Abendsegler, Kleinabendsegler, Flughautfledermaus und Mückenfledermaus	3
Zwergfledermaus	5

#### Rechenbeispiele:

Bei der Gondelerfassung teilt sich die Aktivität auf 40 % Zwergfledermäuse (Z), 30 % Große Abendsegler (G) und Flughautfledermaus (R), Kleinabendsegler (K) sowie Zweifarbfladermaus (W) mit jeweils 10 %. Der Signifikanzschwellenwert wäre folglich standortbezogen:

$$0,4 * 5 (Z) + 0,3 * 3 (G) + 0,1 * 3 (R) + 0,1 * 3 (K) + 0,1 * 1 (W) = 3,6$$

Bei der Gondelerfassung teilt sich die Aktivität auf 40 % Große Abendsegler (G) und jeweils 20 % Zweifarbfladermäuse (W), Breitflügelfledermäuse (B) und Nordfledermäuse (N). Der Signifikanzschwellenwert wäre folglich standortbezogen:

$$0,4 * 3 (G) + 0,2 * 1 (W) + 0,2 * 1 (B) + 0,2 * 1 (N) = 1,8$$

So erhält man einen hilfsweisen relativen Bezug, der eine standortbezogene Bewertung zulässt. Die Bestimmung der Arten aus den Rufdaten ist mit Unsicherheiten behaftet, was jedoch bei artenschutzrechtlichen Fragestellungen allgemein anerkannt ist. Sollte eine Bestimmung auf Artniveau nicht möglich sein und somit eine Zuordnung zu einer Artgruppe erfolgen, so wird der Mittelwert der Schwellenwerte verwendet (bspw. bei Zwerg- und Mückenfledermaus: 4). Abweichende Mischwerte bei nicht möglicher artbezogener Auswertung können fachgutachterlich plausibel begründet herangezogen werden. Beispielsweise kann gem. obigem Beispiel der Wert der Zwergfledermaus angesetzt werden, wenn ein Vorkommen der Mückenfledermaus gem. Relevanzprüfung unwahrscheinlich ist. Sowohl in der relativen als auch in der absoluten Setzung eines Schwellenwertes müssen die direkten Ergebnisse des Monitorings Berücksichtigung finden. Sofern keine relevanten Aktivitäten am Standort zu einem bestimmten Zeitpunkt vorliegen, sind auch keine Maßnahmen gemäß Artenschutzrecht umzusetzen, da die Erfüllung des signifikant erhöhten Tötungsrisikos ausgeschlossen werden kann. Dies kann bestimmte Jahreszeiten betreffen, in denen (noch) keine Aktivität am jeweiligen Standort vorliegt (Randmonate wie z.B. April oder Oktober) oder auch Zeiträume in der Nacht (z.B. keine Aktivitäten von Fledermäusen in der 2. Nachthälfte). Man bewirkt nicht mehr Schutz für Fledermäuse, wenn man zu Zeiten ohne relevante Aktivität abschaltet.

## 2.6 Anthropogene Bedrohungen der Fledermausarten

Wir beschränken uns bei den folgenden Bedrohungen für den Erhaltungszustand der Fledermausarten ausschließlich auf direkte und indirekte anthropogene Faktoren.

Global gesehen sind leichte Unterschiede in Gefährdungen für Fledermäuse im Vergleich zu Auswirkungen auf europäische oder deutsche Fledermausarten zu erkennen. Insgesamt kommt es jedoch einheitlich zu der

Erkenntnis, dass im Vergleich zu anderen Arten der Wissensstand über Populationsgrößen, Gefährdungen bzw. Verhalten der Fledermausarten eine große Herausforderung für den Schutz der Arten darstellt. Insbesondere bei diesem Wissensdefizit sollten umfangreiche Vorhaben zu einem objektiven Wissensgewinn beitragen. Hierzu bietet das EU LIFE EUROKITE Projekt eine gute Vorlage. Hier wurden über Telemetrie Todesursachen europäischer Rotmilane ermittelt. Die Forschung zu anthropogenen Bedrohungen für Fledermausarten sollte sich objektiv mit allen Gefährdungen befassen, deren Anteil ermitteln und daraus geeignete Hilfsmaßnahmen ableiten.

Die Branche ist sicherlich bereit, hierbei mindestens mit Daten entscheidend zu unterstützen. Insbesondere durch – eigentlich nicht zwingend erforderliche – Voruntersuchungen wurden bereits viele Daten erhoben, die zu Auswertungen bereitgestellt werden können. Anthropogene Gefährdungen (außer Windenergie) für Fledermäuse können folgende sein:

- Habitatverlust (z.B. Nahrungshabitate durch Intensivierung der Landwirtschaft oder Verlust von Quartieren durch Bau-/Forstwirtschaft)
- Folgen des anthropogen verursachten Klimawandels
- Folgen des anthropogen verursachten Insektensterbens
- Umweltgifte (Insektizide, Holzschutzmittel)
- Störung in Quartieren
- Baumaßnahmen und Sanierungen an Gebäuden
- Verluste durch freilaufende Katzen
- Lichtverschmutzung
- Kollisionen mit Autos oder Bahnen
- Fallenwirkung von anthropogenen Strukturen
- Anthropogen verursachte Bestandszunahme von Prädatoren

Habitatveränderungen stellen bei Fledermäusen ein vielschichtiges Problem dar. Nahrungshabitate werden durch intensive Land- und Forstwirtschaft und den Einsatz von Insektiziden beeinträchtigt. Die Forstwirtschaft wirkt sich hierbei erheblich auf die Alters- und Artenstruktur aus, so dass Waldflächen an Struktur- und folglich Artenvielfalt verlieren. Es wurde großflächig auf schnellwachsendes Holz umgestellt, das höheren und schnelleren Profit ermöglicht. Totholz wird aus Sorge vor Schädlingsbefall häufig beseitigt oder als Brennholz gesammelt. Der so verursachte Rückgang der Biomasse bei den Insekten hat direkte Auswirkungen auf Fledermäuse, da diese bei heimischen Arten die Hauptnahrungsquelle darstellen. Gleichzeitig leisten Fledermäuse durch Prädation von Schadinsekten entscheidende Ökosystemdienstleistungen. Weitere direkte Auswirkungen von Habitatveränderungen sind Verluste von Quartieren bzw. Reduzierung des Angebots (Wochenstuben und Winterquartiere). Hierbei ist zu unterscheiden zwischen Fledermäusen mit Quartieren überwiegend in Bäumen und solchen mit Quartieren in und an Gebäuden bzw. Stollen, also ursprünglichen Höhlenbewohnern. Intensive Forstwirtschaft und fehlende Altwälder mit (stehendem) Totholz stellen eine Gefährdung für Fledermausarten dar, die zumeist auf einen Quartiersverbund angewiesen sind. Der Abriss alter Gebäude und die Errichtung neuer Gebäude ohne geeignete Strukturen für gebäudebewohnende Arten reduziert deren Quartiersangebot. Eine positive Maßnahme, die nicht nur der Sicherung von Quartieren dient, sondern auch für ein umfangreiches Monitoring genutzt werden kann, ist die Installation von Kastenquartieren. Ein Vorbild kann hier die Arbeit von Dr. Torsten Blohm sein, der seit vielen Jahren Kastenquartiere des Großen Abendseglers betreut. Mit einer artgerechten Installation der Kästen können diese schnell angenommen werden. Parallel sollte ein Quartierbetreuer eingesetzt sein. Über ein Monitoring lassen sich Populationsentwicklungen über viele Jahre hinweg darstellen und auch Größen abschätzen.

Durch den anthropogen verursachten Klimawandel ergeben sich verschiedene direkte und indirekte Gefährdungen für Fledermausarten global und auch in Deutschland. Es werden sowohl langsame Veränderungen von Habitaten (Trockenheit, Temperatur) verursacht als auch plötzliche durch verstärkte Extremwetterereignisse. Fledermäuse benötigen offene Wasserflächen zum Trinken und Jagen. Zu hohe Temperaturen im ausgehenden Winter lassen sie zu früh vor ausreichender Insektenaktivität aus dem Winterschlaf erwachen. Weitere indirekte Folgen bilden das hierdurch verstärkte Insektensterben, zuletzt ausgerechnet in naturnäheren Wäldern, aber auch durch veränderte Umweltbedingungen ausgelöste Krankheiten. Auswirkungen gibt es auch bezüglich der Verbreitung von Fledermausarten, die sich hierdurch in höhere Breiten verschiebt.

Windenergieanlagen tragen zur Energiewende bei, damit zur Vermeidung des Ausstoßes von CO<sub>2</sub> und wirken somit der weiteren Beschleunigung des Klimawandels entgegen. Sie haben somit auch eine positive Wirkung auf Fledermäuse.

Das Insektensterben ist zum Teil ebenfalls auf den Klimawandel zurückzuführen und andererseits auf die intensive Landnutzung (Habitatveränderungen und Pflanzenschutzmittel). Gem. aktueller Studien geht man von einem Biomasseverlust bei den Insekten seit 1989 bis Mitte der 2010er Jahre in Deutschland von bis zu 80% aus<sup>21</sup>, internationale Studien von einem weltweiten Schrumpfen der Insektenbiomasse in einer Größenordnung von 9 % und mehr pro Jahrzehnt seit 1990<sup>22</sup>. Fledermäusen steht somit erheblich weniger und weiter abnehmend Nahrung zur Verfügung. Der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln in der modernen intensiven Land- und Forstwirtschaft führt nicht nur zu geringerem Nahrungsangebot, sondern kann auch auf Fledermäuse toxisch wirken.

Die weiteren anthropogenen Gefährdungen werden an dieser Stelle nicht näher erläutert. Welchen Anteil die jeweiligen Gefährdungen an der Mortalität bzw. am Erhaltungszustand haben und in welchem Verhältnis sie zum Individuenverlust an WEA stehen, kann keinesfalls belastbar geschätzt werden.

---

<sup>21</sup> U.a. „Krefelder Studie“ von 2013

<sup>22</sup> U.a. (Shah, 2022); (van Klink & Bowler, 2020)

## Literaturverzeichnis

Behr, O., Brinkmann, R., Hochradel, K., Mages, J., Korner-Nievergelt, F., Reinhard, H., Simon, R., Stiller, F., Weber, N., Nagy, M.: Bestimmung des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen in der Planungspraxis (RENEBAT III), Endbericht des Forschungsvorhabens gefördert durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (0327638E), Erlangen/Freiburg/Ettiswil, 2018, unter: [https://www.tib.eu/de/suchen?tx\\_tibsearch\\_search%5Baction%5D=download&tx\\_tibsearch\\_search%5Bcontroller%5D=Download&tx\\_tibsearch\\_search%5Bdocid%5D=TIBKAT%3A1029993955&cHash=ad63f307ea277426081a0c4ec7e4822e#download-mark](https://www.tib.eu/de/suchen?tx_tibsearch_search%5Baction%5D=download&tx_tibsearch_search%5Bcontroller%5D=Download&tx_tibsearch_search%5Bdocid%5D=TIBKAT%3A1029993955&cHash=ad63f307ea277426081a0c4ec7e4822e#download-mark)

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), in: Institut für Umweltplanung: Umwelt und Raum Bd. 7, Hannover, 2015, unter [https://www.repo.uni-hannover.de/bitstream/handle/123456789/285/UuRBd7\\_gesamt.pdf](https://www.repo.uni-hannover.de/bitstream/handle/123456789/285/UuRBd7_gesamt.pdf)

Bernotat, D., Dierschke, V.: Übergeordnete Kriterien zur Bewertung der Mortalität wildlebender Tiere im Rahmen von Projekten und Eingriffen, 2021, unter [https://www.natur-und-erneuerbare.de/fileadmin/Daten/Download\\_Dokumente/MGI/MGI\\_I\\_Grundlagenteil.pdf](https://www.natur-und-erneuerbare.de/fileadmin/Daten/Download_Dokumente/MGI/MGI_I_Grundlagenteil.pdf)

Brinkmann, R., Behr, O., Niermann, I., Reich, M. (Hrsg.): Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen (RENEBAT I), Göttingen, 2011

Dietz, M., Fritzsche, A., Johst, A., Ruhl, N.: Diskussionspapier: Fachempfehlung für eine bundesweite Signifikanzschwelle für Fledermäuse und Windenergieanlagen, BfN-Schriften 682, 2024, unter: <https://bfm.bsz-bw.de/files/1756/Schrift682.pdf>

HMUKLV/HMWEVW: Verwaltungsvorschrift (VwV) "Naturschutz/Windenergie", Wiesbaden 2020, unter: <https://www.staatsanzeiger-hessen.de/asset/secure-link?path=Stanz-Hessen-Ausgabe-2021-01-v1.pdf&fragment=page%3D13&source=44e488dc-7839-3dc8-88e4-45ca13452b7c>

MELUND/LLUR: Standardisierung des Vollzugs artenschutzrechtlicher Vorschriften bei der Zulassung von Windenergieanlagen für ausgewählte Brutvogelarten. Arbeitshilfe zur Beachtung artenschutzrechtlicher Belange in Schleswig Holstein, 2021, unter: <https://transparenz.schleswig-holstein.de/dataset/40afb470-6694-4b56-b96e-f288c0a5837d/resource/d6011b85-b3a0-48a0-90bb-9c9423ff78d8/download/arbeitshilfe-endfassung.pdf>

MKULNV/LANUV: Leitfaden: Umsetzung des Arten- und Habitatschutzes bei der Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen in Nordrhein-Westfalen, 2023, unter: [https://www.umwelt.nrw.de/system/files/media/document/file/13\\_11\\_12\\_nrw\\_leitfaden\\_arten\\_habitatschutz.pdf](https://www.umwelt.nrw.de/system/files/media/document/file/13_11_12_nrw_leitfaden_arten_habitatschutz.pdf)

MLUK Brandenburg: Erlass zum Artenschutz in Genehmigungsverfahren für Windenergieanlagen (AGW-Erlass), Potsdam, 2023, unter: <https://mluk.brandenburg.de/sixcms/media.php/9/AGW-Erlass.pdf>

Reichenbach, M., Brinkmann, R., Kohnen, A., Köppel, J., Menke, K., Ohlenburg, H., Reers, H., Steinborn, H., Warnke, M.: Bau- und Betriebsmonitoring von Windenergieanlagen im Wald, 2015, unter: [https://www.arsu.de/template/images/files/WiWa\\_Abschlussbericht\\_2015.pdf](https://www.arsu.de/template/images/files/WiWa_Abschlussbericht_2015.pdf)

Shah, K.: A quarter of all known bee species haven't been seen since the 1990s, New Scientist, 2022

Van Klink, R., Bowler, D. E., Gongalsky, K. B., Swenge, A. B., Gentile, A., Chase, J. M.: Meta-analysis reveals declines in terrestrial but increases in freshwater insect abundances, Science, 2020, unter:  
[https://www.science.org/doi/suppl/10.1126/science.aax9931/suppl\\_file/aax9931-vanklink-sm.pdf](https://www.science.org/doi/suppl/10.1126/science.aax9931/suppl_file/aax9931-vanklink-sm.pdf)