

Zeitenwende im Artenschutz – Aktuelle Gesetzesänderung versus wissenschaftliche Evidenzen beim Fledermausschutz und dem Ausbau der Windenergienutzung

XENIA MATHGEN¹, ANJA FRITZSCHE¹, ANNE ARNOLD^{2,3,4,5}, LOTHAR BACH⁶, YANN GAGER¹, JÖRG HARDER¹, MIRJAM KNÖRNSCHILD^{1,7}, FALKO MEYER⁸, BIANKA PORSCHEN¹, ANTIJE SEEBENS-HOYER⁹, NICOLE STARIK^{1,10}, TANJA STRAKA^{1,11}, MARCUS FRITZE^{1,12,13}

¹ Deutsche Fledermauswarte e.V., Lange Reihe 15, D-17489 Greifswald, E-Mail: Xenia.mathgen@gmail.com

² NABU-Waldinstitut, Standort Blankenburg, Sachsen-Anhalt

³ Hochschule für Angewandte Wissenschaft und Kunst (HAWK), Standort Göttingen

⁴ Universität Göttingen, Abteilung Waldökosystemforschung, Göttingen

⁵ NABU-Landesverband, Sachsen-Anhalt e. V., Magdeburg

⁶ Bach – Freilandforschung, Bremen

⁷ Museum für Naturkunde – Leibniz Institute für Evolutions- und Biodiversitätsforschung, Berlin

⁸ Arbeitskreis Fledermäuse Sachsen-Anhalt e.V., Stolberg

⁹ NABU Mecklenburg-Vorpommern, Rostock

¹⁰ Humboldt-Universität zu Berlin, Albrecht Daniel Thaer Institut für Agrar- und Gartenbauwissenschaften, Berlin

¹¹ Freie Universität Berlin, Institut für Biologie, Berlin

¹² Kompetenzstelle Fledermausschutz in Sachsen-Anhalt, E-Mail: Marcus.Fritze@biores.mwu.sachsen-anhalt.de

¹³ Zoologisches Institut und Museum, Universität Greifswald

Inflection points in species protection – current legislative changes versus scientific evidence in bat protection and the expansion of wind energy utilisation

Abstract

As part of the EU Emergency Regulation, the German government decided to significantly accelerate the approval procedures for the expansion of wind turbines, e.g. by largely reducing ecological impact assessments, allowing the use of wind turbines in landscape conservation areas to achieve fixed wind energy area contribution values. In order to increase the pressure on the federal states, the possibility of rejecting a wind power project because of species conservation by the authorities is no longer possible.

Here, we summarize the main legal changes in relation to bat protection and discuss the implications for practice. Furthermore, scientific studies were analysed to determine whether the current legal changes still allow for evidence-based bat protection.

As a conclusion, the current regulations do not adhere with best conservation practice and likely have a negative impact on the bat populations. To mitigate this problem, we developed numerous

proposals on how the expansion of wind turbines can be made compatible with species conservation. For example, forests and landscape conservation areas should be kept wind turbine free. In general, a distance of at least 500 m should be kept from protected areas and roosts, 200 m to hedgerows and forest edges. Before wind energy areas are designated, e.g. especially in forest areas, it is essential that comprehensive species conservation assessments are mandatory. In general, sufficient curtailment periods have to be implemented at each wind turbine and the significance threshold for accepted bat fatalities must be less than one individual per year and wind turbine.

The huge link between biodiversity and climate protection is fundamental for both, humans and the functionality of ecosystems. Consequently, current efforts for climate protection cannot be detached from species protection measures or even penalise and reduce them.

Keywords

wind power, bats, species protection law, evidence-based conservation

Zusammenfassung

Im Rahmen der Umsetzung der EU-Notfallverordnung durch die Bundesregierung werden Genehmigungsverfahren zum Ausbau der Windenergieanlagen (WEA) maßgeblich beschleunigt, indem u. a. Artenschutzprüfungen weitgehend entfallen und WEA, solange die Flächenbeitragswerte nicht erreicht sind, auch in Landschaftsschutzgebieten errichtet werden dürfen. Zusätzlich ist es für Genehmigungsbehörden nicht mehr möglich, ein Windkraftvorhaben in einem ausgewiesenen Eignungsgebiet aufgrund des besonderen Artenschutzes abzulehnen.

In der vorliegenden Untersuchung wurden die wesentlichen nationalen gesetzlichen Änderungen im Bezug zum Fledermausschutz zusammengetragen und die Konsequenzen für die Praxis diskutiert. Des Weiteren wurden wissenschaftliche Studien ausgewertet um zu prüfen, ob und wie ein evidenzbasierter Fledermausschutz bei Windkraftvorhaben unter den neuen Gegebenheiten gewährleistet werden kann.

Das Ergebnis zeigt, dass die aktuellen Änderungen keine gute artenschutzfachliche Praxis zulassen und sich wahrscheinlich negativ auf die Fledermauspopulationen auswirken.

1 Einleitung

Um die Energiewende voranzutreiben und die Klimaschutzziele zu erreichen, werden seit 2019 verschiedene Verfahren auf europäischer Ebene deutlich und dauerhaft beschleunigt. Als EU-Mitgliedstaat ist Deutschland dazu verpflichtet, unmittelbar geltende EU-Regelungen in die nationalen Gesetzgebungen zu integrieren. Mit der Einführung des Windenergieflächenbedarfsgesetzes (WindBG) wurden länderspezifische Flächenbeitragswerte vorgegeben, die bis 2027 bzw. 2032 erfüllt sein müssen (vgl. Anlage zu § 3 Abs. 1 WindBG). Aufgrund der Energieversorgungs-

Aufgrund dessen wurden Vorschläge für einen fledermausverträglicheren Ausbau erarbeitet. Wälder sollten möglichst WEA-frei bleiben und Landschaftsschutzgebiete ausgeschlossen werden. Zu Schutzgebieten und Quartieren sollten mindestens 500 m Abstand gehalten werden, zu Hecken und Waldkanten 200 m. Vor der Ausweisung neuer Windenergie-Flächen müssen adäquate Artenschutzgutachten durchgeführt werden. Die fehlende Begutachtung der Lebensräume ist insbesondere in Wäldern fatal, da hier alle Fledermausarten zumindest durch Störung betroffen sein können. Die Signifikanzschwelle von Abschaltzeiten muss weniger als ein Individuum pro Jahr und WEA betragen und Abschaltzeiten müssen konsequent und in ausreichendem Umfang an allen WEA angewandt werden.

Biodiversitäts- und Klimaschutz sind eng miteinander verbunden und beides von grundlegender Bedeutung sowohl für den Menschen als auch für die Funktionsfähigkeit von Ökosystemen. Daher dürfen aktuelle Bemühungen zum Klimaschutz keinesfalls losgelöst vom Artenschutz betrachtet werden oder diesen gar benachteiligen und schwächen.

Schlüsselwörter

Windkraft, Fledermäuse, Naturschutzrecht, evidenzbasierter Artenschutz

sicherheit führte der Russland-Ukraine-Krieg und die daraus folgende Energiekrise dazu, die Unabhängigkeit von fossilen Brennstoffen aus Exportländern mit Hilfe von erneuerbaren Energien schnellstmöglich zu fördern. Deswegen beschloss die EU Ende 2022 die 18-monatige geltende Verordnung zur Festlegung eines Rahmens für den beschleunigten Ausbau der Nutzung erneuerbarer Energien, kurz EU-Notfallverordnung. Durch die am 11.01.2024 novellierte RED-III Richtlinie wurde die EU-NotfallVO bis zum 30. Juni 2025 verlängert. Das Ziel dieser

Verordnung ist es, mithilfe von Verfahrensbeschleunigung und Neujustierung materieller Vorgaben des Artenschutzes die Auswirkungen der aktuellen Energiekrise zu mindern und die Energiewende zu beschleunigen.

Durch die Änderung des § 2 EEG wurde der Gewinnung erneuerbarer Energien und damit der Errichtung und dem Betrieb dafür notwendiger Anlagen ein überragendes öffentliches Interesse für die öffentliche Sicherheit zugestanden. Bis die Treibhausgas-Neutralität erreicht ist, sind somit die Errichtung und der Betrieb von WEA als vorrangiger Belang in die jeweils durchzuführenden Schutzgüterabwägungen einzubringen. Im Rahmen dieser Abwägung ist jeder Belang (und damit auch der Artenschutz) angemessen zu berücksichtigen, wenngleich erneuerbare Energien als vorrangiger Belang einzubringen sind.

Gleichwohl gibt es internationale Biodiversitätsziele und völkerrechtliche Verpflichtungen, deren Erreichung bzw. Einhaltung den Klimaschutzziele (z. B. Pariser Klimaschutzabkommen) gleichwertig sind, wie etwa die Bonner Konvention zum Schutz wandernder Tierarten. Mehrere wissenschaftliche Studien über die neun planetarischen Belastungsgrenzen der Erde zeigen eindeutig, dass die am weitesten überschrittene Grenze die der Biodiversität ist, d. h. der Verlust von Arten und der genetischen Vielfalt (RICHARDSON et al. 2023; ROCKSTRÖM et al. 2009; STEFFEN et al. 2015). Wissenschaftler mahnen weltweit seit langem, dass Klimakrise und Biodiversitätskrise gleichrangig und nicht isoliert zu betrachten sind (PÖRTNER et al. 2023; VOIGT et al. 2019).

In der vorliegenden Untersuchung soll mittels Auswertung wissenschaftlicher Studien untersucht werden, inwieweit der Ausbau der Windenergie vor dem Hintergrund der gesetzlichen Neuerungen noch artenschutz- bzw. fledermaus-schutzkonform umzusetzen ist.

Des Weiteren sollen evidenzbasierte Forderungen erarbeitet werden, wie etwaige Zielkonflikte vermieden oder vermindert werden können.

2 Material und Methoden

In der vorliegenden Untersuchung wurden insbesondere aktuelle Gesetzesänderungen

und gerichtliche Entscheidungen herangezogen, um zu erläutern, was diese Änderungen in der Praxis für den Fledermausschutz bedeuten. Demgegenüber wurden wissenschaftliche Studien mit dem Ziel ausgewertet, ob die gesetzlichen Änderungen aus naturschutzfachlicher bzw. wissenschaftlicher Sicht artenschutzkonform sind bzw. an welchen Stellen Nachbesserungsbedarf besteht. Darüber hinaus werden Handlungsempfehlungen für aktuelle Artenschutzprobleme gegeben, um erhebliche Populationsschäden zu vermindern. Hierfür wurde die Online-Plattform „Gesetze im Internet“ vom Bundesamt für Justiz (<https://www.gesetze-im-internet.de/>) sowie die Suchmaschine für wissenschaftliche Literatur (<https://scholar.google.de/>) verwendet.

3 Ergebnisse und Diskussion

3.1 Wegfall von artenschutzrechtlichen Prüfungen

Mit der Einführung des § 6 WindBG wurde die Regelung der EU-NotfallVO ins nationale Gesetz implementiert. Der § 6 WindBG findet Anwendung, soweit für das ausgewiesene Windenergiegebiet eine Umweltprüfung nach § 8 ROG oder § 2 Abs. 4 BauGB (Flächennutzungsplan/Bebauungsplan) durchgeführt wurde.

Im Zuge der Aufstellung von Raumordnungsplänen/B-Plänen sind die Umweltbelange zu berücksichtigen. Das Schutzgut Tiere wird hier explizit in § 8 Abs. 1 (1) ROG aufgeführt. Hierbei sind die erheblichen Umweltauswirkungen zu ermitteln. In der Zeit vor § 6 WindBG hat die Raumordnung diese vertiefende artenschutzrechtliche Prüfung auf das nachfolgende BImSch-Genehmigungsverfahren verlagert (vorhabenbezogen). Dies ist nun nicht mehr möglich, was bedeutet, dass die Regionalplanung auch die artenschutzrechtlichen Belange abschließend zum Zeitpunkt der Ausweisung der Gebiete (nicht mehr bei jedem einzelnen Vorhaben im Gebiet) zu ermitteln und zu prüfen hat. *De facto* entfallen die seit Jahrzehnten etablieren Prüfverfahren in Form von konkreten Artenschutzgutachten und Kartierungen (vgl. VOIGT

2020), wenn die WEA in einem ausgewiesenen Windeignungsgebiet/B-Plan liegen. Anstelle von eingereichten Vorhabenbezogenen Kartierungen, muss nun die zuständige Naturschutzbehörde zur Prüfung der artenschutzrechtlichen Belange auf behördliche Datenbanken zurückgreifen (sogenannte modifizierte Artenschutzprüfung). Somit kommt der Naturschutzbehörde zusätzlich zu ihren sonstigen Aufgaben die Rolle von Artenschutz-Fachgutachtern zu. Dies ist in der Praxis sowohl finanziell, fachlich als auch personell nicht durchführbar.

Materielle Anforderungen an die Durchführung der sUP werden nicht gestellt. Ob und wie intensiv das Artenschutzrecht bei der Planungsausweisung tatsächlich geprüft wird, ist daher für die Anwendbarkeit des § 6 WindBG nicht von Bedeutung (BMWK 2023). Der Umfang und Detailgrad der Prüfung ist vom Träger der Raumordnungsplanung bzw. der Gemeinde zu bestimmen. Die Kontrolle der Qualität und Prüfungstiefe der im Rahmen des Planungsverfahrens durchgeführten Umweltprüfung obliegt weder der Genehmigungs- noch der Naturschutzbehörde. Wenn keine Umwelt-, insbesondere artbezogene Daten für die sUP vorliegen oder Artenschutzmaßnahmen für den Vorhabenträger nicht oder nur unzureichend verfügbar sind, ist eine pauschale Ersatzzahlung zu veranlassen. Derzeit stehen den meisten Naturschutzbehörden keine, unvollständige oder veraltete Daten zur Verfügung. Die Daten dürfen lt. § 6 WindBG nicht älter als 5 Jahre sein, was in vielen Fällen dazu führt, dass vorhandene Daten nicht mehr berücksichtigt werden können. Die Naturschutzbehörden sind daher bei der Beurteilung der artenschutzrechtlichen Auswirkungen oft auf nicht systematisch erhobene Daten Dritter, z. B. ehrenamtlich erhobene Daten und Daten von Naturschutzorganisationen bzw. der freiwilligen Durchführung von Arterfassungen durch Vorhabenträger angewiesen. Es ist deshalb besonders wichtig, dass bereits im Rahmen der sUP bzw. in die Regionalplanung Daten und Bedenken übermittelt werden, z. B. von Naturschutzorganisationen.

Artenschützer und Wissenschaftler kritisieren bereits, dass aufgrund der artenschutzrechtlichen Kürzungen des § 45b BNatSchG die er-

heblichen Beeinträchtigungen der betroffenen Populationen weder fachlich korrekt ermittelt noch wirksam vermindert oder ausgeschlossen werden können (MELBER et al. 2023). Die deutsche Gesetzgebung ist mit § 6 WindBG dazu deutlich weitreichender als die EU-Notfallverordnung, weil hier ein Verzicht von Voruntersuchungen nicht vorgegeben wird. Der Verzicht auf Kartierungen und die gutachterlichen artenschutzrechtlichen Prüfungen, die beide über Jahre hinweg in ihren Ausgestaltungen auf Basis wissenschaftlicher Evidenzen gewachsen sind (VOIGT 2020), ist für schlaggefährdete Vogel- und Fledermausarten wahrscheinlich desaströs und wird den Anforderungen des europäischen Artenschutzrechts nicht mehr gerecht (vgl. GELLERMANN 2022).

Um Planungssicherheit zu erlangen, lassen viele Vorhabenträger daher freiwillig Artenschutzgutachten durchführen (eigene Beobachtungen). Eine freiwillige Durchführung einer UVP auf Vorhabenebene ist jedoch nicht mehr möglich und darf aufgrund der dadurch entstehenden Verfahrensverzögerung nicht von der zuständigen Behörde geprüft werden.

Bisher unberührt bleibt die Rechtspflicht zur Durchführung einer FFH-Verträglichkeits(vor)prüfung.

Räumliche Steuerung

Grundsätzlich ist eine räumliche Steuerung mit festgelegten Eignungs- bzw. Vorranggebieten für WEA ein geeignetes Instrument, um den Ausbau der Windenergie planerisch sinnvoll zu organisieren und artenschutzfachliche Konflikte bereits im Vorfeld zu vermeiden oder zu vermindern. Um die Klimaziele zu erreichen, sind jedoch die gesetzlichen Flächenbeitragswerte der Anlage zu § 3 Abs. 1 WindBG maßgeblich. Werden die Flächenbeitragswerte nicht erreicht, ergeben sich die Rechtsfolgen des § 249 Abs. 7 BauGB, d. h. dass WEA im gesamten, von der Zielverfehlung betroffenen Planungsraum privilegiert zulässig sind („erfolgsbezogene Verpflichtung“). Auch landesgesetzliche Mindestabstände sind dann nach § 249 Abs. 9 BauGB nicht mehr anwendbar. Es ist aus Sicht des Artenschutzes verheerend und deshalb zu verhindern, dass WEA-Projekte ohne

eine regionale Planung und Artenschutzprüfung umgesetzt werden („Wildwuchs“).

Zu beachten ist zukünftig, dass gem. § 249 Abs. 2 BauGB auch nach Erreichen der Flächenbeitragswerte der Anlage zu § 3 Abs. 1 WindBG (bis 2027 bzw. 2032) weiterhin WEA außerhalb der dann regionalplanerisch festgesetzten Windenergiegebiete zulässig sein können, da nunmehr anstelle der bisherigen regionalplanerischen „Ausschlußplanung“ eine „Positivplanung“ vorliegt. Die Zulässigkeit der WEA auf kommunaler Ebene wird dann nach § 35 Abs. 2 BauGB geregelt, d. h. öffentliche Belange dürfen nicht beeinträchtigt und die Erschließung muss gesichert sein. Somit weist nicht nur die Raumordnungsbehörde Windeignungsgebiete aus, sondern auch Kommunen/Gemeinden anhand von Flächennutzungsplänen bzw. B-Plänen. Nach § 245e Abs. 5 BauGB ist einer Gemeinde eine Planung eines Windeignungsgebietes in einem durch die ROP ausgeschlossenen Bereich durch ein Zielabweichungsverfahren grundsätzlich auch möglich.

Auf Ebene der Flächennutzungsplanung sind die Artenschutzbelange im Sinne einer überschlägigen Vorabschätzung zu berücksichtigen, soweit sie auf dieser Ebene bereits ersichtlich sind. Die Belange des Naturschutzes und der Landschaftspflege sind hinsichtlich des Vermeidungs- und Kompensationsgrundsatzes verfahrensmäßig und inhaltlich vollständig und abschließend auf der Ebene der Bauleitplanung zu klären. Es müssen deshalb alle anlagebedingten, betriebsbedingten und baubedingten Projektwirkungen prognostiziert werden. Es ist entsprechend § 2 Abs. 4 des BauGB für die Belange des Umweltschutzes nach § 1 Abs. 6 Nr. 7 und § 1a des Baugesetzbuches in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634) eine Umweltprüfung durchzuführen, in der die voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen ermittelt werden. Die Umweltprüfung umfasst alles, was nach gegenwärtigem Wissensstand und allgemein anerkannten Prüfmethode sowie nach Inhalt und Detaillierungsgrad des B-Plans angemessener Weise verlangt werden kann. Das Ergebnis der Umweltprüfung ist in der Abwägung zu berücksichtigen. In der Bauleitplanung ist abschließend darüber zu entscheiden, ob die Eingriffe

in Natur und Landschaft rechtfertigen und ob und in welchem Umfang für unvermeidbare Beeinträchtigungen Kompensationsmaßnahmen notwendig sind. Die Gemeinde ist deshalb nach § 1 a Abs. 2 Nr. 2 und Abs. 3 BauGB verpflichtet, über alle Eingriffsfolgen bei der Aufstellung des Bebauungsplanes zu entscheiden.

Spätestens zur Vorbereitung der Entscheidung im Rahmen der Artenschutzprüfung holt die Gemeinde eine Stellungnahme der zuständigen Naturschutzbehörde ein, um die artenschutzrechtlichen Verbote und ggf. die Ausnahmevoraussetzungen beurteilen zu können. Die Gemeinde bezieht diese Stellungnahme in ihre Abwägung über den B-Plan mit ein. Dabei werden die notwendigen Vermeidungs- und Kompensationsmaßnahmen (inkl. vorgezogener Ausgleichsmaßnahmen) festgelegt.

Aufgrund der immer häufiger auftretenden kommunalen Planung und dem Wegfall der UVP (dadurch vereinfachtes Genehmigungsverfahren ohne Öffentlichkeitsbeteiligung) ist es unabdinglich für Behörde, Verbände und Dritte, bereits auf der übergeordneten Planungsebene (im Rahmen der sUP bei der Ausweisung des Windeignungsgebietes/Flächennutzungsplanes/B-Planes) und nicht erst auf Vorhabenebene zu der naturschutzfachlichen Betroffenheit Stellung zu nehmen.

Es wäre angemessen, bei Neuausweisung von Windeignungsgebieten die etablierten Prüfverfahren (Artenschutzgutachten) von der Vorhabenebene auf die Ebene der Raumordnungs- und Bauleitplanung zu ziehen, anstatt sie ganz wegzulassen.

3.2 Pauschale und optimierte Abschaltzeiten

Nach § 6 Abs. 1 WindBG sind bei einer potentiellen Betroffenheit von Fledermäusen pauschale Abschaltzeiten als Vermeidungsmaßnahme anzuwenden. Lt. BMWK (2023) sind sie auch dann anzuordnen, wenn keine Daten über ihr Vorkommen vorhanden sind (pauschale Abschaltzeiten, vgl. Tab. 1). Zweck der Regelung ist es, auch unter § 6 WindBG einen projektbezogenen Schutz für Fledermäuse umzusetzen. Betriebsregulierungen, die während der Gefährdungszeit für Fledermäuse einen sog.

Tab. 1: Empfohlene Abschaltbedingungen für pauschale Abschaltzeiten.

Tab. 1: Recommended curtailment parameters for generalized curtailment algorithms.

Faktor	Beschreibung und Hinweise
Zeitraum	von 15. März bis 15. November bzw. 15. November bis 15. März bei Hinweis auf Überwinterung ziehender Fledermausarten
Tageszeit	eine Stunde vor Sonnenuntergang bis eine Stunde nach Sonnenaufgang
Windgeschwindigkeit	< 6,5 m/s (es gibt regionale Abweichungen, z. B. kann im Norden eine Abschaltung bis 8 m/s nötig sein, was im Einzelfall geklärt werden muss)
Lufttemperatur	> 10° C in den Monaten Mai, Juni, Juli (allerdings können zur Migrationszeit und im Winter die Tiere auch bei niedrigen Temperaturen fliegen, wenn sie nur den Ort wechseln und nicht jagen).
Niederschlag	Abschaltung kann bei Starkniederschlag (5 mm/h bzw. 0,083 mm/min) entfallen.
Anpassung	Betriebsbegleitendes bioakustisches Monitoring; Detektor in der Gondel und am Mast (Höhe untere Rotorspitze), Untersuchungsperiode 2 Jahre, Auswertung und Anpassung des Regimes mit aktuellster ProBat-Version und einer Signifikanzschwelle von < 1 Individuum pro Jahr und WEA. Wiederholung alle 5 Jahre.

„Trudelbetrieb“ der WEA in Abhängigkeit von Wind, Temperatur, Niederschlag, Jahreszeit und Tageszeit vorschreiben (Tab. 1), sind bislang die einzige fachlich anerkannte Minderungsmaßnahme, um das Schlagrisiko im notwendigen Umfang zu verringern (BMWK 2023). Diese Maßnahme ist auch nach § 6 WindBG geeignet und stets verfügbar (BMWK 2023). Für den Umfang der Abschaltung ist auf die jeweils einschlägigen Länderleitfäden zurückzugreifen (BMWK 2023). Aus der im Rahmen der vorliegenden Studie ausgewerteten Literatur wird zusammenfassend eine fachliche Empfehlung als Ergänzung der genannten Maßnahmen vorgeschlagen (Tab. 1).

Gondelmonitoring

Lt. BMWK (2023) wird dem Antragssteller die Möglichkeit eingeräumt, ein 2-jähriges betriebsbegleitendes Gondelmonitoring durchzuführen, d. h. dieses ist freiwillig. Eine Beauftragung eines verpflichtenden Monitorings zum Zwecke des Risikomanagements bedeutet, dass hinsichtlich festgelegter Maßnahmen die Wirksamkeit bei Genehmigungserteilung nicht hinreichend sicher prognostiziert werden kann. Diese Unsicherheit kann durch die Anordnung eines Risikomanagements aufgefangen werden. In der Regel wird hinsichtlich der Stan-

dardmaßnahmen eine Unsicherheit über deren Wirksamkeit nicht bestehen. Die Wirksamkeit der Maßnahme hängt aber stark davon ab, ob und wie weitgehend pauschale Abschaltzeiten beauftragt werden. Umfang und Witterungsparameter der pauschalen Abschaltzeiten sind länderspezifisch, nicht standardisiert und der derzeitige Kenntnisstand der Wissenschaft wird oft nicht berücksichtigt.

Zusätzlich besteht sogar mit Vorab-Untersuchung eine erhebliche Prognoseunsicherheit für das Kollisionsrisiko der Tiere (BRINKMANN et al. 2011). Kollisionsereignisse treten häufig konzentriert im Jahr in wenigen Nächten mit hoher Aktivität auf und können bei Stichprobenuntersuchungen (z. B. 20 Kontrollen innerhalb von 200 Aktivitätstagen) schnell „übersehen“ werden. Hinzu kommt die z. T. abweichende Artenverteilung in verschiedenen Höhen (baldernah hohe Aktivität von nicht kollisionsgefährdeten Arten, in der Höhe hoher Anteil kollisionsgefährdeter Arten). Die Risikoprognose und Aussage zu Abschaltzeiten und ggf. zu den erforderlichen Windgeschwindigkeits-Schwellenwerten sind somit anhand der bodengebundenen und stichprobenartigen Erfassungen nicht mit hinreichender Sicherheit möglich. Eine zusätzliche Prognose-Unsicherheit ergibt die Standortveränderung, die durch den Bau der WEA eintritt. WEA haben als Bauwerk einen Anlockungseffekt auf Fledermäuse (CRYAN

et al. 2014). Des Weiteren zeigen Fledermäuse teilweise Erkundungsverhalten (SEEBENS-HOYER 2022), welches das Risiko nach Errichtung der Anlage erhöht. Diese Effekte können bei Vorabuntersuchungen noch nicht berücksichtigt werden, die Flugaktivität von Fledermäusen jedoch beeinflussen.

Durch das Gondelmonitoring können pauschale Abschaltzeiten an ortsspezifische Gegebenheiten, an die Aktivität in Rotorhöhe, an die witterungsbedingte Aktivität am einzelnen Standort und an das lokale Artenspektrum nach der Errichtung der Anlage angepasst werden. Die Anpassung der pauschalen Abschaltzeiten hin zu optimalen ist nicht nur für den Fledermausschutz essentiell, sondern auch aus rein wirtschaftlicher Sicht für den WEA-Betreiber von großem Interesse. Falls ein Gondelmonitoring durchgeführt wird, ist lt. § 6 WindBG die Anpassung der Abschaltzeiten aufgrund der Ergebnisse des Monitorings Pflicht, auch wenn die Abschaltzeiten dadurch erweitert werden. Es wird behördlicherseits empfohlen, einen Vorbehalt auf nachträgliche (auch strengere) Anpassung der pauschalen Abschaltung in die Genehmigung mit aufzunehmen.

Oftmals sind die Methodenvorgaben der Länderleitfäden nicht mehr an die immer größer werdenden Anlagen angepasst. Aufgrund der stetig wachsenden Rotordurchmesser und der Höhenlage der Naben (z. B. Enercon E-175 EP5 mit \varnothing 175 m und 169 m Nabenhöhe) sind die verfügbaren Gondelmikrofone wegen der teils geringen Rufreichweiten von Fledermäusen nicht mehr in der Lage den gesamten Rotorbereich hinreichend abzudecken, um eine Prognose der Schlagopfer zu ermöglichen. Die Detektionsdistanz hängt von verschiedenen Faktoren wie der Frequenz, dem Schalldruckpegel des Fledermausrufes, der Witterung, der Umgebung, der Entfernung und der verwendeten Hardware ab. Die Reichweite der Fledermausrufe ist von der Fledermausart bzw. der Ruflautstärke und der Frequenz abhängig (z. B. Zwergfledermäuse (*Pipistrellus pipistrellus*) < 30 m und bis 70 m beim Abendsegler (*Nyctalus noctula*) (LINDEMANN et al. 2018; VOIGT et al. 2021). Einige Studien zeigen, dass Aufnahmen durch ein Mikrofon an der Gondel somit bei einem Rotordurchmesser von > 70 m nicht mehr repräsentativ sind (BACH

et al. 2020; LINDEMANN et al. 2018; MEYER 2022; VOIGT et al. 2021). BEHR et al. (2023) verweisen hingegen darauf, dass die an der Gondel aufgezeichneten Rufaufnahmen trotzdem ein repräsentatives Maß sind, um Fledermausschlagopfer statistisch zu prognostizieren. Voraussetzung ist jedoch, dass ein referenziertes und standardisiertes Protokoll für die Datenerfassung und -analyse verwendet wird, wie bei der Anwendung der weit verbreiteten Software ProBat, die Abschaltalgorithmen mittels bioakustischer Messwerte, Wetterparameter und phänologischer Daten generiert (BEHR et al. 2023; BEHR et al. 2018). BACH et al. (2020) und MEYER (2022) konnten jedoch unter Verwendung eines Turmmikrofones belegen, dass in den Höhen des unteren Rotordurchlaufs, abgesehen von den zur Gondel stark variierenden Aufnahmen und Aktivitäten, auch phänologisch bedingte Aktivitäten abbildbar sind, welche über ein Gondelmonitoring nicht gezeigt werden können. Es scheint sich deshalb in der Praxis zu etablieren, dass zur Erhöhung der Prognosesicherheit im Bereich des unteren Rotordurchlaufs (+/- 10 m) ein weiteres Mikrofon angebracht wird. Problematisch ist hierbei, dass das Analyse-Tool ProBat nicht für ein zweites Mikrofon ausgelegt ist. MEYER (2022) hat hierfür einen Vorschlag erarbeitet, da bereits softwarebasierte Lösungen zur Datenverschneidung von Gondel- und Turmerfassungen unter Berücksichtigung möglicher Rufüberlagerung verfügbar sind. Es wird aus fachlicher Sicht empfohlen, mit dieser Software zu arbeiten, da eine Nachjustierung der pauschalen Abschaltzeiten und über das Modul ProBat Inspector eine einfache behördliche Prüfung ermöglicht wird (siehe <https://www.probat.org/>). Überprüfungen von Abschaltzeiten stellen in der behördlichen Praxis bislang ein großes Defizit dar (FRITZE et al. 2019).

Ein in der Praxis bislang kaum berücksichtigter Aspekt ist die Aktivität der Fledermäuse im Winter. Es ist bekannt, dass der Große Abendsegler (*N. noctula*) und auch der Kleine Abendsegler (*N. leisleri*) teilweise in Deutschland überwintern und dass die Tiere an milden Wintertagen auf die Jagd gehen (LEHNERT et al. 2018; OHLENDORF et al. 2010). Es wird erwartet, dass dies im Zuge des Klimawandels immer häufiger zu beobachten sein wird. Folglich sollte

zumindest das Gondelmonitoring auch über den Überwinterungszeitraum ausgedehnt werden (November bis März), damit die Aktivitäten lokal überwinternder Fledermäuse bei der Anpassung der Abschaltzeiten berücksichtigt werden können.

Signifikanzschwelle

Bei der Auswertung von Gondelmonitorings ist einzuschätzen, wie viele Fledermäuse beim Betrieb der WEA getötet werden und durch welche Abschaltzeiten die Schlagopferzahl gesenkt werden kann. Hierbei gibt es differente Meinungen, wie hoch die tolerierbare Schlagopferzahl sein darf. Basierend auf einem Gerichtsurteil (KNE 2017; OVG SACHSEN-ANHALT 2013) wird seit einigen Jahren eine Anzahl von zwei toten Individuen pro Jahr und Anlage in vielen Projekten angenommen. Die Annahme ist artenschutzfachlich und juristisch umstritten (KNE 2017) und weder wissenschaftlich noch populationsökologisch fundiert (FRITZE et al. 2019; LINDEMANN et al. 2018). In Deutschland ist immer noch von jährlichen Schlagopferzahlen im sechsstelligen Bereich auszugehen (Tab. 2), weil die artenschutzrechtlich erforderlichen Abschaltzeiten entweder noch gar nicht beauftragt sind (Altanlagen) oder nicht konsequent umgesetzt werden. Eine Umfrage unter 167 Fachleuten hat ergeben, dass wahrscheinlich im Moment nur etwa 25 % der derzeit in Deutschland in Betrieb befindlichen WEA mit beauftragten Abschaltzeiten laufen (FRITZE et al. 2019). Es kann davon ausgegangen werden, dass in Anbetracht dieser Größenordnung (Tabelle 2) jetzt bereits erhebliche Beeinträchtigungen an den Populationen der besonders geschützten Fledermäusen entstehen (FRITZE et al. 2019; KORNER-NIEVERGELT et al. 2018; LINDEMANN et al. 2018; MELBER et al. 2023; VOIGT et al. 2022).

Sogenannte „fledermausfreundliche Abschaltalgorithmen“ sind inzwischen die häufigsten Maßnahmen, um in Deutschland betriebsbedingte Fledermaus-Tötungen an WEA zu vermindern. Bei der Signifikanzschwelle ist aus artenschutzfachlicher Sicht und evidenzbasierter, logischer Konsequenz kein anderer Wert als weniger als ein Schlagopfer pro Jahr und WEA gerechtfertigt. Dieser Wert ist auch bei ProBat

anzuwenden. Zu diesem Ergebnis kommt auch eine kürzlich angefertigte umfangreiche Studie, die vom Bundesamt für Naturschutz in Auftrag gegeben wurde. Hier wurde explizit bewertet, welcher Wert als Signifikanzschwelle bei Fledermäusen an WEA anzunehmen ist (DIETZ et al. 2024). Aufgrund der immer stärkeren Aufsummierung getöteter Individuen durch die immer höhere Anzahl an WEA in Deutschland müssen die Abschaltzeiten an jeder WEA eines Windparks auch nachträglich an Altanlagen implementiert werden.

Nachträgliche Abschaltzeiten und Repowering

Aufgrund der vorgenannten Defizite in der Umsetzung von Abschaltzeiten und der jährlichen Schlagopferzahlen an Altanlagen ohne Abschaltzeiten, die über die Jahre gerechnet in die Millionen gehen dürften, sollten die zuständigen Naturschutzbehörden umgehend auch nachträglich Abschaltungen an Altanlagen fordern (VOIGT et al. 2022). Erst kürzlich bestätigte das Bundesverwaltungsgericht, dass nachträgliche artenschutzrechtliche Beschränkungen des Betriebs von Windenergieanlagen zulässig sind, wenn eine wesentliche Veränderung der Sach- oder Rechtslage nach Genehmigungserteilung vorliegt (BVERWG 2023a). Es muss demnach z. B. nachgewiesen werden, dass Fledermäuse an der betroffenen WEA getötet werden. Fraglich ist hierbei, wer solche Untersuchungen an Bestandsanlagen durchführt. Somit ist ein Repowering der Alt-WEA-Standorte und der damit einhergehenden neuen Prüfung der Standorte unter den aktuellen artenschutzrechtlichen Gegebenheiten und der Neugenehmigung mit artenschutzrechtlichen/-fachlichen Auflagen die wahrscheinlich effizientere Variante, um dem Ziel – einer bundesweiten, flächendeckenden Beauftragung von Abschaltzeiten – näher zu kommen. Hinzu kommt, dass sich die Fledermausaktivität am Standort im Laufe der Betriebszeit einer WEA durch Landnutzungsänderung, klimatisch bedingte Verschiebungen des Zugzeitraumes oder Gewöhnungsverhalten räumlich oder zeitlich verlagern kann. Des Weiteren variieren die Wetterbedingungen während

Tab. 2: Jährliche Schlagopferzahlen in Deutschland in Szenarien: durchschnittlich 5,7 (RYDELL et al. 2012), 10 (BRINKMANN et al. 2011), 24 (DÜRR 2015 zit. in FRITZE et al. 2019) Schlagopfer pro Jahr und WEA (Toleranz: 2 tote Tiere); mit 0 % bis 100 % Abschaltung bezogen auf die Fläche Deutschlands und bundesweiter Anlagenanzahl von ca. 30.000 WEA (vgl. FRITZE et al. 2019).

Tab. 2: Annual bat-fatalities in Germany in different scenarios: on average 5.7 (RYDELL et al. 2012), 10 (BRINKMANN et al. 2011), 24 (DÜRR 2015 zit. in FRITZE et al. 2019) bat-fatalities per year and wind turbine (tolerance: 2 dead animals); with 0 % to 100 % shutdown in relation to the area of Germany and a nationwide number of approx. 30,000 wind turbines (cf. FRITZE et al. 2019).

		Jährliche Schlagopferzahl pro WEA		
Anteil WEA mit Abschaltzeiten in Deutschland		5,7	10	24
	0%	171.000	300.000	720.000
	25%	143.250	240.000	555.000
	50%	115.500	180.000	390.000
	75%	87.750	120.000	225.000
	100%	60.000	60.000	60.000

der Zugzeit zwischen den Jahren so, dass unterschiedliche Zugmuster auftreten, die mit zwei oder drei Erfassungsperioden nicht vollständig zu beschreiben oder einzugrenzen sind (RNJAK et al. 2023). Daher sollten Fledermausaktivitäten an WEA regelmäßig überprüft und bewertet werden (empfohlen alle 5 Jahre).

Wenngleich der Verzicht auf die Umweltprüfung einen erheblichen Einschnitt in die artenschutzfachlichen Anforderungen darstellt, fordert § 6 WindBG mit der Pauschalisierungsklausel Abschaltzeiten konsequent umzusetzen, gerade weil aufgrund fehlender Standortprüfungen Worst-Case-Szenarien anzunehmen sind.

Zumutbarkeitsschwelle

Mit der 4. Änderung des BNatSchG wurde die sogenannte Zumutbarkeitsschwelle eingeführt (§ 45b Abs. 6 und 9 BNatSchG), die dafür sorgen soll, dass die Beauftragung der artenschutzfachlichen Maßnahmen für die WEA-

Betreiber verhältnismäßig bleibt (maximaler Ertragsverlust von 6 % bzw. 8 %). Mit der Einführung des § 6 WindBG wurde diese Zumutbarkeitsschwelle etwas erhöht (6,3 % bzw. 8,3 %), da baubedingte Eingriffe mitberücksichtigt werden (BMWK 2023 S. 14). Da der Ertragsverlust von Fledermausabschaltungen bei maximal 2,5 % und das Antikollisionssystem für eine Vogelart bei 3 % festgesetzt ist (Anlage 2 zu § 45b Abs. 6 und 9 BNatSchG), führen zwei nötige artenschutzfachliche Maßnahmen schon zu einer Überschreitung der Zumutbarkeit. Wird die Zumutbarkeitsschwelle durch betriebsregulierende Artenschutzmaßnahmen überschritten, hat seitens der zuständigen Naturschutzbehörde eine Maßnahmenpriorisierung zu erfolgen, bis die Zumutbarkeitsschwelle nicht mehr überschritten wird. Die Naturschutzbehörde hat die verschiedenen geeigneten Minderungsmaßnahmen untereinander zu gewichten und die wirksamsten Maßnahmen zu priorisieren. Bei mehreren betroffenen Arten ist der Erhaltungszustand der Art zu berücksichtigen. Hierzu kann der Mortalitäts-Gefährdungs-Index (MGI) zugrunde gelegt werden (BFN 2023). Maßnahmen zugunsten von stark gefährdeten Arten und Arten mit einem negativen Entwicklungstrend sind dann vorrangig zu ergreifen. Für die Art mit dem besseren Erhaltungszustand sind die Maßnahmen zu streichen bzw. einzuschränken. Für alle nicht zumutbaren artenschutzfachlichen Maßnahmen ist eine Zahlung in Artenhilfsprogramme (AHP) durchzuführen.

Dies wird in der Praxis dazu führen, dass an unzumutbaren WEA-Standorten, an denen sowohl Fledermäuse als auch schlaggefährdete Vögel wie der Rotmilan (*Milvus milvus*) vorkommen, eine Priorisierung zu Lasten der einen oder der anderen Tierart bzw. der lokalen Population stattfindet. Entscheidet sich die zuständige Naturschutzbehörde gegen Abschaltungen zum Fledermausschutz, weil eine andere nachweislich wirksame und umsetzbare Maßnahme zugunsten einer stark gefährdeten Vogelart priorisiert worden ist, ist laut BMWK (2023) auch ein Gondelmonitoring nicht anzuordnen. Erschwerend hinzu kommt, dass es vergleichsweise schwieriger ist, Populationsentwicklungen und Erhaltungszustände von Fledermäusen zu erfassen und einzuschätzen als von Vögeln.

3.3 Ausnahmeregelung und Individuenschutz

Durch die in Deutschland hohen Gefährdungseinstufungen vieler Fledermausarten, den häufig unklaren Bestandstrends (MEINIG et al. 2020) und der besonderen Verantwortung einiger Bundesländer für wandernde Arten, ist ein Ausnahmeantrag vom individuenbezogenen Tötungsverbot des § 44 Abs. 1 BNatSchG fachlich nicht möglich. Der individuenbezogene Schutz gilt nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG unabhängig vom Vorhaben. Da Fledermäuse nur geringe Reproduktionsraten (1-2 Jungtiere pro Jahr) aufweisen, hat bereits eine geringe Erhöhung der Mortalitätsrate durch den Verlust von Einzelindividuen auf der Populationsebene Wirkung und kann schwerwiegende Folgen für die Lokalpopulationen haben (KORNER-NIEVERGELT et al. 2018). Dazu kommt die Problematik, dass Fledermauspopulationen, insbesondere von wandernden Arten, nicht abgrenzbar und handhabbar sind und so die Bewertung der Auswirkungen einer Ausnahme nicht vorgenommen werden kann (KNE 2022). Eine Herausforderung stellt die Ermittlung bzw. Abgrenzung von Fledermauspopulationen dar. Der Populationsbegriff und die räumliche Abgrenzung müssten zunächst klarer definiert werden (LINDEMANN et al. 2023). Eine jeweils vorhabenbezogene Ermittlung von Populationen wäre gegenüber den bislang durchzuführenden Erfassungen im Zuge von Genehmigungsverfahren mit einem enormen gutachterlichen Mehraufwand verbunden. Für die besonders kollisionsgefährdeten Fledermausarten gibt es zudem bislang kein effektives Populationsmonitoring, wodurch eine Überprüfung und Gewährleistung einer günstigen Populationsentwicklung derzeit praktisch kaum möglich ist. Die Datenlage insbesondere zu den schlaggefährdeten Fledermäusen ist in den einzelnen Bundesländern ungleichmäßig bis defizitär. Populationsentwicklungen können oftmals nur deskriptiv eingeschätzt werden. Daher ist bei den Fledermäusen nach dem Vorsorgeprinzip ein individuenbezogener Ansatz der einzig messbare Schutz der Populationen.

Eine Ausnahme nach § 45b BNatSchG erscheint vor diesem Hintergrund auch für In-

dividuen auf der Wanderung unmöglich, denn die Population ist im Zuge der faunistischen Erhebungen im Planungsverfahren nicht abgrenzbar, da hier keine lokale Population vorliegt (LEHNERT et al. 2014; VOIGT et al. 2015). Nach den neuen Regelungen des § 6 WindBG ist eine Ausnahmeprüfung nicht mehr durchzuführen. Eine Versagung der Genehmigung ist aus Gründen des besonderen Artenschutzes (§§ 44 ff. BNatSchG) nicht mehr möglich. Somit reicht hier eine Zahlung im Sinne des § 45d Abs. 1 BNatSchG in nationale Artenschutzprogramme aus (siehe Kapitel 3.5). Alleiniger Ausnahmegrund ist lt. § 6 Abs. 1 Nr. 2 WindBG die Errichtung in Natura 2000 Gebieten, Naturschutzgebieten oder Nationalparks.

3.4 WEA im Wald und in Schutzgebieten

Im Zuge der angestrebten Beschleunigung des WEA-Ausbaus und der immer geringeren Flächenverfügbarkeit wächst der Druck auf die Ausweisung von WEA-Flächen im Wald. Hinzu kommt, dass das Bundesverfassungsgericht einer Beschwerde gegen das Thüringer Waldgesetz (ThürWaldG) stattgegeben hat, dass der § 10 Abs. 1 Satz 2 des ThürWaldG, welcher die Nutzung von Waldgebieten zur Errichtung von WEA verhindert, mit dem Grundgesetz unvereinbar und damit nichtig ist (BVERFG 2022). Dies bedeutet, dass die Bundesländer grundsätzlich keine Entscheidungsfreiheit in der Planung von WEA in Wäldern haben. Es gilt das Eigentumsrecht des Grundgesetzes. Somit sind auch die Bestimmungen des Landeswaldgesetzes von Sachsen-Anhalt nichtig, die ebenfalls ein Verbot für WEA im Wald vorsahen (§ 8 LWALDG 2016).

Die Einbringung von WEA bedeutet eine großflächige Rodung der Wälder (im Durchschnitt ca. ein Hektar pro WEA). Dazu kommt die ergänzende Infrastruktur wie Stromtrassen oder Zufahrtswege, die auch für den Schwerlasttransport befahrbar sein müssen. Entsprechende Zufahrtswege müssen in der Belastbarkeit deutlich höhere Kriterien erfüllen als einfache befestigte Forstwege, was eine großflächigere Versiegelung zur Folge hat. Vorher

weitgehend geschlossene Wälder werden dadurch zerschnitten und in ihrer Funktion beeinträchtigt; aus dem Ökosystem wird eine Art grünes Industriegebiet. WEA im Wald stellen deshalb einen größeren Konflikt mit dem Natur- und Artenschutz dar als WEA im Offenland, was auch durch zahlreiche Fachexperten in einer Umfrage bestätigt wurde (FRITZE et al. 2020). Auch der Leitfaden 'Publication Series No. 6' von EUROBATS verweist darauf, dass Wälder und eine 200 m Pufferzone von WEA aus Gründen des Fledermausschutzes freizuhalten sind (RODRIGUES et al. 2016). Auch Deutschland hat das Abkommen EUROBATS 1993 unterzeichnet und ist daher zu dessen Umsetzung verpflichtet.

Die Bebauung von Waldflächen stellt einen direkten Eingriff in die bedeutendsten Lebensräume der streng geschützten Fledermäuse dar (HURST et al. 2020; HURST et al. 2015; MESCHÉDE & HELLER 2000), die repräsentativ für viele andere Arten stehen. Wälder sind komplexe Lebensräume und eine Klassifizierung in „artenschutzfachlich nicht relevant und daher für den WEA Ausbau verfügbar“ sollte im Einzelfall betrachtet werden – und zwar mittels Gutachten, welches eine Erfassung beinhaltet, eine sUP ist dafür nicht ausreichend – denn nicht nur alte Laubwälder, sondern auch Kiefernforste können wertvolle Lebensräume für Fledermäuse darstellen. (BUCHHOLZ et al. 2021; REUSCH et al. 2023). Bislang war der Ausbau der WEA im Wald überwiegend auf Fichtenmonokulturen konzentriert. Diese gelten als relativ artenarm, aber auch hier sind umfangreiche Voruntersuchungen und Schutzmaßnahmen nötig (HURST et al. 2020; HURST et al. 2015; VEITH et al. 2023).

Die Nordfledermaus als WEA-sensible Art kommt zum Beispiel relativ häufig in Regionen mit Fichtenwald-Bereichen vor (z. B. Harz, Bayerischer Wald, Erzgebirge) (DE JONG 1994; GAULTIER et al. 2023; MCKAY et al. 2024; RYDELL et al. 2020). Untersuchungen von REUSCH et al. (2023) haben gezeigt, dass Große Abendsegler (*Nyctalus noctula*), die im Umfeld der WEA (< 500 m) im Wald ihre Quartiere haben, Windparks gezielt aufsuchen und damit einem hohen Schlagrisiko ausgesetzt sind. Große Abendsegler zählen zu den am häufigsten getöteten Tieren an WEA (DÜRR 2007). KRUS-

ZYNSKI et al. (2022) zeigten, dass vor allem die Jungtiere der Rauhaufledermaus (*Pipistrellus nathusii*) am häufigsten an WEA verenden.

Diese Erkenntnisse zeigen deutlich die Wichtigkeit, dass Waldbereiche, in denen sich Fledermäuse reproduzieren, frei von WEA gehalten werden und dass ausreichend Abstand zu wichtigen Habitaten eingehalten wird. Zudem sind adäquate Artenschutzuntersuchungen im Vorfeld essentiell. Insofern sollten nicht nur zu Quartieren mindestens 500 m Abstand gelten, sondern auch zu sensiblen Nahrungshabitaten wie Gewässern oder Transferstrecken wie Baumreihen und Hecken die empfohlenen Abstände eingehalten werden (KELM et al. 2014). Internationale Experten bzw. EUROBATS fordern pauschal 200 m zu Waldkanten und Hecken einzuhalten (EUROBATS 2022; RODRIGUES et al. 2016) und kritisieren, dass insbesondere in Deutschland die Vorgaben von EUROBATS nicht eingehalten werden (BARRÉ et al. 2022).

Durch die Fällung von Bäumen zur Schaffung der gesamten WEA-Infrastruktur werden zudem oftmals waldrandähnliche Habitate mit großer Attraktionswirkung für bestimmte Insekten geschaffen (KORPELA et al. 2015), was zu einem nicht beabsichtigten Anstieg der Fledermausaktivität in unmittelbarer Nähe zur WEA führt. Im Harz beispielsweise sollen verstärkt WEA auf „waldfreien“ Fichtenkalamitätsflächen geplant werden. Dabei wird ignoriert, dass diese durch Dürre oder Forstschädlinge neu entstandenen Habitate für bestimmte Fledermausarten durchaus bedeutsam als Jagdhabitate sind (ELLERBROK et al. 2023; MÜLLER et al. 2013) und lokale Biodiversitäts-Hotspots darstellen können (MÜLLER et al. 2008). Des Weiteren entstehen in diesen Waldbereichen in vergleichsweise kurzer Zeit diverse Quartierbäume mit Rindenschollen, Faul- und Spechthöhlen (STOKLAND et al. 2012). Es ist daher fatal, auf solchen Flächen WEA ohne adäquate Vorunteruntersuchung zu errichten.

Für Fledermausarten, die diese offenen Strukturen weniger nutzen und die sich vorwiegend im Schutze des Waldes aufhalten und dort jagen (z. B. *Myotis*- und *Plecotus*-Arten), führen solche Rodungen hingegen zu Habitatverlust und der WEA-Betrieb zu einer massi-

ven Störung (ELLERBROK et al. 2024; ELLERBROK et al. 2022; GAULTIER et al. 2023). Ähnliche Störwirkungen wurden beispielsweise auch auf Vögel festgestellt (REHLING et al. 2023), bei vielen anderen sensiblen Tierarten ist deshalb von ähnlichen Effekten auszugehen. Des Weiteren werden durch den Betrieb von WEA im Wald Wärmeinseln gebildet, die das Innenklima des Waldes beeinträchtigen (REDDING et al. 2003) und zu Aufgabe/Verschiebungen von Fledermauslebensräumen führen können.

Zwar hat das BVerfG (2022) entschieden, dass gemäß Eigentumsrecht WEA generell in Wäldern errichtet werden können. Letztlich steht die Errichtung von WEA im Wald aber im klaren Widerspruch zu den bundespolitischen Zielen der Waldmehrung zur Stärkung der Kohlenstoffsenkenfunktion sowie Rohstofflieferung (Holz) und ignoriert ebenfalls die Zielsetzungen des ökologischen Waldumbaus in naturnahe, strukturreiche Waldsysteme zur Mitigation der Klimaeffekte. Dass Wälder besser von WEA verschont bleiben sollten entspricht deshalb auch einem breiten wissenschaftlichen und gesellschaftlichen Konsens (DEUTSCHE WILDTIERSTIFTUNG 2016; FRITZE et al. 2020; NI 2024).

Windenergie in Schutzgebieten

Um den Ausbau der Windenergie an Land weiter voranzutreiben, wurde mit dem vierten Gesetz zur Änderung des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG) der Gesetzestext ergänzt. Nun ist es laut § 26 Abs. 3 BNatSchG möglich, WEA in Landschaftsschutzgebieten (LSG) zu errichten, bis der jeweilige Flächenbeitrag des Bundeslandes erreicht ist. Im Zuge dessen werden derzeit beispielsweise WEA-Vorranggebiete in Waldgebieten des Harzes geplant, eine Region, die als Landschaftsschutzgebiet bislang von WEA freigehalten wurde, um den Erholungswert der Naturlandschaft zu erhalten und Rückzugsräume für bedrohte Arten, darunter auch WEA-sensible Fledermausarten, zu bewahren.

Diese Planung ist aus naturschutzfachlicher Sicht kritisch zu sehen, denn neben dem Landschaftsbild sind in der Regel auch Pflanzen und

Tiere als Schutzgüter in jeder LSG-Verordnung explizit erwähnt. Es bestehen deshalb nicht nur aus artenschutzfachlicher, sondern auch aus rechtswissenschaftlicher Sicht Zweifel, ob die momentane Rechtslage Bestand haben wird (GELLERMANN 2022). Auch das völkerrechtliche Abkommen EUROBATS besagt in der Resolution 9.4 und dem gültigen Leitfaden, dass Schutzgebiete tabu sein sollen (EUROBATS 2022; RODRIGUES et al. 2016). Hierbei muss verdeutlicht werden, dass in Anbetracht des großen Artensterbens schon der gegenwärtige Anteil von Schutzgebieten nicht ausreicht, um den Rückgang an biologischer Vielfalt zu verlangsamen sowie starke Einbußen der ökosystemaren Dienstleistungen zu reduzieren. Es braucht daher mehr ungestörte Gebiete und nicht weniger.

3.5 Nationale Artenhilfsprogramme

Die Naturschutzbehörden werden in Zukunft aufgrund defizitärer Datensätze oder gänzlich fehlender Daten Entscheidungen treffen und immer häufiger Zahlungen in nationale Artenhilfsprogramme (nAHP) anstelle von Vermeidungsmaßnahmen anordnen. Diese Vorgehensweise, Populationsschäden durch monetäre Zahlungen auszugleichen wird in Naturschutzfachkreisen grundsätzlich kritisch gesehen. Bei den Einzahlungen fehlt im Vergleich zu den etablierten CEF-Maßnahmen der räumlich-funktionale und zeitliche Bezug zu den Auswirkungen auf die betroffene Lokalpopulation. Der Regelungsansatz solcher Geldleistungen ist dabei pauschal und die Ausgestaltung von nationalen Artenhilfsprogrammen ist nach wie vor nicht gegeben. Hinzu kommt der Mangel an verfügbaren Flächen für den Naturschutz, weil die wirtschaftlichen Flächennutzungen bereits stark untereinander konkurrieren. Der Ankauf von landwirtschaftlichen Flächen für nAHP ist nur in Ausnahmefällen möglich. Ohne Flächenzugriff besteht keine reelle Chance, Fledermaushabitate (Quartiere und ungestörte Jagdhabitate) zu etablieren und dauerhaft zu sichern. Des Weiteren war aufgrund von Sparmaßnahmen bereits im Mai 2023 eine Verringerung des Budgets von 25 Mio. € auf 13,8 Mio. € ab dem Jahr 2025

abzusehen (KRUMENACKER 2023). Unter der derzeitigen Zuspitzung der Haushaltslage ist eine weitere Verschlechterung der Situation zu erwarten. Zudem besteht die Gefahr, dass die Gelder für andere Zwecke genutzt werden.

Die Agrarsubventionen werden beispielsweise derzeit auch aus den Mitteln, welche aus dem Verkauf von Windenergierechten auf See stammen und für den Meeresnaturschutz vorgesehen waren, finanziert (STAUDE 2024). Die auf der Grundlage der Gesetzesänderung mögliche Zahlung in ein Artenhilfsprogramm ist nach derzeitigem Stand zwar möglich, aber direkte Projekte, welche bereits jetzt während der Errichtung von WEA eine Wirkung zeigen, sind bisher nicht initiiert worden. Der Kompensationsansatz ist somit *de facto* nur auf dem Papier vorhanden. Maßnahmen, welche eine sofortige Wirkung erzielen, können somit durch die nAHP nicht hinreichend sichergestellt werden. Des Weiteren ist zu berücksichtigen, dass solche nAHP langfristig auf Populationen wirken können, aber eine kurzfristige Bestandsstützung, zum Beispiel durch eine Erhöhung des Fortpflanzungserfolgs nicht erwartet werden kann.

3.6 Nisthilfen bzw. Fledermauskästen

Lt. § 45b Abs. 7 BNatSchG dürfen keine „Nisthilfen“ (Fledermauskästen) für kollisionsgefährdete Fledermäuse in 1,5 km Umkreis um Windenergieanlagen angebracht werden. Es ist zunächst zu begrüßen, das Gefährdungsrisiko für Fledermäuse in der Nähe der WEA nicht noch weiter zu erhöhen. Dennoch ist bei einem solchen Abstand oft aufgrund der zu hohen Entfernung ein Ausgleich für die betroffenen Tiere nicht mehr möglich. Im Zusammenhang mit einer Maßnahme nach § 44 Abs. 5 Satz 3 BNatSchG sollte das Anbringungsverbot keine Anwendung finden, da hier bereits vorgefundene Quartiere betroffen sind und das vorliegende Gefährdungspotential maximal beibehalten, aber nicht verschlimmert wird. Bei CEF-Maßnahmen würde an dieser Stelle der Bezug zum Eingriffsort fehlen, folglich kann dies dazu führen, dass keine effektive Umsetzung von CEF-Maßnahmen erfolgen kann, da ein räumlicher Bezug zum Eingriffsort obligatorisch

ist. Im BVerwG-Gerichtsurteil (2023b) wurde entschieden, dass § 45b Abs. 7 BNatSchG jedoch keine Anwendung findet, wenn die Fledermauskästen im Zuge einer Maßnahme nach § 44 Abs. 5 BNatSchG angebracht werden. Das Anbringen des Fledermauskastens stellt keine Risikoerhöhung für die Fledermäuse dar, da das Quartier bereits in der Gefahrenlage existiert. Folglich ist darauf zu achten, dass die vorhandenen Quartiere bzw. Ersatzquartiere bei der Festsetzung entsprechender Abschaltzeiten bei den anliegenden WEA bedacht werden. Demnach kann die Vermeidungsmaßnahme angewendet werden, um das baubedingte Tötungsverbot signifikant zu verringern.

3.7 Offshore-Windkraftanlagen

Neben dem intensiven Ausbau der Windenergie an Land wird der Ausbau auf See gleichfalls intensiv vorangetrieben. Die Bundesregierung möchte, ausgehend von aktuell ca. 8 GW in Betrieb befindlichen Offshore-Windenergieanlagen (OWEA), bis zum Jahr 2030 insgesamt mindestens 30 GW, bis zum Jahr 2035 mindestens 40 GW und bis zum Jahr 2045 mindestens 70 GW installieren (DEUTSCHE WINDGUARD GMBH 2023). Hierzu ist zu beachten, dass die Angabe „auf See“ in diesem Zusammenhang und in den Gesetzestexten in der Regel auf die seerechtlich definierte Ausschließliche Wirtschaftszone (AWZ), also den Meeresraum ab 12 Seemeilen vor der Basislinie (Küste bzw. Inselkette) bezogen ist. Der Anwendungsbereich der genannten und erläuterten gesetzlichen Vorgaben und Änderungen für WEA an Land umfasst somit in der Regel (mindestens) auch WEA-Planungen in den Küstenmeeren (im Wesentlichen die 12-Seemeilen-Zone vor der Küste / den Inselketten). Die Zuständigkeit für Raumordnungs- und Genehmigungsverfahren in den Küstenmeeren liegt dementsprechend bei den Ländern, die Zuständigkeit in der daran angeschlossenen AWZ beim Bund (Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie, BSH). In den Küstenländern gibt es zurzeit kein standardisiertes Verfahren zum Umgang mit Fledermäusen in der Raumordnung und Genehmigungsplanung im Sinne von Leitfäden oder Ähnli-

chem. Mecklenburg-Vorpommern, das aktuell als einziges Bundesland OWEA-Planungen im Küstenmeer vorantreibt, nutzt die „Arten-schutzrechtliche Arbeits- und Beurteilungshilfe für die Errichtung und den Betrieb von Windenergieanlagen (AAB-WEA)“ (LUNG MV 2016) für WEA an Land und wendet diese für OWEA an. In der Praxis führt dies zu einer ungenügenden Berücksichtigung von Fledermäusen, da die Übertragung der dem Leitfaden zugrunde liegenden Methodik auf OWEA (insb. Anwendung Probat-Tool) nicht sachgemäß ist (SEEBENS-HOYER et al. 2022). Schwellenwerte zur Bewertung bzw. den resultierenden Abschaltzeiten werden nicht beachtet. Aus fachlichen Gesichtspunkten sollten die Küstenmeere zusätzlich zu den inneren Gewässern (Wattenmeer, Bodden) grundsätzlich frei von OWEA bleiben.

Da die Ausbauplanung im deutschen Meeresraum überwiegend auf die AWZ konzentriert ist, soll im Folgenden auf die Situation in der AWZ eingegangen werden. Zusätzlich zum EEG, dem ROG, dem ROGÄndG und der EU-NotfallVO, die auch für den Offshorebereich anzuwenden sind, dient der zur Zielerreichung erforderlichen Ausbaurleichterung vornehmlich das Windenergie-auf-See-Gesetz (3. Novelle vom 1.1.2023). Dieses attestiert der Offshore-Windenergie einseitig ein überragendes öffentliches Interesse und enthält Aufweichungen im Habitat- und Vogelschutz. Zu Fledermäusen sind darüber hinaus keine gesonderten Abschnitte enthalten.

Bereits vor dem Eintreten der zur Planungsbeschleunigung beschlossenen Gesetzesänderungen wurden Fledermäuse auf See nur unzureichend geschützt. Gemäß dem über ein Jahrzehnt alten Untersuchungsstandard für die AWZ (BSH 2013) müssen Fledermäuse nur im Ostseebereich untersucht werden, wobei zumindest die Betrachtung der Artengruppe im deutschen Nordseeraum in Anerkennung der verbesserten Kenntnislage (z. B. SEEBENS-HOYER et al. 2022) mittlerweile Usus ist. In der Praxis hat die Untersuchung in Deutschland – im Gegensatz zu anderen Ländern wie den Niederlanden – jedoch noch in keinem Fall zu Schutzmaßnahmen geführt. Dem entgegen steht, dass es aufgrund der nachgewiesenen Kollisionsge-

fährdung von Fledermäusen an Onshore-WEA (O'SHEA et al. 2016; RYDELL et al. 2010; VOIGT et al. 2015) unter Fachleuten unstrittig ist, dass auch OWEA eine große Gefahr für Fledermäuse darstellen. Konkrete Schlagopferzahlen sind aktuell offshore nicht zu beziffern, da Nachsuchen nicht durchgeführt werden können und alternative Methoden nicht durchgeführt wurden. Untersuchungen in Offshore-Windparks zeigen, dass vor allem im Spätsommer und Herbst hohe Aktivitäten an OWEA auftreten, sodass in der Folge ein hohes Kollisionsrisiko besteht (AHLÉN et al. 2009; SEEBENS-HOYER et al. 2022).

Hier spielt auch eine Rolle, dass Fledermäuse offensichtlich von vergleichsweise niedriger Migrationsflughöhe regelmäßig an OWEA emporsteigen und diese erkunden sowie zur Balz und zum Übertragen nutzen wollen (ebd.).

Während in der gesamten deutschen Ostsee intensive Fledermauswanderungen stattfinden, die in einer hohen Kollisionsgefährdung resultieren, ist für die deutsche Nordsee eine Abnahme der Fledermausaktivität von der Küste in Richtung offene See bekannt (SEEBENS-HOYER et al. 2022). Aus artenschutzfachlicher Sicht sollten innere Gewässer und Küstenmeere von Nord- und Ostsee sowie die Hochkonzentrationsbereiche der Ostsee westlich von Rügen auf der Ebene der Raumordnung überwiegend frei von OWEA gehalten werden. Auf Genehmigungsebene sind Vermeidungsmaßnahmen in diesen Räumen und der darauffolgenden Konzentrationszone von etwa 12 Seemeilen (insgesamt 24-Seemeilen-Zone) in der Nordsee sowie der gesamten Ostsee erforderlich.

Als Vermeidungsmaßnahme auf Genehmigungsebene ist die Abschaltung der OWEA in Zeiten mit hoher Fledermausaktivität (Nächte innerhalb der Migrationsperioden mit Windgeschwindigkeiten von bis zu 6 m/s) geeignet, wie sie in den Niederlanden bereits angewandt wird. In Deutschland und in den angrenzenden Meeresräumen der Nachbarländer findet der größte Teil der Wanderungen von Mitte April bis Ende Mai und Anfang August bis Ende Oktober bei Windgeschwindigkeiten unterhalb etwa 6 m/s statt (AHLÉN et al. 2009; BRABANT et al. 2021; BRABANT et al. 2020; LAGERVELD et al. 2021; LAGERVELD & MOSTERT 2023; SEEBENS-HOYER et al. 2022).

Bei einer gezielten Abschaltung sind nur geringe WEA-Ertragseinbußen zu erwarten.

Aufgrund der massiven Ausbauplanungen in allen Anrainerstaaten der Nord- und Ostsee (vgl. <https://map.4coffshore.com/offshorewind>) sind Schutzmaßnahmen zwingend erforderlich, um die über den Meeren wandernden Populationen zu erhalten und den europarechtlichen Verpflichtungen der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie (92/43/EWG), der UN-Konvention zum Schutz wandernder Tierarten (Bonner Konvention), des EUROBATS-Agreements und der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (2008/56/EU) zu entsprechen. In diesem Zusammenhang müssen Summationseffekte länderübergreifend berücksichtigt werden. Während aus dem deutschen, niederländischen und belgischen Bereich mittlerweile eine gute Datenbasis zu Fledermausaktivitäten auf See vorliegt, gilt dies für andere Gebiete (Großbritannien, Schweden, Dänemark, Finnland, Estland, Lettland, Polen u. a.) nicht unbedingt. Grunduntersuchungen zur Fledermauswanderung sind in allen Bereichen der Nord- und Ostsee dringend erforderlich. Die Daten und Erkenntnisse sowohl solcher großräumigen Erfassungen als auch der Untersuchungen auf Windparkebene müssen verfügbar gemacht werden, um Summationseffekte prüfen zu können. Die bisherigen Planungen lassen vor dem Hintergrund fehlender Schutzmaßnahmen erwarten, dass es für wandernde Fledermäuse kaum möglich sein wird, zukünftig sichere Wege zwischen den vielen Windparks in der Nord- und Ostsee zu finden.

3.8. Gesamtbewertung der aktuellen Lage im Hinblick auf den Fledermaus- und Artenschutz an WEA

WEA stellen für Fledermäuse weltweit eine erhebliche Gefahrenquelle dar (FRICK et al. 2019; O'SHEA et al. 2016). Aufgrund von fehlenden Abschaltzeiten an Alt-WEA werden in Deutschland jährlich schätzungsweise mehr als 240.000 Fledermäuse getötet (FRITZE et al. 2019; VOIGT et al. 2022; VOIGT et al. 2015). Der massenhafte Tod von Fledermäusen an WEA kann zum Verlust von trophischen Interaktionen und Ökosystemleistungen führen, die von den Tieren erbracht

werden (SCHOLZ & VOIGT 2022). Aufgrund der rechtlichen Neujustierungen ist prognostizierbar, dass es beim Ausbau von WEA zu einer Verstärkung von naturschutzfachlichen Problemen kommen wird (Verletzung/Tötung; Störung; Schädigung). Gleichwohl ist bei den besonders schlaggefährdeten Fledermausarten (*Nyctalus noctula*, *N. leisleri*, *Pipistrellus pipistrellus*, *P. pygmaeus*, *P. nathusii*, *Eptesicus serotinus*, *E. nilssonii* und *Vespertilio murinus*) (ZAHN et al. 2014) in den Beständen nach Auswertung der aktuellen Roten Listen der jeweiligen Bundesländer bereits ein mäßig bis sehr starker Rückgang zu verzeichnen (z. B. Bayern (RUDOLPH 2017), Hessen (DIETZ et al. 2023), Hamburg (SCHÄFERS et al. 2016), Nordrhein-Westfalen (MEINIG et al. 2010), Schleswig-Holstein (BORKENHAGEN 2014), Sachsen-Anhalt (TROST et al. 2020) und Thüringen (PRÜGER et al. 2021)). Solche Entwicklungen sind aus artenschutzfachlicher Sicht alarmierend. Genauer wissenschaftliche Analysen zur Bestandserholung fehlen bislang, was auch die Wirksamkeit von Artenhilfsprogrammen als Ausgleich für die einkalkulierten Populationschäden in Frage stellt. Am Beispiel des Fischotters (*Lutra lutra*) konnte gezeigt werden, dass die genetische Erholung einer Säugetierart hinter der räumlichen und demografischen Erholung zurückbleibt (THOMAS et al. 2022). Auch bei den Fledermäusen gibt es Fallbeispiele, die die Sensibilität der Populationen auf Rückgänge durch Massenmortalitäten zeigt, wie etwa die Weißnasenkrankheit in Nordamerika (FRICK et al. 2010; LANGWIG et al. 2015) oder der Einsatz von DDT, welcher in den 1960ern zum Rückgang und zu lokalen Aussterbeereignissen der hiesigen Populationen geführt hat, von dem sich die Fledermäuse bis heute noch nicht erholen haben (BAYAT et al. 2014; CLARK JR. 2001; STEFFENS et al. 2004). In beiden Fällen wird sehr deutlich, wie fragil Fledermauspopulationen sind und dass es Jahrzehnte dauert, bis sich dezimierte Populationen wieder erholen. Dass diese Beispiele mit den WEA-Schlagopfern vergleichbar sind, wird in der Aufsummierung der jährlichen Schlagopferzahlen gezeigt, welche im sechsstelligen Bereich liegen (siehe Kapitel 3.2). Durch die jahrelange Nutzung von WEA, die zum Großteil ohne Abschaltzeiten laufen (ebd.), sind wahrscheinlich schon mehrere Millionen Fledermäuse an WEA

Tab. 3: Generelle Lösungsvorschläge zur Bewältigung des Konfliktes Fledermausschutz und Ausbau der WEA aufgrund aktueller geänderter Gesetze.

Tab. 3: General suggested solutions for overcoming the conflict between bat protection and the expansion of wind turbines due to current changes in legislation.

Ebene	Lösungsvorschläge
Bundesebene	<ul style="list-style-type: none"> • Gleichstellung der Biodiversitätsziele und der Klimaschutzziele. Keine einseitige Förderung von Klimaschutzmaßnahmen auf Kosten des Artenschutzes. • Rückkehr zum gleichberechtigten Dialog zwischen Klima- und Artenschutz. • Rückkehr zur Berücksichtigung internationaler sowie wissenschaftsbasierter Anforderungen und Leitlinien. • Rückkehr zu evidenzbasierten, etablierten Artenschutzgutachten und daraus resultierender Schutzmaßnahmen. • Ersatz der Windenergieflächenziele durch bedarfsorientierte Energie-Leistungsziele. • Aufhebung der pauschalen Zumutbarkeitsschwelle. • Initiierung von Forschungsprojekten zu Populationsfragestellungen und deren Sicherung. • Forschungsgelder für Artenschutz beim WEA-Ausbau, insbesondere im Offshore-Bereich.
Regionalplanung	<ul style="list-style-type: none"> • Verschonung von Landschaftsschutzgebieten und Biosphärenreservaten. • Angemessene Prüfverfahren für neu auszuweisende WEA-Gebiete mittels adäquater Artenschutzgutachten inkl. Erfassung. • Sensible Gebiete (insb. Reproduktionsgebiete der schlaggefährdeten Arten) mittels aktueller Erfassungen identifizieren und im Rahmen der Regionalplanung als “No-Go-Areas” berücksichtigen. • 500 m Abstand der WEA zu Naturschutz- und FFH-Gebieten sowie bekannten Fledermausquartieren. • Bestandwindparks erweitern bzw. repowern. • Kein weiterer WEA-Ausbau in Wäldern, dafür naturschutzfachlich weniger wertvolle Flächen nutzen.
Kommunale Ebene	<ul style="list-style-type: none"> • Konsequente Anwendung von Abschaltzeiten an jeder WEA. Nachträgliche Beauftragung bei Alt-WEA. • Anwendung des Individuenschutzes, d. h. Signifikanzschwelle ≤ 1 Schlagopfer/WEA/Jahr. • Verpflichtender Eintrag der durch Gutachten erhobenen Artdaten in die landesweiten Artdatenbanken innerhalb eines Jahres nach der Erhebung. • Umfassende pauschale Abschaltzeiten im Offshore-Bereich. • 500 m Abstand zu Quartieren, 200 m zu Hecken und Waldkanten.

getötet worden. Dennoch wird in der Diskussion mit Vertretern der WEA-Industrie immer wieder die Relevanz der Mortalitätsrate angezweifelt und argumentiert, dass an Glasscheiben mehr Fledermäuse verenden oder, dass mehr Fledermäuse durch Katzen getötet werden, als durch WEA. Zwar ist festzustellen, dass Glasscheiben und Katzen für bestimmte Vogelarten tatsächlich hohe Mortalitätsraten produzieren (PAVISSE et al. 2019), wobei für Fledermäuse hierbei nur Katzen relevant sind. Mit der Kollision an Windenergieanlagen kann jedoch kein Vergleich gezogen werden, da in beiden Fällen

sehr unterschiedliche Artenspektren betroffen sind, mit unterschiedlichen Häufigkeiten und Ökologie. Katzenopfer sind Arten, die vorwiegend im Siedlungsbereich oder Siedlungsrand beheimatet sind, z. B. gebäudebewohnende Fledermausarten wie Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*) oder Breitflügelfledermaus (*Eptesicus serotinus*) bzw. häufige und ubiquitäre Gartenvögel, z. B. Haussperling (*Passer domesticus*) oder Grünfink (*Chloris chloris*) (PAVISSE et al. 2019). An Windkraftanlagen sind jedoch Arten betroffen, die im offenen Luftraum jagen oder migrieren, wie

der Große Abendsegler (*Nyctalus noctula*) und die Flughautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*) bzw. Rotmilan (*Milvus milvus*) und Schreiadler (*Clanga pomarina*). Des Weiteren sind diese schlaggefährdeten Arten stark bedroht. Deshalb muss jedes dieser Probleme separat betrachtet werden.

Fazit und Lösungsansätze

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wurde herausgearbeitet, dass die aktuellen gesetzlichen Änderungen sowohl die WEA-schlaggefährdeten Fledermausarten als auch die sensiblen Waldarten erheblich benachteiligen. In beiden Gruppen betrifft dies Arten, die streng geschützt und bereits akut bedroht sind. Es gibt jedoch Stellschrauben und Maßnahmen, die einen evidenzbasierten Fledermausschutz an WEA gewährleisten können (siehe auch VOIGT 2020). Hierzu wurden einige Vorschläge zusammengestellt, die es umzusetzen gilt (Tab. 1 und 3) und die den weiteren Ausbau der WEA unter Wahrung der Belange des Natur- und Artenschutzes ermöglichen.

Danksagung

Wir danken den beiden Gutachtern für die kritischen und hilfreichen Hinweise sowie den Mitgliedern der Deutschen Fledermauswerte für die vielen fachlichen Diskussionen.

Literatur

- AHLÉN, I., BAAGØE, H. J. & BACH, L. (2009): Behavior of Scandinavian Bats during Migration and Foraging at Sea. *Journal of Mammalogy* **90** (6), 1318–1323.
- BACH, L., BACH, P. & KESEL, R. (2020): Akustisches Monitoring von Flughautfledermaus an Windenergieanlagen: Ist ein zweites Ultraschallmikrofon am Turm notwendig? In: VOIGT, C. C. (Hrsg.) (2020): Evidenzbasierter Fledermausschutz in Windkraftvorhaben. Berlin, Heidelberg: 101–119. Internet: http://link.springer.com/10.1007/978-3-662-61454-9_5 (15.10.2020).
- BARRÉ, K., FROIDEVAUX, J. S. P., LEROUX, C., MARITON, L., FRITZE, M., KERBIRIQU, C., LE VIOL, I., BAS, Y. & ROEMER, C. (2022): Over a decade of failure to implement UNEP / EUROBATS guidelines in wind energy planning: A call for action. In: *Conservation Science and Practice*. Internet: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/csp2.12805> (19.09.2022).
- BAYAT, S., GEISER, F., KRISTIANSEN, P., & WILSON, S. C. (2014): Organic contaminants in bats: Trends and new issues. *Environment International* **63**, 40–52.
- BEHR, O., BARRÉ, K., BONTADINA, F., BRINKMANN, R., DIETZ, M., DISCA, T., FROIDEVAUX, J. S. P., GHANEM, S., HUEMER, S., HURST, J., KAMINSKY, S. K., KELM, V., KORNER-NIEVERGELT, F., LAUPER, M., LINTOTT, P., NEWMAN, C., PETERSON, T., PROKSCH, J., ROEMER, C., SCHORCHT, W. & NAGY, M. (2023): Standardised and referenced acoustic monitoring reliably estimates bat fatalities at wind turbines: comments on 'Limitations of acoustic monitoring at wind turbines to evaluate fatality risk of bats'. *Mammal Review* **53** (2), 65–71.
- BEHR, O., BRINKMANN, R., HOCHRADEL, K., MAGES, J., KORNER-NIEVERGELT, F., REINHARD, H., SIMON, R., STILTLER, F., WEBER, N. & NAGY, M. (2018): Bestimmung des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen in der Planungspraxis (Renebat III). Erlangen / Freiburg / Ettisweil.
- BfN (2023): Mortalitäts-Gefährdungs-Index MGI. Internet: <https://www.natur-und-erneuerbare.de/projekt-datenbank/-mortalitaets-gefaehrungs-index-mgi/> (11.02.2024).
- BMWK (2023): Vollzugsempfehlung zu § 6 Windenergieflächenbedarfsgesetz.
- BORKENHAGEN, P. (2014): Die Säugetiere Schleswig-Holsteins: Rote Liste. Schriftenreihe LLUR SH - Natur. Flintbek.
- BRABANT, R., LAURENT, Y., POERINK, B. J. & DEGRAER, S. (2021): The Relation between Migratory Activity of Pipistrellus Bats at Sea and Weather Conditions Offers Possibilities to Reduce Offshore Wind Farm Effects. *Animals* **11** (12), 3457.
- BRABANT, R., LAURENT, Y., POERINK, B. J. & DEGRAER, S. (2020): Activity and Behaviour of Nathusius' Pipistrelle *Pipistrellus nathusii* at Low and High Altitude in a North Sea Offshore Wind Farm. *Acta Chiropterologica* **21** (2), 341.
- BRINKMANN, R., BEHR, O., NIERMANN, I. & REICH, M. (Hrsg.) (2011): Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen. Cu-villier-Verlag Göttingen.
- BSH (2013): Standard-Untersuchung der Auswirkungen von Offshore-Windenergieanlagen auf die Meeresumwelt (StUK4). Internet: https://www.bsh.de/DE/PUBLIKATIONEN/_Anlagen/Downloads/Offshore/Standards/Standard-Auswirkungen-Offshore-Windenergieanlagen-Meeresumwelt.pdf;jsessionid=7955458B9A2B3328F81C19D7BF5B9F8A.live!1312?__blob=publicationFile&v=25 (11.02.2024).
- BUCHHOLZ, S., KELM, V. & GHANEM, S. J. (2021): Mono-specific forest plantations are valuable bat habitats: implications for wind energy development. *European Journal of Wildlife Research* **67** (1), 1.
- BVERFG (2022): Beschluss des Ersten Senats vom 27. September 2022 - 1 BvR 2661/21. INTERNET: https://www.bverfg.de/e/rs20220927_1bvr266121.html.
- BVERWG (2023a): Zulässigkeit nachträglicher artenschutzrechtlicher Beschränkungen des Betriebs von

- Windenergieanlagen – Pressemitteilung Nr. 95/2023 vom 19.12.2023. BVerwG 7 C 4.22. Internet: <https://www.bverwg.de/pm/2023/95>.
17. BVERWG (2023b): BVerwG 4 A 11.21. Internet: <https://www.bverwg.de/entscheidungen/pdf/310323U4A11.21.0.pdf>.
 18. CLARK JR., D. R. (2001): DDT and the Decline of Free-Tailed Bats (*Tadarida brasiliensis*) at Carlsbad Cavern, New Mexico. In: Archives of Environmental Contamination and Toxicology **40** (4), 537–543.
 19. CRYAN, P. M., GORRESEN, P. M., HEIN, C. D., SCHIRMACHER, M. R., DIEHL, R. H., HUSO, M. M., HAYMAN, D. T. S., FRICKER, P. D., BONACCORSO, F. J., JOHNSON, D. H., HEIST, K. & DALTON, D. C. (2014): Behavior of bats at wind turbines. PNAS **111** (42), S. 15126–15131.
 20. DE JONG, J. (1994): Habitat use, home-range and activity pattern of the northern bat, *Eptesicm nilsoni*, in a hemiboreal coniferous forest. In: Mammalia **58** (4), 535–548.
 21. DEUTSCHE WILDTIERSTIFTUNG (2016): Der Wald soll Lebensraum bleiben! Neue Emnid-Umfrage belegt: 80 Prozent der Befragten sind gegen Windkraft im Wald. Internet: <https://www.deutschewildtierstiftung.de/aktuelles/emnid-umfrage-belegt-80-prozent-der-befragten-gegen-windkraft-im-wald> (04.09.2019).
 22. DEUTSCHE WINDGUARD GMBH (2023): Status des Offshore-Windenergieausbaus in Deutschland Erstes Halbjahr 2023. Internet: https://www.windguard.de/id-1-halbjahr-2023.html?file=files/cto_layout/img/unternehmen/windenergiestatistik/2023/Halbjahr/Status%20des%20Offshore-Windenergieausbaus_Halbjahr%202023.pdf (11.02.2024).
 23. DIETZ, M., FRITZSCHE, A., JOHST, A. & RUHL, N. (2024): Fachempfehlung für eine bundesweite Signifikanzschwelle für Fledermäuse und Windenergieanlagen. Teilergebnisse aus dem F+E-Vorhaben: Bewertung der derzeitigen Signifikanzschwelle für Fledermäuse und Windenergieanlagen sowie vergleichende Erfassung von Fledermäusen mit zusätzlichen Turmmikrofonen an Windenergieanlagen. Im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz (BfN). BfN-Schriften 682, FZK 3521 86 0300. Internet: <https://bfnsz-bw.de/frontdoor/index/index/docId/1756>
 24. DIETZ, M., HÖCKER, L., LANG, L. & SIMON, O. (2023): Rote Liste der Säugetiere Hessens. Wiesbaden.
 25. DÜRR, T. (2007): Die bundesweite Kartei zur Dokumentation von Fledermausverlusten an Windenergieanlagen – ein Rückblick auf 5 Jahre Datenerfassung. Nyctalus (N. F) **12** (2–3), 108–114.
 26. DYKSTRA, A. (2020): The Rhetoric of “Whataboutism” in American Journalism and Political Identity. In: Res Rhetorica **7** (2). Internet: <http://resrhetorica.com/index.php/RR/article/view/412> (11.02.2024).
 27. ELLERBROK, J. S., DELIUS, A., PETER, F., FARWIG, N. & VOIGT, C. C. (2022): Activity of forest specialist bats decreases towards wind turbines at forest sites. In: Journal of Applied Ecology **59** (10), 2497–2506.
 28. ELLERBROK, J. S., FARWIG, N., PETER, F., REHLING, F. & VOIGT, C. C. (2023): Forest gaps around wind turbines attract bat species with high collision risk. In: Biological Conservation **288**, 110347.
 29. ELLERBROK, J. S., FARWIG, N., PETER, F. & VOIGT, C. C. (2024): Forest bat activity declines with increasing wind speed in proximity of operating wind turbines. Global Ecology and Conservation **49**, e02782.
 30. EUROBATS (2022): Resolution 9.4: Wind Turbines and Bat Populations.
 31. FRICK, W. F., KINGSTON, T. & FLANDERS, J. (2019): A review of the major threats and challenges to global bat conservation. In: Annals of the New York Academy of Sciences **1469** (1), 5–25.
 32. FRICK, W. F., POLLOCK, J. F., HICKS, A. C., LANGWIG, K. E., REYNOLDS, D. S., TURNER, G. G., BUTCHKOSKI, C. M. & KUNZ, T. H. (2010): An Emerging Disease Causes Regional Population Collapse of a Common North American Bat Species. Science **329**, 679–682.
 33. FRITZE, M., LEHNERT, L. S., HEIM, O., LINDECKE, O., RÖLEKE, M. & VOIGT, C. C. (2019): Fledermausschutz im Schatten der Windenergie. In: Naturschutz und Landschaftsplanung **51** (01), 20–27.
 34. FRITZE, M., LEHNERT, L. S., HEIM, O., LINDECKE, O., RÖLEKE, M. & VOIGT, C. C. (2020): Windenergievorhaben und Fledermausschutz: Was fordern Expert:innen zur Lösung des Grün-Grün-Dilemmas? In: VOIGT, C. C. (Hrsg.) (2020): Evidenzbasierter Fledermausschutz in Windkraftvorhaben. Berlin, Heidelberg: 161–173. Internet: http://link.springer.com/10.1007/978-3-662-61454-9_8 (15.10.2020).
 35. GAULTIER, S. P., BLOMBERG, A. S., IJÄS, A., VASKO, V., VESTERINEN, E. J., BROMMER, J. E. & LILLEY, T. M. (2020): Bats and Wind Farms: The Role and Importance of the Baltic Sea Countries in the European Context of Power Transition and Biodiversity Conservation. Environmental Science & Technology **54** (17), 10385–10398.
 36. GAULTIER, S. P., LILLEY, T. M., VESTERINEN, E. J. & BROMMER, J. E. (2023): The presence of wind turbines repels bats in boreal forests. Landscape and Urban Planning **231**, 104636.
 37. GELLERMANN, M. (2022): Das Vierte Gesetz zur Änderung des Bundesnaturschutzgesetzes. In: Natur und Recht **44** (9), 589–599.
 38. HURST, J., BALZER, S., BIEDERMANN, M., DIETZ, C., DIETZ, M., HÖHNE, E., KARST, I., PETERMANN, R., SCHORCHT, W., STECK, C. & BRINKMANN, R. (2015): Erfassungsstandards für Fledermäuse bei Windkraftprojekten in Wäldern. Bat survey standards for wind turbine projects in forests. Natur und Landschaft **201** (4), 157–169.
 39. HURST, J., BIEDERMANN, M., DIETZ, C., DIETZ, M., REERS, H., KARST, I., PETERMANN, R., SCHORCHT, W. & BRINKMANN, R. (2020): Windkraft im Wald und Fledermausschutz – Überblick über den Kenntnisstand und geeignete Erfassungsmethoden und Maßnahmen. In: VOIGT, C. C. (Hrsg.) (2020): Evidenzbasierter Fledermausschutz in Windkraftvorhaben. Berlin, 26.
 40. KELM, D. H., LENSKI, J., KELM, V., TOELCH, U. & DZIOCK, F. (2014): Seasonal Bat Activity in Relation to Distance to Hedgerows in an Agricultural Landscape in Central Europe and Implications for Wind Energy Development. Acta Chiropterologica **16** (1), 65–73.
 41. KNE (2022): KNE-Wortmeldung Fledermäuse und naturverträglicher Ausbau der Windenergie. Auswirkungen und Perspektiven des Fledermausschutzes im Kontext des Eckpunktpapieres des BMUV und BMWK.

- Internet: https://www.naturschutz-energiewende.de/wp-content/uploads/KNE-Wortmeldung_Fledermauschutz_und_naturvertraglicher_Ausbau_der_Windenergie.pdf.
42. KNE (2017): KNE-Antwort 75 Zulässigkeitsmaßstäbe des BVerwG zum signifikant erhöhten Tötungsrisiko von Vögeln an WEA. Fragen und Antworten. Internet: <https://www.naturschutz-energiewende.de/fragenundantworten/75-zulaessigkeitsmassstaebe-bverwg-signifikant-erhoehtes-toetungsrisiko-voegel-windenergie/> (31.12.2023).
 43. KORNER-NIEVERGELT, P., SIMON, R., BEHR, O. & KORNER-NIEVERGELT, F. (2018): Populationsbiologische Modellierung von Fledermauspopulationen. In: (2018): Bestimmung des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen in der Planungspraxis (RENEBAT III) : Endbericht. Erlangen / Freiburg / Ettisweil.
 44. Korpela, E., Hyvönen, T. & Kuussaari, M. (2015): Logging in boreal field-forest ecotones promotes flower-visiting insect diversity and modifies insect community composition. *Insect Conservation and Diversity* **8** (2), 152–162.
 45. KRUMENACKER, T. (2023): Umweltministerium – »Verheerende« Pläne im Artenschutz. Spektrum der Wissenschaft (15.05.2023). Internet: <https://www.spektrum.de/news/umweltministerium-verheerende-plaene-im-artenschutz/2138664>.
 46. KRUSZYNSKI, C., BAILEY, L. D., BACH, L., BACH, P., FRITZE, M., LINDECKE, O., TEIGE, T. & VOIGT, C. C. (2022): High vulnerability of juvenile *Nathusius* pipistrelle bats (*Pipistrellus nathusii*) at wind turbines. *Ecological Applications* **32** (2), e2513.
 47. LAGERVELD, S., JONGE POERINK, B. & GEELHOED, S. C. V. (2021): Offshore Occurrence of a Migratory Bat, *Pipistrellus nathusii*, Depends on Seasonality and Weather Conditions. *Animals* **11** (12), 3442.
 48. LAGERVELD, S. & MOSTERT, K. (2023): Are offshore wind farms in the Netherlands a potential threat for coastal populations of noctule? *Lutra* **66** (1), 39–53.
 49. LANGWIG, K. E., VOYLES, J., WILBER, M. Q., FRICK, W. F., MURRAY, K. A., BOLKER, B. M., COLLINS, J. P., CHENG, T. L., FISHER, M. C., HOYT, J. R., LINDNER, D. L., MCCALLUM, H. I., PUSCHENDORF, R., ROSENBLUM, E. B., TOOTHMAN, M., WILLIS, C. K. R., BRIGGS, C. J. & KILPATRICK, A. M. (2015): Context-dependent conservation responses to emerging wildlife diseases. *Frontiers in Ecology and the Environment* **13** (4), 195–202.
 50. LEHNERT, L. S., KRAMER-SCHADT, S., SCHONBORN, S., LINDECKE, O., NIERMANN, I. & VOIGT, C. C. (2014): Wind farm facilities in Germany kill noctule bats from near and far. *PLoS One* **9**, e103106.
 51. LEHNERT, L. S., KRAMER-SCHADT, S., TEIGE, T., HOFFMEISTER, U., POPA-LISSEANU, A., BONTADINA, F., CIECHANOWSKI, M., DECHMANN, D. K. N., KRAVCHENKO, K., PRESETNIK, P., STARRACH, M., STRAUBE, M., ZOEPHEL, U. & VOIGT, C. C. (2018): Variability and repeatability of noctule bat migration in Central Europe: evidence for partial and differential migration. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* **285**.
 52. LINDEMANN, C., KIEFFER, A., KOCH, M., PROELSS, A. & VEITH, M. (2023): Is the ‘bat population’ an operational concept for statutory species conservation? *Global Ecology and Conservation* **46**, e02571.
 53. LINDEMANN, V. C., RUNKEL, V., KIEFFER, A. & LUKAS, A. (2018): Abschaltalgorithmen für Fledermäuse an Windenergieanlagen. *Naturschutz und Landschaftsplanung* **50** (11), 418–425.
 54. LUNG MV (2016): Artenschutzrechtliche Arbeits- und Beurteilungshilfe für die Errichtung und den Betrieb von Windenergieanlagen (AAB-WEA) Teil Fledermäuse. Internet: https://www.windguard.de/id-1-halbjahr-2023.html?file=files/cto_layout/img/unternehmen/windenergiestatistik/2023/Halbjahr/Status%20des%20Offshore-Windenergieausbaus_Halbjahr%202023.pdf (11.02.2024).
 55. MCKAY, R. A., JOHNS, S. E., BISCHOF, R., MATTHEWS, F., VAN DER KOOIJ, J., YOH, N. & ELDEGARD, K. (2024): Wind energy development can lead to guild-specific habitat loss in boreal forest bats. In: *Wildlife Biology*, e01168.
 56. MEINIG, H., BOYE, P., DÄHNE, M., HUTTERER, R., LANG, L. & BACH, L. (2020): Rote Liste und Gesamtartenliste der Säugetiere (*Mammalia*) Deutschlands. *Naturschutz und biologische Vielfalt*. Bonn – Bad Godesberg.
 57. MELBER, M., HERMANN, U., VOIGT, C. C., BACH, L., GEIGER, H., GIESE, C., GROSCHKE, L., KAIPE, I., LINDEMANN, C., MEYER, F., RUNKEL, V. & SEEBENS-HOYER, A. (2023): Fledermausschutz an Windenergieanlagen – Aktueller Stand und Herausforderungen. *Naturschutz und Landschaftsplanung (NuL)* **55** (3), 30–37.
 58. MESCHÉDE, A. und HELLER, K. G. (2000): Ökologie und Schutz von Fledermäusen in Wäldern. *BfN Skripte* **66**, Münster, 374.
 59. MEYER, F. (2022): Vergleichende Auswertung akustischer Gondel- und Gondel+Turm-Erfassungen zur Ermittlung fledermausfreundlicher Betriebsalgorithmen an WEA – Ergebnisse aus der Praxis. *Nyctalus (N. F.)* **20** (1–2), 30–44.
 60. MÜLLER, J., BRANDL, R., BUCHNER, J., PRETZSCH, H., SEIFERT, S., STRÄTZ, C., VEITH, M. & FENTON, B. (2013): From ground to above canopy – Bat activity in mature forests is driven by vegetation density and height. *Forest Ecology and Management* **306**, 179–184.
 61. MÜLLER, J., BUSSLER, H., GOSSNER, M., RETTELACH, T. & DUELLI, P. (2008): The European spruce bark beetle *Ips typographus* in a national park: from pest to keystone species. *Biodiversity and Conservation* **17** (12), 2979–3001.
 62. NATURSCHUTZINITIATIVE e. V. (Hrsg.) (2024): Wissenschaftler fordern: Keine Windenergie im Wald. *Landchaften und Wälder schützen, Quirnbach*.
 63. OHLENDORF, B., FRITZE, M. & SCHATZ, J. (2010): Winterbeobachtungen von Zwergfledermäusen (*Pipistrellus pipistrellus*) und Kleinabendseglern (*Nyctalus leisleri*) in Fledermauskästen im Naturschutzgebiet Bodetal/NO-Harz (Sachsen-Anhalt). In: *Nyctalus (N. F.)* **15** (2–3), 235–243.
 64. O’SHEA, T. J., CRYAN, P. M., HAYMAN, D. T. S., PLOWRIGHT, R. K. & STREICKER, D. G. (2016): Multiple mortality events in bats: A global review. *Mammal Review* **46** (3), 175–190.
 65. OVG SACHSEN-ANHALT (2013): Artenschutzrechtliches Tötungsverbot: Keine Umkehr der Beweislast bei Anfangsverdacht. *OVG Sachsen-Anhalt*, 16.05.2013. 2 L 106/10. *Zner* (1), 328–331.

66. PAVISSE, R., VANGELUWE, D. & CLERGEAU, P. (2019): Domestic Cat Predation on Garden Birds: An Analysis from European Ringing Programmes. *Ardea* **107** (1), 103.
67. PETERSSON, H., HOLM, S., STÅHL, G., ALGER, D., FRIDMAN, J., LEHTONEN, A., LUNDSTRÖM, A. & MÄKIPÄÄ, R. (2012): Individual tree biomass equations or biomass expansion factors for assessment of carbon stock changes in living biomass – A comparative study. *Forest Ecology and Management* **270**, 78–84.
68. PÖRTNER, H.-O., SCHÖLES, R. J., ARNETH, A., BARNES, D. K. A., BURROWS, M. T., DIAMOND, S. E., DUARTE, C. M., KIESSLING, W., LEADLEY, P., MANAGI, S., McELWEE, P., MIDGLEY, G., NGO, H. T., OBURO, D., PASCUAL, U., SANKARAN, M., SHIN, Y. J. & VAL, A. L. (2023): Overcoming the coupled climate and biodiversity crises and their societal impacts. *Science* **380** (6642), eabl4881.
69. PRÜGER, J., SCHORCHT, W., SEEBOTH, H., TRESS, J., WELSCH, K.-P. & BIEDERMANN, M. (2021): Bericht zur Roten Liste der Fledermäuse Thüringens. Jena.
70. REDDING, T. E., HOPE, G. D., FORTIN, M.-J., SCHMIDT, M. G. & BAILEY, W. G. (2003): Spatial patterns of soil temperature and moisture across subalpine forest-clearcut edges in the southern interior of British Columbia. *Canadian Journal of Soil Science* **83** (1), 121–130.
71. REHLING, F., DELIUS, A., ELLERBROK, J., FARWIG, N. & PETER, F. (2023): Wind turbines in managed forests partially displace common birds. *Journal of Environmental Management* **328**, 116968.
72. REUSCH, C., PAUL, A. A., FRITZE, M., KRAMER-SCHADT, S. & VOIGT, C. C. (2023): Wind energy production in forests conflicts with tree-roosting bats. *Current Biology* **33** (4), 737-743.e3.
73. RICHARDSON, K., STEFFEN, W., LUCHT, W., BENDTSEN, J., CORNELL, S. E., DONGES, J. F., DRÜKE, M., FEITZER, I., BALA, G., VON BLOH, W., FEULNER, G., FIEDLER, S., GERTEN, D., GLEESON, T., HOFMANN, W., HUISKAMP, W., KUMMU, M., MOHAN, C., NOGUÉS-BRAVO, D., PETRI, S., PORKKA, M., RAHMSTORF, S., SCHAPHOFF, S., THONICKE, K., TOBIAN, A., VIRKKI, V., WANG-ERLANDSSON, L., WEBER, L. & ROCKSTRÖM, J. (2023): Earth beyond six of nine planetary boundaries. *In: Science Advances* **9** (37), eadh2458.
74. RNJAK, D., JANEŠ, M., KRIZAN, J. & ANTONIĆ, O. (2023): Reducing bat mortality at wind farms using site-specific mitigation measures: a case study in the Mediterranean region. *Croatia. Mammalia* **87** (3), 259–270.
75. ROCKSTRÖM, J., STEFFEN, W., NOONE, K., PERSSON, Å., CHAPIN, F. S. I., LAMBIN, E., LENTON, T. M., SCHEFFER, M., FOLKE, C., SCHELLHUBER, H. J., NYKVIST, B., DE WIT, C. A., HUGHES, T., VAN DER LEEUW, S., RODHE, H., SÖRLIN, S., SNYDER, P. K., COSTANZA, R., SVEDIN, U., FALKENMARK, M., KARLBERG, L., CORELLI, R. W., FABRY, V. J., HANSEN, J., WALKER, B., B. LIVERMAN, B. B., RICHARDSON, B., CRUTZEN, P. & FOLEY, J. (2009): Planetary Boundaries: Exploring the Safe Operating Space for Humanity. *In: Ecology and Society* **14** (2), art32.
76. RODRIGUES, L., BACH, L., M.-J. DUBOURG-SAVAGE, M.-J., KARAPANĐA, B., KOVAČ, D., KERVYN, T., DEKKER, J., KEPEL, A., BACH, P., COLLINS, J., HARBUSCH, C., PARK, K., MICEVSKI, B. & MINDERMAN, J. (2016): Leitfaden für die Berücksichtigung von Fledermäusen bei Windenergieprojekten: Überarbeitung 2014. EUROBATS Publication Series. Bonn.
77. RUDOLPH, B.-U. (2017): Rote Liste und kommentierte Gesamtartenliste der Säugetiere (*Mammalia*) Bayerns. Augsburg.
78. RYDELL, J., BACH, L., BACH, P., DIAZ, L. G., FURMANKIEWICZ, J., HAGNER-WAHLSTEN, N., KYHERÖINEN, E.-M., LILLEY, T., MASING, M., MEYER, M. M., PTERSONS, G., ŠUBA, J., VASKO, V., VINTULIS, V. & HEDENSTRÖM, A. (2014): Phenology of Migratory Bat Activity Across the Baltic Sea and the South-Eastern North Sea. *Acta Chiropterologica* **16** (1), 139–147.
79. RYDELL, J., BACH, L., DUBOURG-SAVAGE, M.-J., GREEN, M., RODRIGUES, L. & HEDENSTRÖM, A. (2010): Bat Mortality at Wind Turbines in Northwestern Europe. *Acta Chiropterologica* **12** (2), 261–274.
80. RYDELL, J., ELFSTRÖM, M., EKLÖF, J. & SÁNCHEZ-NAVARRO, S. (2020): Dramatic decline of northern bat *Eptesicus nilssonii* in Sweden over 30 years. *Royal Society Open Science* **7** (2), 191754.
81. SCHÄFERS, G., EBERSBACH, H., REIMERS, H., KÖRBER, P., JANKE, K., BORGGRAFE, K. & LANDWEHR, F. (2016): Atlas der Säugetiere Hamburgs. Artenbestand, Verbreitung, Rote Liste, Gefährdung und Schutz. Hamburg.
82. SCHOLZ, C. & VOIGT, C. C. (2022): Diet analysis of bats killed at wind turbines suggests large-scale losses of trophic interactions. *In: Conservation Science and Practice* **4** (7), e12744.
83. SEEBENS-HOYER, A., BACH, L., BACH, P., POMMERANZ, H., GÖTTSCHE, M., VOIGT, C. C., HILL, R., VARDEH, S., GÖTTSCHE, M. & MATTHES, H. (2022): Fledermausmigration über der Nord- und Ostsee (DE). Internet: <https://doi.org/10.19217/skr631> (11.02.2024).
84. STAUDE, J. (2024): Geld für Naturschutz wird im Haushalt verpulvert. Berlin. Internet: <https://www.klimareporter.de/landwirtschaft/geld-fuer-naturschutz-wird-im-haushalt-verpulvert>.
85. STEFFEN, W., RICHARDSON, K., ROCKSTRÖM, J., CORNELL, S. E., FEITZER, I., BENNETT, E. M., BIGGS, R., CARPENTER, S. R., DE VRIES, W., DE WIT, C. A., FOLKE, C., GERTEN, D., HEINKE, J., MACE, G. M., PERSSON, L. M., RAMANATHAN, V., REYERS, B. & SÖRLIN, S. (2015): Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. *Science* **347**, 1–17.
86. STEFFENS, R., ZÖPHEL, U. & DAGMAR, D. (2004): 40 Jahre Fledermausmarkierungszentrale Dresden. Internet: <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/13380/documents/15121>.
87. STOKLAND, J. N., SITTONEN, J. & JONSSON, B. G. (2012): Biodiversity in Dead Wood. *In: USHER, M., SAUNDERS, D., PEET, R. & DOBSON, A. (Hrsg.) (2012): Ecology, Biodiversity and conservation. Cambridge.*
88. THOMAS, N. E., HAILER, F., BRUFORD, M. W. & CHADWICK, E. A. (2022): Country-wide genetic monitoring over 21 years reveals lag in genetic recovery despite spatial connectivity in an expanding carnivore (Eurasian otter, *Lutra lutra*) population. *Evolutionary Applications* **15** (12), 2125–2141.
89. TROST, M., OHLENDORF, B., DRIECHCIARZ, R., WEBER, A., HOFMANN, T. & MAMMEN, K. (2020): Rote Listen Sachsen-Anhalt Säugetiere (*Mammalia*). Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt, 293–302.
90. VEITH, M., LINDEMANN, C., KIEFER, A. & KOCH, M. (2023): Windkraft und Fledermausschutz im Wald – eine kriti-

sche Betrachtung der Planungs- und Zulassungspraxis. In: VOIGT, C. C. (Hrsg.) (2023): Evidenzbasiertes Wildtiermanagement. Berlin, Heidelberg: 149–197. Internet: https://link.springer.com/10.1007/978-3-662-65745-4_7 (11.02.2024).

91. VOIGT, C. C. (Hrsg.) (2020): Evidenzbasierter Fledermausschutz in Windkraftvorhaben. Berlin, Heidelberg. Internet: <http://link.springer.com/10.1007/978-3-662-61454-9> (14.10.2020).
92. VOIGT, C. C., KAISER, K., LOOK, S., SCHARNEWEBER, 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**, e02149.
93. VOIGT, C. C., LEHNERT, L. S., PETERSONS, G., ADORF, F. & BACH, L. (2015): Wildlife and renewable energy: German politics cross migratory bats. In: *European Journal of Wildlife Research* **61**, 213–219.
94. VOIGT, C. C., RUSSO, D., RUNKEL, V. & GOERLITZ, H. R. (2021): Limitations of acoustic monitoring at wind turbines to evaluate fatality risk of bats. In: *Mammal Review*, mam.12248.
95. VOIGT, C. C., STRAKA, T. M. & FRITZE, M. (2019): Producing wind energy at the cost of biodiversity: A stakeholder view on a green-green dilemma. In: *Journal of Renewable and Sustainable Energy* **11** (6), 063303.
96. ZAHN, A., HAMMER, M. & LUSTIG, A. (2014): Potenzielle Auswirkungen von Windenergieanlagen auf Fledermauspopulationen. In: *ANLIEGEN NATUR* **36** (1), 21–35.

Gesetze

BNatSchG: Bundesnaturschutzgesetz Artikel 1 G. v. 29.07.2009 BGBl. I S. 2542; zuletzt geändert durch Artikel 3 G. v. 08.12.2022 BGBl. I S. 2240.

ROG: Raumordnungsgesetz Artikel 1 G. v. 22.12.2008 BGBl. I S. 2986; zuletzt geändert durch Artikel 1 G. v. 22.03.2023 BGBl. 2023 I Nr. 88.

BauGB: Baugesetzbuch neugefasst durch B. v. 03.11.2017 BGBl. I S. 3634; zuletzt geändert durch Artikel 1 G. v. 28.07.2023 BGBl. 2023 I Nr. 221.

EEG: Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG 2023) Artikel 1 G. v. 21.07.2014 BGBl. I S. 1066; zuletzt geändert durch Artikel 4 G. v. 26.07.2023 BGBl. 2023 I Nr. 202.

EU-Notfallverordnung-VO: Verordnung (EU) 2022/2577 des Rates vom 22.12.2022 zur Festlegung eines Rahmens für einen beschleunigten Ausbau der Nutzung erneuerbarer Energien, Amtsblatt der Europäischen Union L 335/36 (EU).

LWaldG: Gesetz zur Erhaltung und Bewirtschaftung des Waldes, zur Förderung der Forstwirtschaft sowie zum Betreten und Nutzen der freien Landschaft im Land Sachsen-Anhalt (Landeswaldgesetz Sachsen-Anhalt) vom 25.02.2016.

ThürWaldG: Gesetz zur Erhaltung, zum Schutz und zur Bewirtschaftung des Waldes und zur Förderung der Forstwirtschaft in der Fassung vom 18. September 2008.

ROGÄndG: Gesetz zur Änderung des Raumordnungsgesetzes und anderer Vorschriften v. 22. 12. 2008 BGBl. I S. 2986; zuletzt geändert durch Artikel 3 G. v. 20.07.2022 BGBl. I S. 1353.

FFH-RL: Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen (ABl. L 206 S. 7).

WindBG: Windenergieflächenbedarfsgesetz vom 20. Juli 2022 (BGBl. I S. 1353), das zuletzt durch Artikel 6 des Gesetzes vom 26. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 202) geändert worden ist.