



Fledermausschutz bei Windkraftvorhaben

S. Ripperger & B.-U. Rudolph

Aktuelles aus der Forschung: Warum kommen Fledermäuse an WEAs zu Schaden?

Neues zum Faktor “Neugier”:

- **Rauhautfledermaus in Deutschland (Kruszynski et al. 2021):**
 - Im Bereich der Wochenstuben finden sich überdurchschnittlich viele Jungtiere unter den Schlagopfern
 - An den Küsten (Zugkorridore?) finden sich Jungtiere und erwachsene Tiere gleichermaßen
 - Jungtiere überproportional durch exploratives Verhalten gefährdet?
- **Zwergfledermäuse zeigten in einer britischen Studie 37 % höhere Aktivität an WEAs (ggf. Exploratives Verhalten?) als an Kontrollflächen (Richardson et al. 2021)**

Aktuelles aus der Forschung: Warum kommen Fledermäuse an WEAs zu Schaden?

- Gefährdung durch direkte Kollision mit Rotorblättern (Schlagopfer) oder durch innere Verletzungen durch Luftdruckveränderungen (Barotrauma)



Aktuelles aus der Forschung: Warum kommen Fledermäuse an WEAs zu Schaden?

- Gefährdung durch direkte Kollision mit Rotorblättern (Schlagopfer) oder durch innere Verletzungen durch Luftdruckveränderungen (Barotrauma)



Free access | Research article | First published online January 30, 2012

A Forensic Investigation Into the Etiology of Bat Mortality at a Wind Farm: Barotrauma or Traumatic Injury?

K. E. Rollins, D. K. Meyerholz, [...], and S. S. Loew [View all authors and affiliations](#)

Volume 49, Issue 2 | <https://doi.org/10.1177/0300985812436745>

RESEARCH ARTICLE

An investigation into the potential for wind turbines to cause barotrauma in bats

Michael Lawson^{1*}, Dale Jenne¹, Robert Thresher¹, Daniel Houck^{2aa}, Jeffrey Wimsatt³, Bethany Straw^{1ab}



Aktuelles zur rechtlichen Situation in Bayern

- Der BayWEE vom 19.7.2016 ist zum 31.8.23 außer Kraft getreten, ist aber mit Ausnahme des Kapitels „8.4.4 Ausnahmeprüfung“ weiterhin anwendbar
- Die aktuelle rechtliche Lage ist in einer aktuellen Veröffentlichung im Bayerischen Ministerialblatt zusammengefasst (inklusive Entscheidungshilfe zur Gültigkeit BayWEE, § 45b BNatSchG, § 6WindBG)

BayWEE - Windenergie-Erlass
Hinweise zur Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen (WEA)
- Bayern -

Vom 19. Juli 2016
(AllMBl. Nr. 10 vom 31.08.2016 S. 1642)
Gl.-Nr.: 2129.1-W



Bayerisches Ministerialblatt

BayMBl. 2023 Nr. 430

30. August 2023

7911-U

Hinweise zur Genehmigung von Windenergieanlagen für den Bereich Naturschutz

Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Verbraucherschutz

vom 14. August 2023, Az. 62-R-U8685.2-2020/4-482

Auszug aus Anlage 4 BayMBl 2023 Nr. 430

| | |
|-----------------------|---------------------------|
| Großer Abendsegler | Zwergfledermaus |
| Kleinabendsegler | Mückenfledermaus |
| Breitflügelfledermaus | Alpenfledermaus |
| Nordfledermaus | Zweifarbflodermas |
| Rauhautfledermaus | Weißrandfledermaus |



Auslösung von Verbotstatbeständen nach dem Bundesnaturschutzgesetz

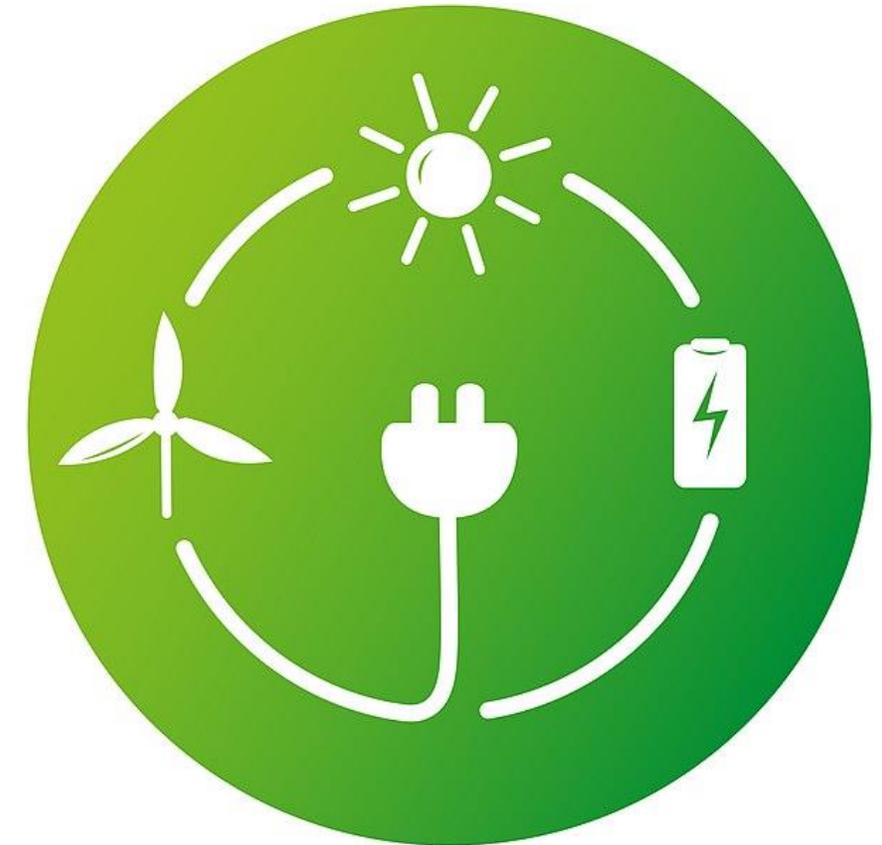
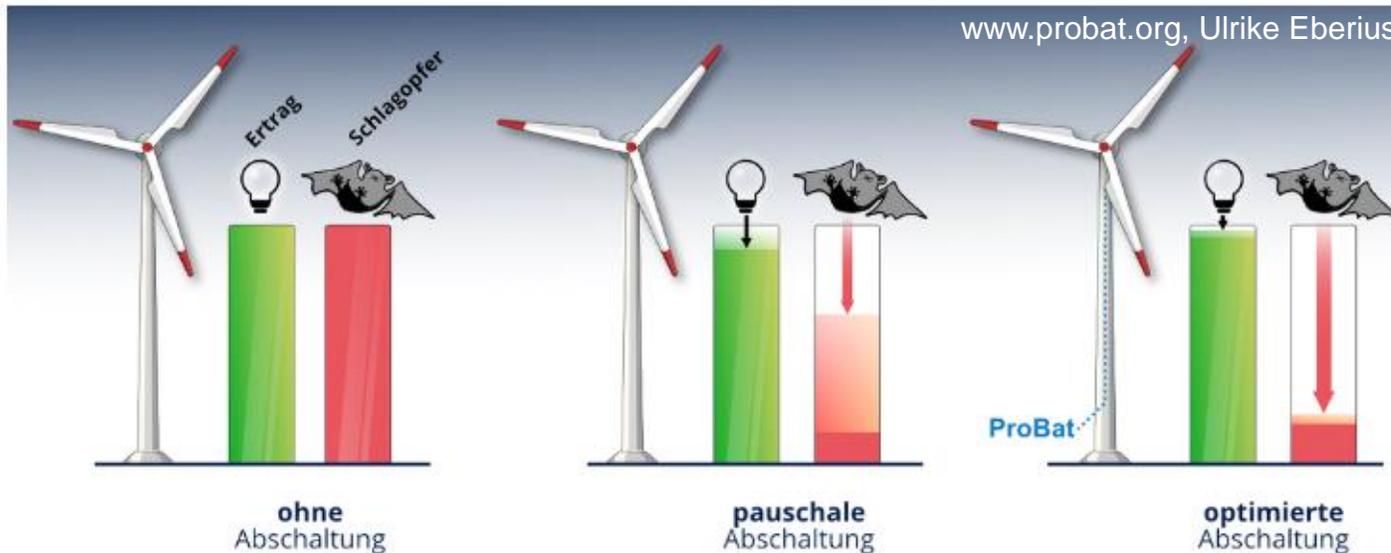
- Prüfung möglicher Verstöße gegen das Tötungs-/Verletzungsverbot nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG durch Kollisionen am Rotor
- Probleme bei der Abschätzung des Kollisionsrisikos von Fledermäusen:
 - Vor Bau schwierig einzuschätzen; akustisches Monitoring am Boden oder an Windmesstürmen kann nur eine Grobabschätzung liefern (kann dennoch sinnvoll sein)
 - Fledermausaktivität variiert räumlich und zeitlich, sowohl im Nachtverlauf als auch saisonal
 - Im Betrieb sind Schlagopfer schwer zu finden (Abtragraten, Bodenvegetation, etc.)
- **Lösung:** Gondelmonitoring zur Prüfung möglicher Verstöße, d.h. die Erfassung der akustischen Fledermausaktivität an der Turbine im Echtbetrieb und Entwicklung anlagenspezifischer Betriebsregelung





Gondelmonitoring zur Vermeidung von Fledermauskollisionen

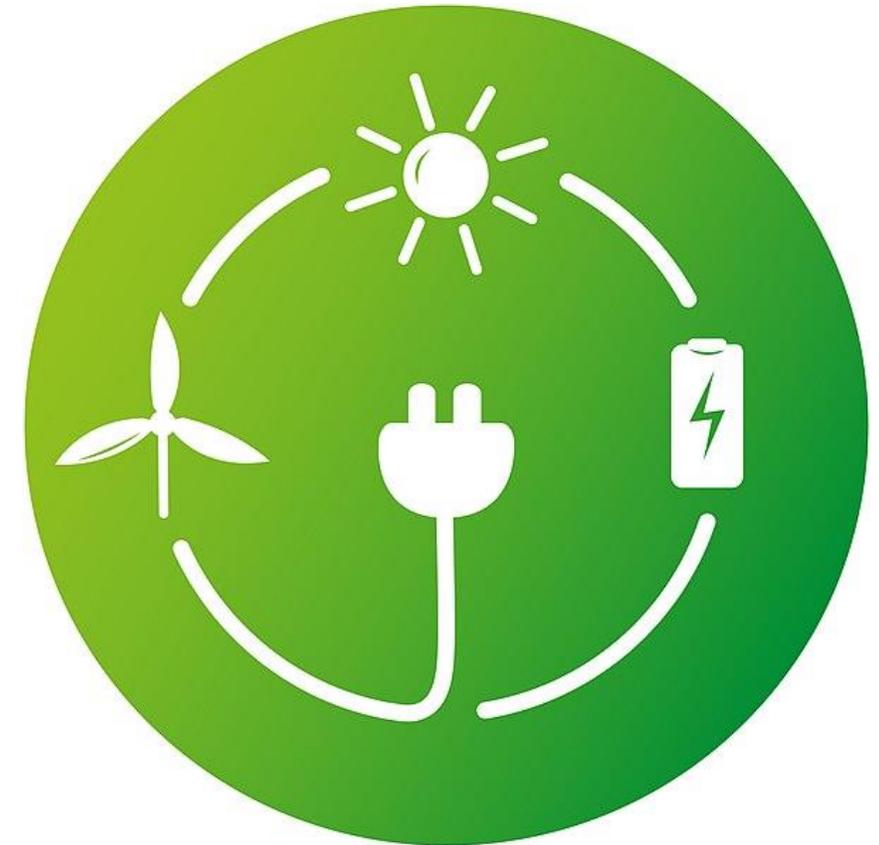
- Ziel: „fledermausfreundlicher“ und abschaltverlustarmer Betrieb mit anlagen- bzw. standortspezifischen Abschaltalgorithmen basierend auf lokaler Fledermausaktivität





Gondelmonitoring zur Vermeidung von Fledermauskollisionen

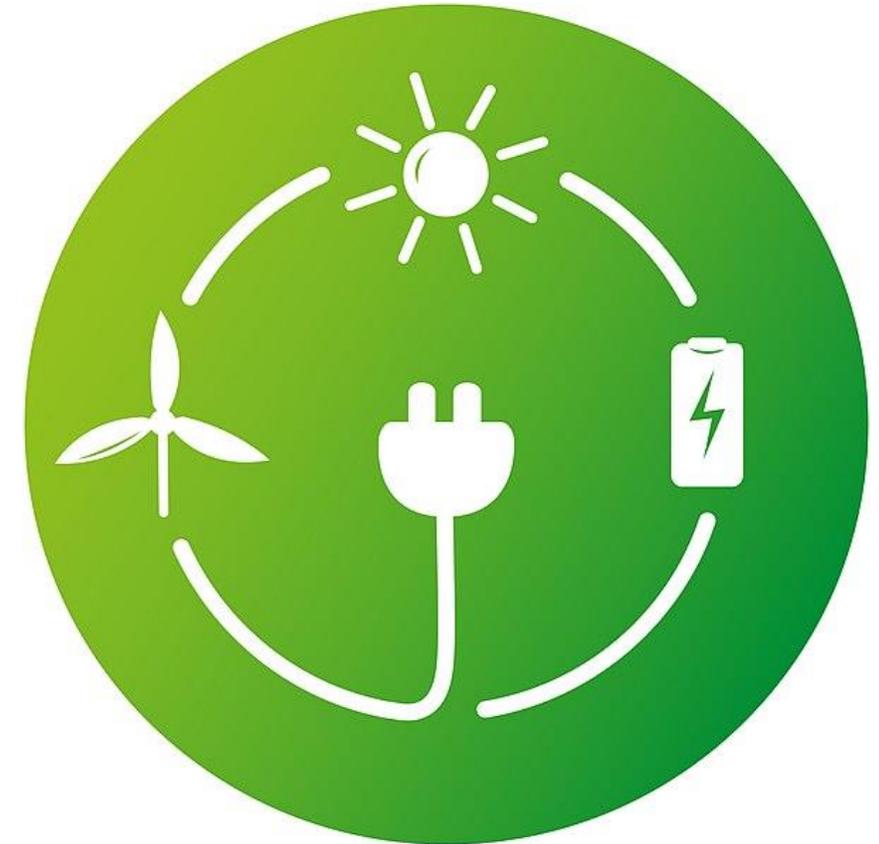
- Erarbeitung der Grundlagen im Rahmen der Forschungsvorhaben RENEBAT I-III (gefördert durch die Bundesministerien für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit bzw. Wirtschaft)
- „Fledermausfreundlicher Betrieb“ bedeutet in der Praxis: Eine Minderungsmaßnahme zur Absenkung der Schlagopfer unter die Signifikanzschwelle
- Ertragsverluste für Betreiber i. d. R. unter 3 %





Gondelmonitoring zur Vermeidung von Fledermauskollisionen

- Vorgehen:
 - Erstes Betriebsjahr nach Errichtung der WEA:
 - Gondelmonitoring und Abschaltung bei Windgeschwindigkeiten unter **6 m/s*** von Mitte März bis Ende Oktober
 - Neu und abweichend vom BayWEE: In Windparks Gondelmonitoring an mind. 2 WEAs, bei mehr als 4 WEAs an der Hälfte der Anlagen (abrunden bei ungeraden Anzahlen an Anlagen)
 - Zweites Betriebsjahr:
 - Gondelmonitoring und spezifischer Betriebsalgorithmus unter Berücksichtigung der Aktivität in Jahr 1 und Wind bzw. bei nachgewiesener geringer Aktivität ohne Einschränkung



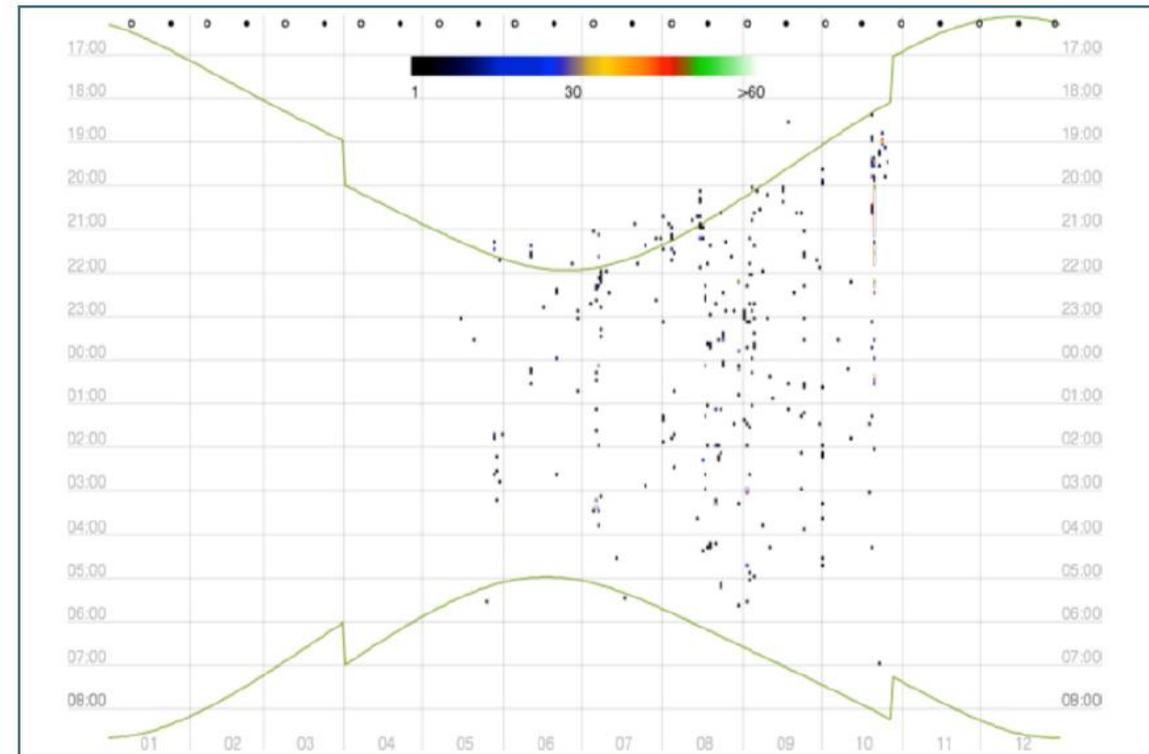
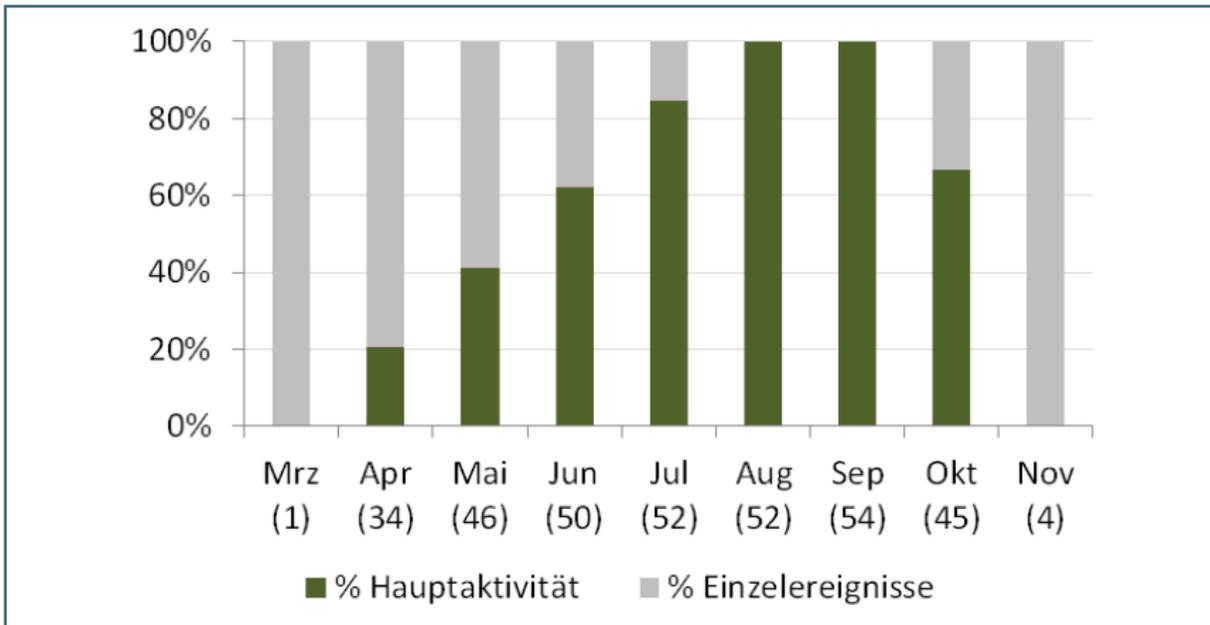
*um unter der Signifikanzschwelle von 2 Schlagopfern / WEA / Jahr zu bleiben

Gondelmonitoring zur Vermeidung von Fledermauskollisionen

- Folgejahre: Betrieb mit angepasstem spezifischem Algorithmus bzw. bei nachweislich geringer Betroffenheit ohne Einschränkungen
- Berechnung des anlagenspezifischen Algorithmus

Parameter für Betriebsalgorithmus:

- Standort- und Anlagenparameter
- Aktivität im Jahres- und Nachtverlauf

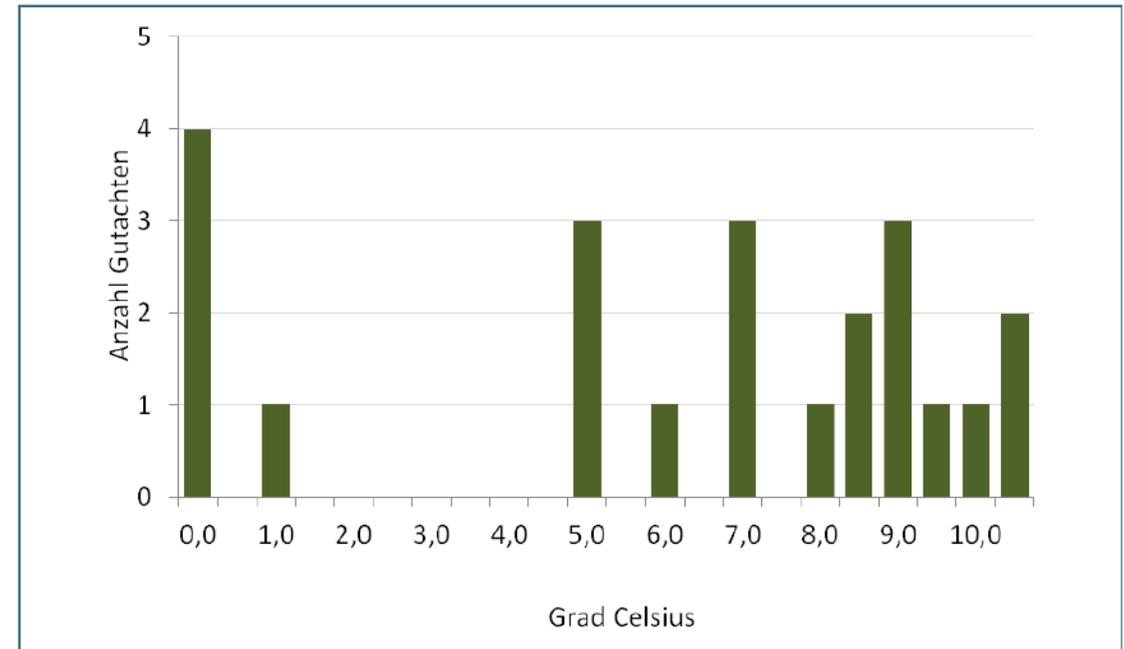
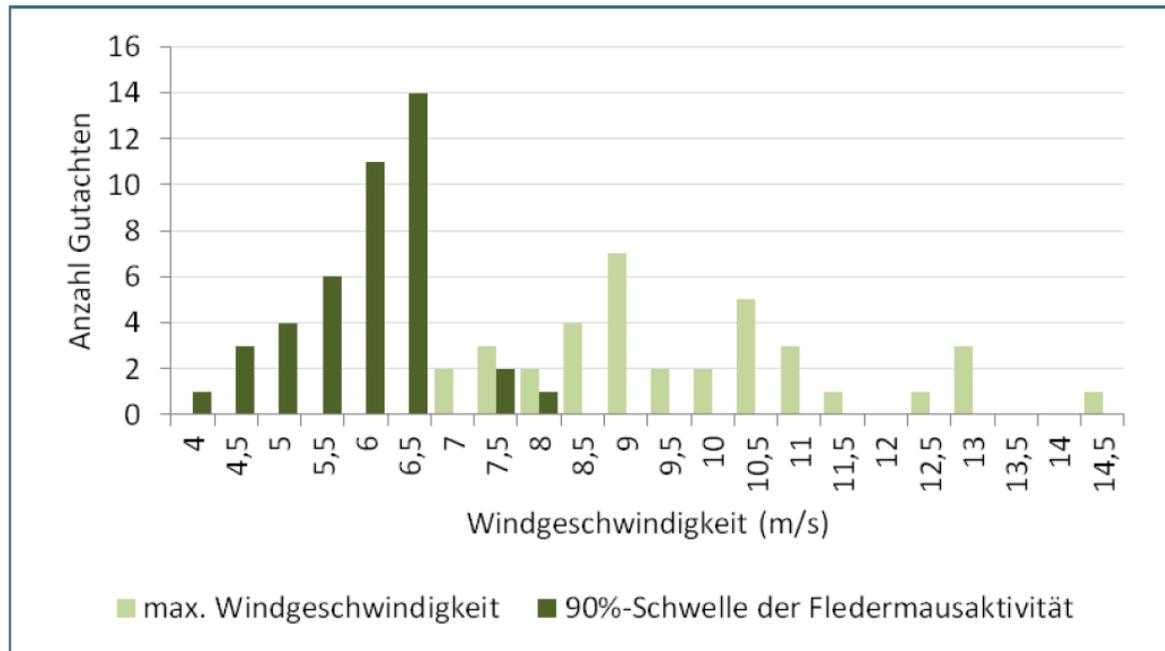


Gondelmonitoring zur Vermeidung von Fledermauskollisionen

- Folgejahre: Betrieb mit angepasstem spezifischem Algorithmus bzw. bei nachweislich geringer Betroffenheit ohne Einschränkungen
- Berechnung des anlagenspezifischen Algorithmus

Parameter für Betriebsalgorithmus:

- Standort- und Anlagenparameter
- Aktivität im Jahres- und Nachtverlauf
- Windgeschwindigkeit
- Temperatur





Gondelmonitoring zur Vermeidung von Fledermauskollisionen

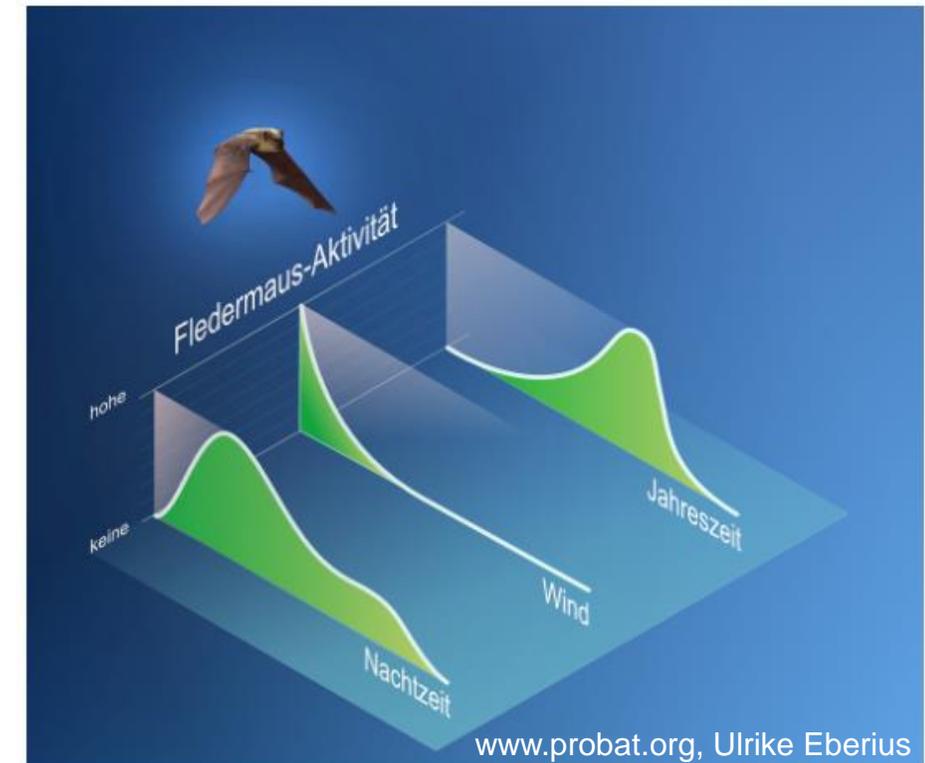
- Folgejahre: Betrieb mit angepasstem spezifischem Algorithmus bzw. bei nachweislich geringer Betroffenheit ohne Einschränkungen
- Berechnung des anlagenspezifischen Algorithmus
 - Probat 7: Online-Tool zur Berechnung fledermausfreundlicher Betriebsalgorithmen von Windenergieanlagen (z. B. für Projektentwicklung und zur Erstellung von Gutachten)
 - ProBat Inspector: Online-Tool zur Überprüfung der Betriebszeiten von Windenergieanlagen (z. B. durch Behörden)
 - ProBat Designer: Planung der Fledermauserfassung





Energieeinbußen aus Abschaltungen durch Fledermausaktivität

- Wirtschaftliche Vereinbarkeit: Grundsätzlich geringe Energieeinbußen bei Abschaltung aufgrund von
 - Sehr geringer Fledermausaktivität von November bis März
 - Nachtaktivität (kurze und windschwache Sommernächte)
 - Hauptaktivität bei Windstille oder schwachem Wind
- Zu erwartende, durch Fledermausaktivität verursachte Einbußen liegen bei 2 bis 3 %
 - abhängig von Signifikanzschwelle, in BY 2 Tiere pro Anlage
 - Signifikanzschwelle gilt artübergreifend, da § 44 Abs. 1 BNatSchG individuenbezogen angewandt wird (und akustische Artunterscheidung nicht immer möglich)
 - Anpassungen erwartbar, da das Tötungsrisiko in Kontext der Populationen gesetzt werden muss (langsame Reproduktion)
- Nach Novelle des BNatSchG Etablierung einer Zumutbarkeitsschwelle von 6 bis 8 % (pauschal berechnet)





Literaturempfehlungen und Bewertung von Kritik an ProBat

Veith et al. 2022: Performance versch. Versionen:

- Bescheinigt den Versionen 6.2 und höher (Aktuell ist v.7) eine deutlich gesteigerte Sensitivität und damit eine fledermausfreundlichere Betriebsweise
- Version 6.1 und höher gewichten den Naturraum und die Aktivität der Rauhautfledermaus stärker
- Wirft Fragen zu bestehender Betriebsregelung basierend auf ProBat 5 auf – Umstellung auf ProBat 7 nötig?
- Thematisiert eine scheinbare Sättigung bei den berechneten Cut-In Windgeschwindigkeiten; Klärung noch ausstehend

Michael Veith et al., Wie sensibel reagiert ProBat auf experimentelle Änderungen der Eingabedaten? DOI: 10.1399/NuL.2022.12.02

Wie sensibel reagiert die Software ProBat auf experimentelle Änderungen der Eingabedaten?

Ein Vergleich der Programmversionen 5.4, 6.2 und 7.0 bezüglich der Parameter Windgeschwindigkeit und festgelegte Schlagopferzahl von Fledermäusen

Von Michael Veith, Sonja Buglowski, Fabian Frohn, Andreas Kiefer und Volker Runkel

Eingereicht am 19. 01. 2022, angenommen am 10. 09. 2022



Literaturempfehlungen und Bewertung von Kritik an ProBat

Voigt et al. 2021:

- Zeigt Limitierungen akustischer Fledermausbeobachtungen auf
- Aufgrund von Dämpfung, Abschattung und artspezifischer Lautparameter wird nur ein kleiner Teil des Rotoreinzugsbereichs überwacht

Wichtig zur Einordnung: Antwort von Behr et al. 2023:

- Vollständige Erfassung des Rotoreinzugsbereichs ist nicht notwendig für die Modellierung der Aktivität
- Funktionalität von ProBat wurde empirisch validiert
- Akustisches Gondelmonitoring ist eine nachweislich effiziente Methode zur Entwicklung fledermausfreundlicher Betriebsregelung

Voigt et al. 2021

Mammal Review



Mammal Review ISSN 0305-1838

PERSPECTIVE

Limitations of acoustic monitoring at wind turbines to evaluate fatality risk of bats

Behr et al. 2023

Mammal Review



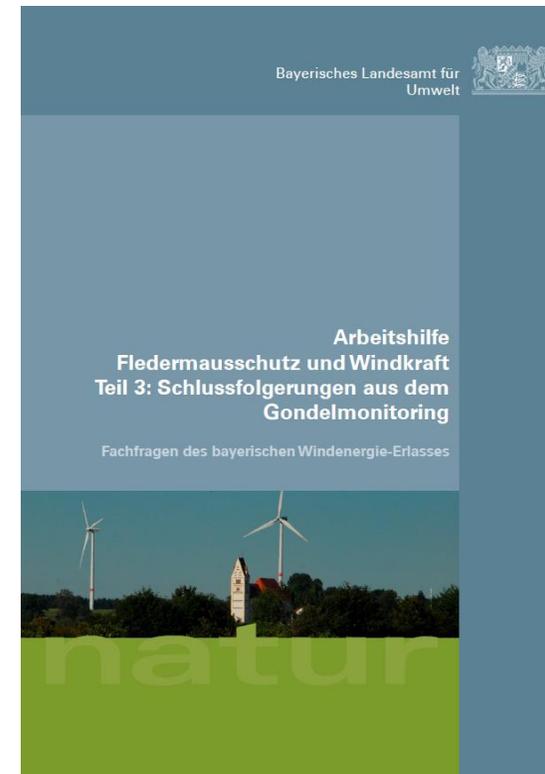
Mammal Review ISSN 0305-1838

COMMENT

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'

Literaturempfehlungen und Bewertung von Kritik an ProBat

- Viele Antworten zu häufig gestellten Fragen auch unter www.lfu.bayern.de/ und www.probat.org im Internet.



Stellungnahme zur ProBat-Kritik von Windenergie-Projektierern

Wiederholt haben Genehmigungsbehörden im gesamten Bundesgebiet in den vergangenen Jahren zusätzlich zum eigentlichen Fachgutachten zu einem Windenergiestandort eine Stellungnahme des Projektierers und Entwicklers (hierbei insbesondere der ABO Wind AG) vorgelegt bekommen, deren Inhalt häufig dem des Fachgutachtens widerspricht.

Der Inhalt und die Argumentationslinie der Stellungnahme sind weitgehend unabhängig von der realen Datenlage und für verschiedene Standorte mehr oder weniger gleichlautend. Es handelt sich um einen scheinbar umfangreichen Katalog von Argumenten, die belegen sollen, dass ProBat am jeweiligen Standort nicht angewendet werden kann und stattdessen eine für den Entwickler wesentlich günstigere Methode zur Festlegung von Abschaltzeiten angewendet werden soll.

Auf welcher fachlichen Expertise oder verfahrensrechtlichen Grundlage die Stellungnahme beruht, wird nicht dargestellt.

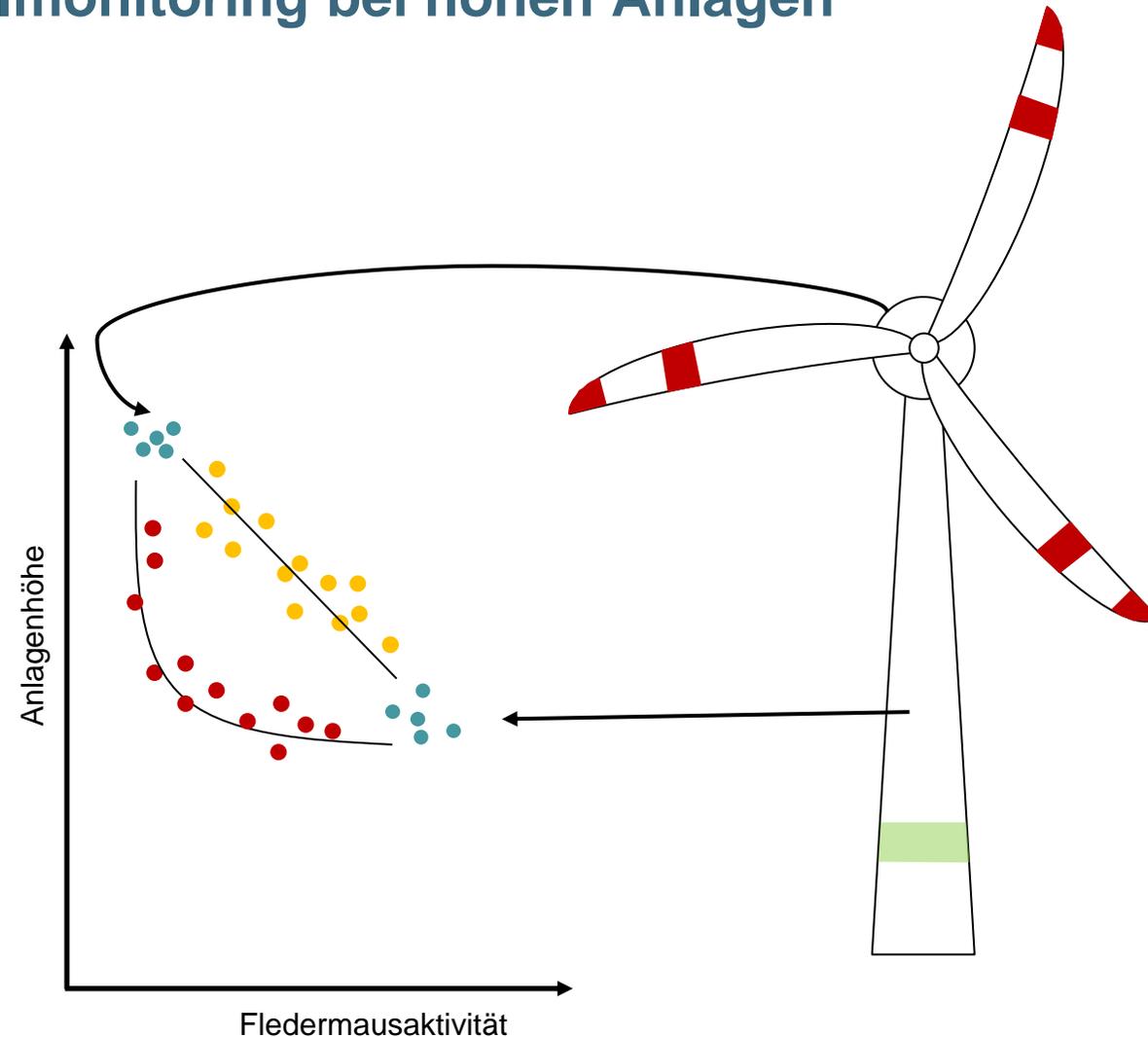
In der Stellungnahme werden in der Regel folgende Punkte angesprochen:

1. die Anwendung der „Prezentil-Methode“ als Alternative zur Verwendung von ProBat;
2. die unterschiedlichen Berechnungs-Ergebnisse verschiedener ProBat-Versionen;
3. die Differenz zwischen gemessenen und standardisierten Aktivitätsmustern von Fledermäusen;
4. die nicht ausreichende Berücksichtigung der Anlagenhöhe bei der ProBat-Berechnung sowie
5. die angebliche Ungeeignetheit von ProBat für süddeutsche Mittelgebirgsstandorte



Aktuelles: Aussagekraft von Gondelmonitoring bei hohen Anlagen

- ProBat basiert auf empirischen Daten von älteren, relativ niedrigen Anlagen
- Wie die Fledermausaktivität beim Gondelmonitoring (Messung an der Nabe) auch bei hohen Anlagen für die Rotorspitze noch korrekt vorhergesagt?
- Lösungsansatz 1: Modellierung der Aktivität auch bei größeren Anlagen
- Lösungsansatz 2: Messung mit zweitem Gerät am Mast
- Erste Ergebnisse im Sommer 2024 zu erwarten (F+E Vorhaben)



Standortauswahl für neue Windkraftanlagen

- Neues Vorgehen innerhalb von „Windenergiegebieten“
- Ausweisung unter Berücksichtigung von Daten zu Vorkommen bekannter kollisionsgefährdeter Arten (auch Vögel!), Windbedingungen, Schutzgebiete, Abstände zu bestehender Infrastruktur etc.
 - Derzeit in Entwicklung an regionalen Planungsverbänden
- Novelle des BNatSchG regelt den Betrieb, aber nicht die Errichtung von WEAs.
- Bisheriges Vorgehen:
 - Relevanzprüfung: relevante Arten oder Lebensraumstrukturen im Einzugsbereich vorhanden?
 - Ggf. gezielten Untersuchungsbedarf abschätzen.
 - Prüfung möglicher Verbotstatbestände und ggf. Etablierung von Minderungsmaßnahmen.

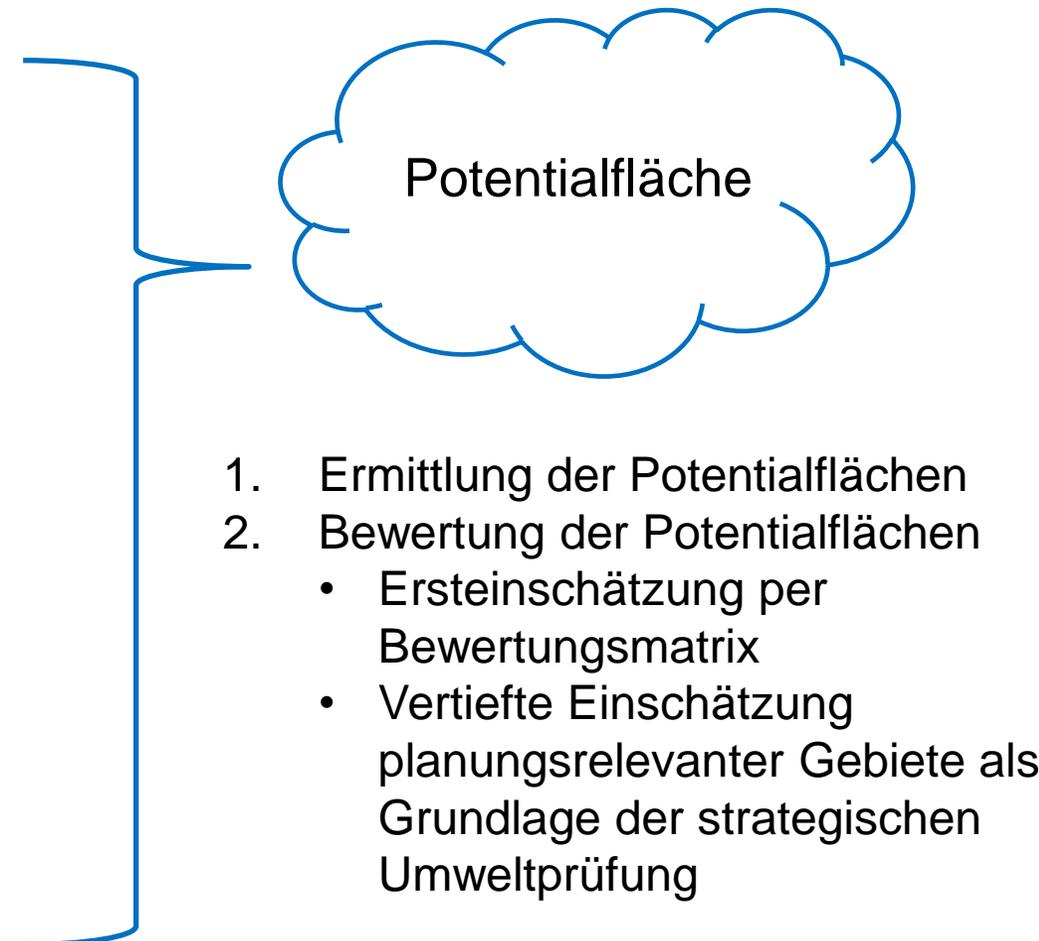
Änderungen durch neuen § 6 im Windenergieflächenbedarfsgesetz (WindBG)

- Verfahrenserleichterungen in Windenergiegebieten (in Kraft seit 29.03.2023)
 - Ausweisung von Windenergiegebieten nach Umweltprüfung nach Bayerischem Landesplanungsgesetz; Umsetzung an 18 regionalen Planungsverbänden mit Regionsbeauftragten an den hNB
 - In Windenergiegebieten ist keine UVP oder saP zur Genehmigung von WEA nötig
 - Die Freistellung inkludiert alle wildlebenden Tiere und Pflanzen der besonders & streng geschützten Arten
 - Die Erleichterungen gelten nicht in Windenergiegebieten in Natura2000-Gebieten, NSG oder NP
- Als Hilfestellung stellte das LfU den hNB kürzlich Daten zu Populationszentren kollisionsgefährdeter und besonders störungsempfindlicher Arten bereit



Einschub: Regionalplanung – was ist zu berücksichtigen

- Nicht nur Artenschutz ist relevant
- Weitere Standortfaktoren:
 - Windhöffigkeit
 - Standortgüte
 - Netzeinspeisung
 - Topographie
 - Militärische Belange
 - Mindestabstände (Siedlungen, Straßen)
 - Wasserwirtschaft
 - Ziviler Luftverkehr
 - Forstwirtschaftliche Belange
 - Denkmalschutz
 - Bodenschätze
 - (...)





Änderungen durch neuen § 6 im Windenergieflächenbedarfsgesetz (WindBG)

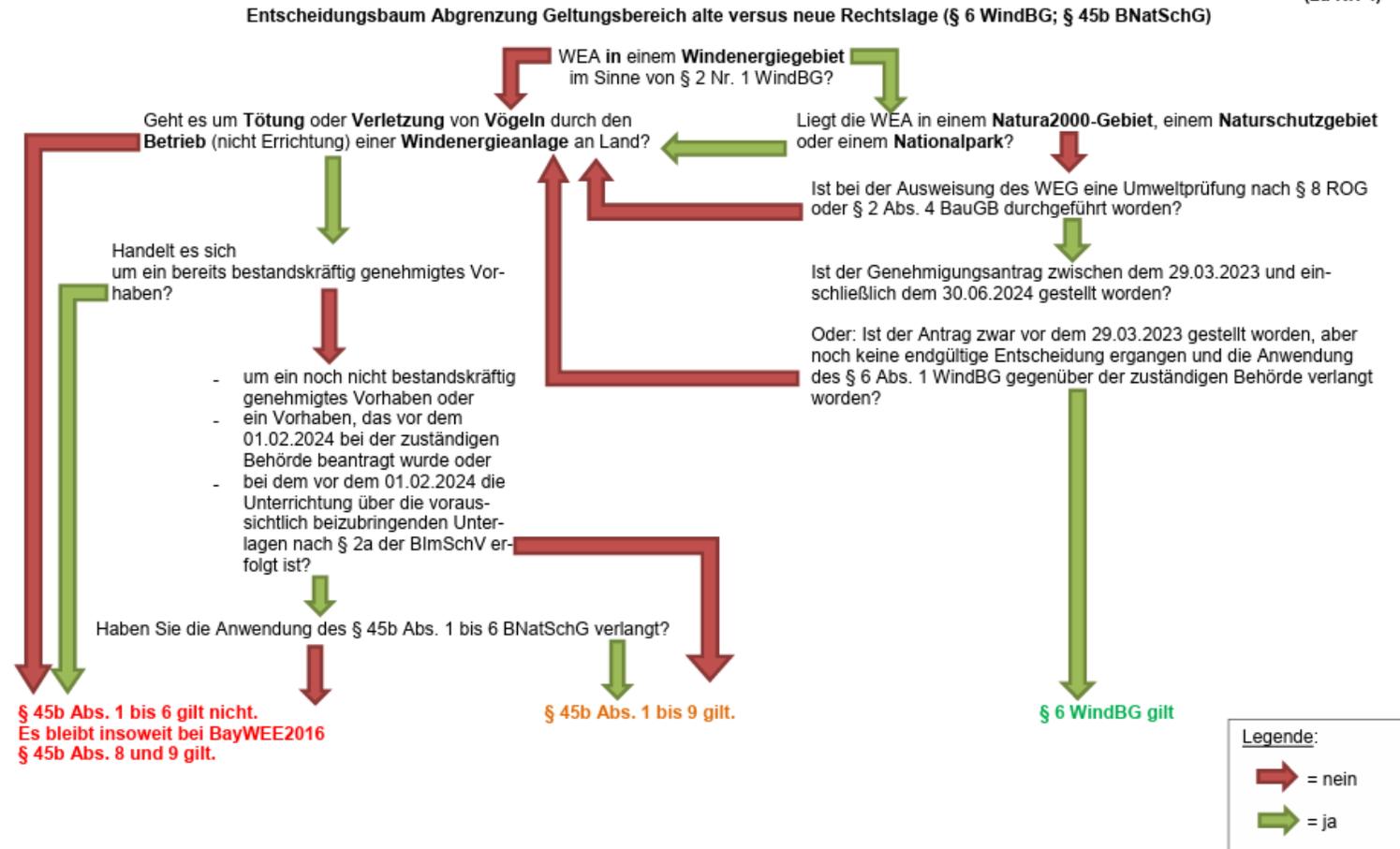
- Verfahrenserleichterungen in Windenergiegebieten (in Kraft seit 29.03.2023)
 - Ausweisung von Windenergiegebieten nach Umweltprüfung nach Bayerischem Landesplanungsgesetz; Umsetzung an 18 regionalen Planungsverbänden mit Regionsbeauftragten an den hNB
 - In Windenergiegebieten ist keine UVP oder saP zur Genehmigung von WEA nötig
 - Die Freistellung inkludiert alle wildlebenden Tiere und Pflanzen der besonders streng & geschützten Arten
 - Die Erleichterungen gelten nicht in Windenergiegebieten in Natura2000-Gebieten, NSG oder NP
- Als Hilfestellung stellte das LfU den hNB kürzlich Daten zu Populationszentren kollisionsgefährdeter und besonders störungsempfindlicher Arten bereit
- Bei Anhaltspunkten für einen Verstoß gegen das Artenschutzrecht können geeignete und verhältnismäßige Minderungsmaßnahmen angeordnet werden.
- „Für Fledermäuse sind nach § 6 Abs. 1 S. 4 WindBG insbesondere Abregelungen der WEA anzuordnen, die auf Grundlage eines Gondel-Monitorings anzupassen sind.“
- „Soweit geeignete und verhältnismäßige Maßnahmen nicht verfügbar oder Daten nicht vorhanden sind, hat der Betreiber an den Bund eine Zahlung in Geld zu leisten.“



Welche Gesetzesgrundlage gilt?

- Entscheidungsbaum aus BayMBI. 2023 Nr. 430 (Anlage 2) veranschaulicht die rechtliche Situation

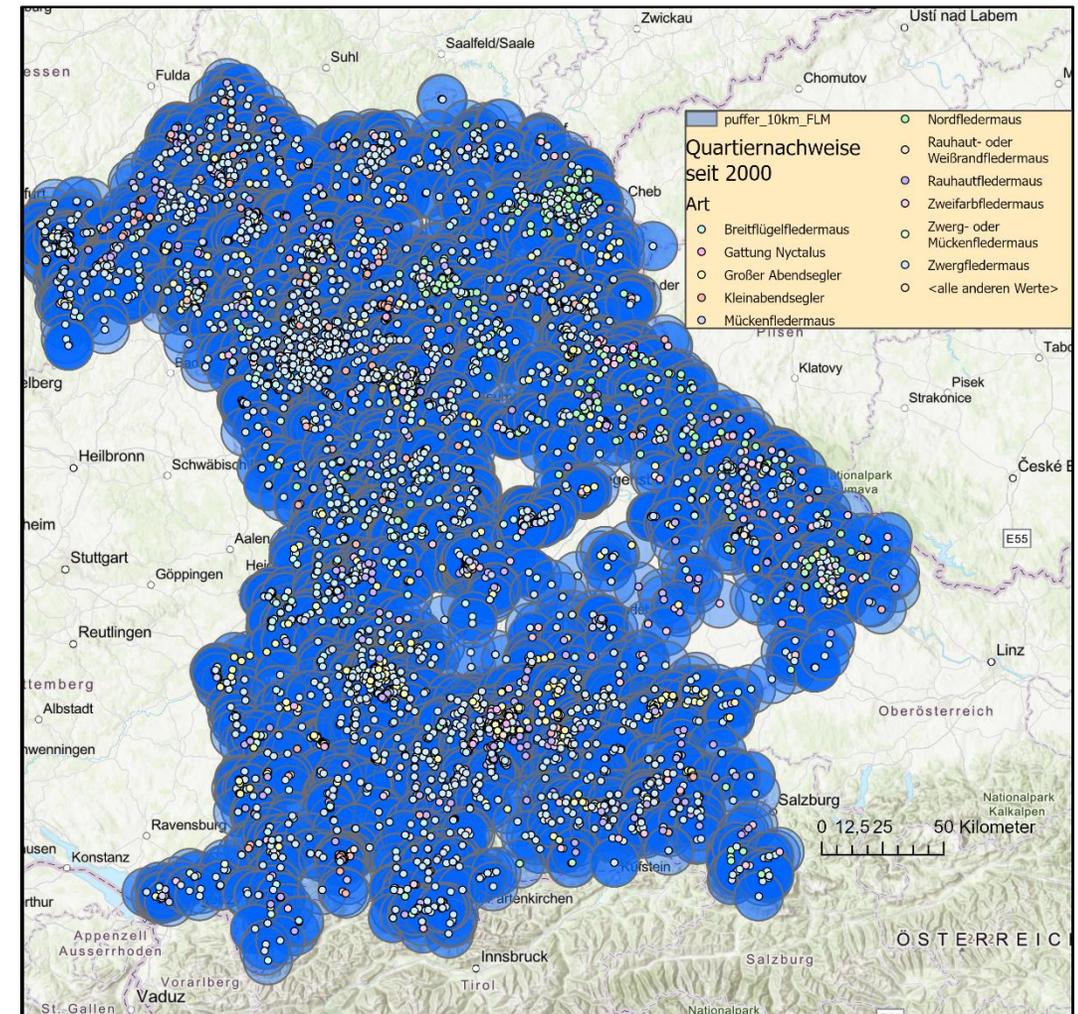
Anlage 2
(zu Nr. 4)





Wo in Bayern treten kollisionsgefährdete Arten auf?

- Basierend auf Quartiernachweisen und typischen Aktionsradien ist flächendeckend mit Vorkommen kollisionsgefährdeter Arten zu rechnen
 - grundsätzlich sollte aus fachlicher Sicht durch Gondelmonitoring eine fledermausfreundliche Betriebssteuerung installiert werden
- Fachliche Einschätzung zum Vorgehen gemäß § 6 WindBG: Minderungsmaßnahmen sind anzuordnen, „**sofern die Daten** eine ausreichende räumliche Genauigkeit aufweisen und zum Zeitpunkt der Entscheidung über den Genehmigungsantrag **nicht älter als fünf Jahre sind**“.
 - Fünf Jahre erscheinen vergleichsweise kurz angesichts der Quartierstreue vieler Fledermausarten
- ABER: „Minderungsmaßnahmen (GM) für Fledermäuse hat die Genehmigungsbehörde auch dann anzuordnen, wenn keine Daten über Fledermausvorkommen vorhanden sind“ (BayMBl 2023 Nr. 430).



Indirekte Effekte bei Errichtung von WEA im Wald

Aktueller Übersichtsartikel: Veith et al. 2023. Windkraft und Fledermausschutz im Wald – eine kritische Betrachtung der Planungs- und Zulassungspraxis

- Rodung von 0,2 bis 1 ha Wald pro Anlage für Kranstellflächen und Zuwege
- Ausleuchtung von Waldflächen während des Baus
 - Betroffenheit zusätzlicher, nicht kollisionsgefährdeter Arten (insbesondere Waldarten wie versch. Myotis-Arten, braunes Langohr oder Mopsfledermaus), durch Verlust von Baumquartieren oder Jagdhabitat und durch Habitatfragmentierung
- Zusätzlicher Untersuchungsaufwand nötig (z. B. Untersuchung des Baumhöhlenpotentials oder ggf. akustische Untersuchungen am Boden in räumlicher Nähe zu Quartieren)

Verhältnismäßigkeit und Flächenziele

- Nicht verhältnismäßig sind jährlich Energieeinbußen durch Abschaltung von mehr als 6 bzw. 8 %
- Als Ausgleich ist eine zweckgebundene Abgabe an den Bund zu leisten in Höhe von 3000 € / MW
- Verwendung zur Sicherung oder Verbesserung des Erhaltungszustandes der durch den Betrieb von Windkraftanlagen gefährdeten Arten
 - Finanzierung nationaler Artenhilfsprogramme
 - Aktuell Anbahnung von nAHPs unter Beteiligung des LfU u.A. für den Kleinabendsegler
- Betroffen sind 1,8 % der Landesfläche bis Ende 2032 (ca. 1.270 km²)

| Bundesland | Spalte 1: Flächenbeitragswert, der bis zum 31. Dezember 2027 zu erreichen ist (Anteil der Landesfläche ¹ in Prozent) | Spalte 2: Flächenbeitragswert, der bis zum 31. Dezember 2032 zu erreichen ist (Anteil der Landesfläche ¹ in Prozent) |
|------------------------|---|---|
| Baden-Württemberg | 1,1 | 1,8 |
| Bayern | 1,1 | 1,8 |
| Berlin | 0,25 | 0,50 |
| Brandenburg | 1,8 | 2,2 |
| Bremen | 0,25 | 0,50 |
| Hamburg | 0,25 | 0,50 |
| Hessen | 1,8 | 2,2 |
| Mecklenburg-Vorpommern | 1,4 | 2,1 |
| Niedersachsen | 1,7 | 2,2 |
| Nordrhein-Westfalen | 1,1 | 1,8 |
| Rheinland-Pfalz | 1,4 | 2,2 |
| Saarland | 1,1 | 1,8 |
| Sachsen | 1,3 | 2,0 |
| Sachsen-Anhalt | 1,8 | 2,2 |
| Schleswig-Holstein | 1,3 | 2,0 |
| Thüringen | 1,8 | 2,2 |



Ausblick: EU-Änderungsrichtlinie Erneuerbare Energien

EU-Erneuerbaren-Richtlinie (RED) seit Nov. 2023 in Kraft

- Anhebung des Ziels für Ausbau erneuerbarer Energien bis 2030 von 32% auf verbindliche 42,5% (Stand 2021 bei 22 %)
- Erhöhte Ausbauziele für Wind- und Solarenergie sind damit durch europäische Vorgaben untermauert und verbindlich
- Nationale Umsetzung der Europäischen Vorgaben auf nationaler Ebene innerhalb von 18 Monaten
- Erfassung des nationalen Beitrags (verfügbare Flächen) bis Mai 2025
- Ausweisung von Beschleunigungsgebieten bis Februar 2026
 - Verfahrensdauer max. 12-18 Monate, 6-9 Monate für Repowering
 - Keine UVP oder FFH-VP
 - Bei erheblichen unvorhergesehenen Umweltauswirkungen kann dennoch UVP oder FFH-Prüfung angeordnet werden
- Außerhalb von Beschleunigungsgebieten 2 Jahre Genehmigungsfrist



Danke für die Aufmerksamkeit – Gibt es Fragen?

- Fazit:
 - Minderungsmaßnahmen in Form von fledermausfreundlicher Betriebsalgorithmen basierend auf Gondelmonitoring bieten eine fledermausfreundliche Kompromisslösung zum erfolgreichen Vorantreiben der Energiewende
 - Etabliertes, erfolgreiches Vorgehen wird in Bayern vermutlich auch in Zukunft ohne größere Veränderungen angewandt (abzuwarten bleibt die Novelle des BayWEE)



- Weitere Leseempfehlung



Umsetzung der Naturschutzforschung am Windtestfeld an Land

NatForWINSSENT II: Phase 1 – Vorher-Untersuchungen

Frank Musiol, Jan Anger, Herbert Stark, Janine Aschwanden, Felix Liechti, Bruntje Lüdtke, Johanna Hurst, Horst Schauer-Weisshahn, Klaus Hochradel, Christof Happ, Hendrik Reers, Sarah Radford, Johanna Grimm, Wolfgang Lissak und Thomas Klingseis

BfN-Schriften
649
2023

