

PraxisInfo 13

Bewertung der Auswirkungen von Windenergieanlagen der neuen Generation auf das Kollisionsrisiko von Fledermäusen



Aktuelle Windenergieprojekte zeichnen sich vor allem durch eine zunehmende Höhe der Anlagen und längere Rotorblätter aus, in bestimmten Fällen auch durch einen geringen Abstand des unteren Rotordurchlaufes zum Boden. Diese verschiedenen Anlagenkonfigurationen führen zu höheren Gefährdungspotenzialen für Fledermäuse.

Der Ausbau und die technische Entwicklung von Windenergieanlagen (WEA) schreiten stetig voran. Ende 2025 sind in Deutschland rund 29.200 WEA an Land in Betrieb. Bei Neugenehmigungen werden für Nabenhöhe und Rotordurchmesser

Durchschnittswerte von 158 bzw. 160 m überschritten. Damit setzt sich der Trend der letzten zehn Jahre fort, in denen bei neuen WEA die durchschnittliche Länge der Rotorblätter um 45 % und die Nabenhöhe um knapp 20 % zunahm.¹

1 FA Wind und Solar (Hrsg.) (2026): Status des Windenergieausbaus an Land in Deutschland im Jahr 2025.



Abb. 1: Kollisionsopfer (Abendsegler) am Fuß einer WEA in Sachsen-Anhalt

Für

- Naturschutzbehörden
- Genehmigungsbehörden
- Vorhabenträger bzw. WEA-Betreiber
- Gutachterinnen und Gutachter

Arten

- Fledermäuse

Schlagwörter

- Windenergie
- Artenschutz
- Kollisionsrisiko

Erhöhte Mortalität durch WEA

Die sich bewegenden Rotorblätter stellen für Fledermäuse eine Gefahr dar. Blattspitzengeschwindigkeiten bis zu 300 km/h führen dazu, dass Fledermäuse sowohl durch direkte Kollisionen als auch durch die Folgen eines Barotraumas zu Tode kommen. Da die in Deutschland heimischen Fledermausarten an praktisch allen WEA-Standorten vorkommen, ist generell von einem gegenüber dem allgemeinen Lebensrisiko signifikant erhöhtem Tötungsrisiko für Fledermäuse durch WEA auszugehen.

Vorgehen des FuE-Vorhabens

Der Schutz von Fledermäusen ist bei der Genehmigung von Windenergieanlagen regelmäßig relevant. In welchem Maße jedoch das Kollisionsrisiko bei wachsender Größe zunimmt, ist noch nicht ausreichend belegt. Ein mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMUKN) durch das Bundesamt für Naturschutz (BfN) gefördertes FuE-Vorhaben widmete sich der Risikoanalyse neuer Anlagentypen in Bezug auf die Artengruppe der Fledermäuse. Das Vorhaben betrachtete dabei im Wesentlichen drei spezifische WEA-Konfigurationen:

- WEA mit über 200 m Gesamthöhe bzw. über 140 m Nabenhöhe,
- WEA mit einem Abstand von unter 50 m zwischen Rotorspitze und Boden bzw. Vegetation sowie
- WEA mit einem Rotordurchmesser über 90 m.

Ein Bestandteil der Studie war die Auswertung gemeldeter Schlagopfer von windenergiesensiblen Fledermausarten auf Grundlage der am Landesamt für Umwelt Brandenburg (LfU) geführten zentralen Datenbank der Staatlichen Vogelschutzwarte sowie der ebenso erfassten Anlagenkonfiguration wie Gesamthöhe, Nabenhöhe und Rotordurchmesser. Ergänzend stellte das LfU dem Projekt einen erweiterten Datenbankbestand zur Verfügung (Dürr 2019). Insgesamt konnten 1.734 Datensätze ausgewertet werden (Datenstand 2021). Als Referenzanlagen für die hier durchgeführte Risikoanalyse diente die der RENEBA-T-I-Untersuchung (Brinkmann et al. 2011) zugrunde liegende WEA-Konfiguration mit einer Nabenhöhe von 98 m, einem Rotordurchmesser von 70 m und einem unteren Rotordurchlauf von 63 m. Entscheidend für die Kollisionsgefährdung sind auch die artspezifischen Verhaltensweisen. Zur Verdeutlichung widmet sich daher ein Kapitel der Ökologie der als kollisionsgefährdet geltenden Fledermausarten.

Ergebnisse

Gesamt- und Nabenhöhe

An hohen WEA sind generell und besonders abseits von Leitstrukturen im Offenland v. a. strukturungebunden fliegende, im offenen Luftraum jagende sowie ziehende Fledermausarten, wie Abendsegler, Kleinabendsegler und Zweifarbfledermaus, betroffen. Alle drei Arten nutzen ohne Strukturbindung den freien Luftraum variabel über eine große Höhenamplitude und weisen Zugverhalten über weite Entfernungen auf.

Die sich überwiegend auf einem ähnlichen Niveau befindlichen Schlagopferzahlen in Abhängigkeit von der Nabenhöhe legen nahe, dass die Gefährdungsschwerpunkte hier nicht allein an diesem Parameter abgelesen werden können, sondern in Zusammenhang mit anderen Anlagencharakteristika, wie z. B. dem Rotordurchmesser, stehen. Insgesamt dominieren, wie auch bei allen anderen Anlagenmerkmalen, die Nyctaloiden (z. B. Abendsegler) und Pipistrelloiden (z. B. Rauhaufledermaus) bei den Schlagopferzahlen.

Rotordurchmesser

Mit zunehmendem Rotordurchmesser steigt die vom Rotor überstrichene Fläche und damit auch die statistische Wahrscheinlichkeit, dass sowohl im freien Luftraum fliegende Fledermausarten als auch sich an Vegetationsstrukturen (Bäume, Hecken) orientierende Arten mit den Anlagen kollidieren. Durch die Dimensionierung der Rotoren werden verschiedene Aktivitätsbereiche beeinträchtigt, sodass ein breites Artenspektrum betroffen sein kann. Für die in einem ausgedehnten Höhenspektrum fliegenden Arten, wie Abendsegler, Kleinabendsegler und Zweifarbfledermaus, liegt hier das Kollisionsrisiko gegenüber der Referenzanlage dementsprechend höher. Ebenso erhöht sich das Kollisionsrisiko für Rauhaut-, Zwerg-, Mücken-, Nord- und Breitflügelfledermaus.

WEA mit geringem Abstand zwischen Rotor und Vegetation/Boden

Diese Anlagenkonfiguration stellt gegenüber der RENEBA-T-Referenzanlage ein erhöhtes Risiko für vegetationsnah fliegende Arten dar, die z. B. entlang von Waldrändern, Gehölzen, Gewässern und Leitstrukturen wie Hecken und Baumreihen sowie über Wäldern jagen. Dazu zählen u. a. Teich-, Brandt-, Bart- und Mopsfledermaus. Gleichzeitig jagen jedoch auch strukturungebundene Arten v. a. in Höhenbereichen unter 100 m.

Eine Anlagen-Konfiguration mit geringem Abstand zwischen Rotorspitze und Vegetation bzw. Boden kann u. U. auch an strukturfernen und damit vermeintlich



Abb. 2: Im Vordergrund drei 2025 errichtete WEA mit geringem unterem Rotordurchlauf (Standort: Düren, Rheinland, Höhenbegrenzung wegen Flughafen in der Nähe, Nabhöhe 105 m, Rotordurchmesser 149 m) und eine 2011 errichtete WEA im Hintergrund (Nabhöhe 108 m, Rotordurchmesser 82 m).

konfliktarmen Standorten zu hohen Verlusten durch Kollision führen. Ein im Rahmen des FuE-Vorhabens aufgearbeitetes Fallbeispiel zeigt an zwei derartigen WEA in den Untersuchungsjahren 2019 und 2020 (Zeitraum von 1.7. bis 11.10.) hohe Schlagopferzahlen von strukturgebundenen Fledermausarten.

Ausblick

Bei Anlagentypen mit über 140 m Naben- und über 200 m Gesamthöhe steht die Gefährdung hochfliegender sowie fernwandernden Arten zur Zugzeit im Vordergrund. Insbesondere können hier Abendsegler, Kleinabendsegler, Zweifarb- und Rauhaufledermaus betroffen sein, für die an hohen WEA keine Risikoverringung eintritt.

Mit zunehmendem Rotordurchmesser steigt das Risiko der Kollision von Fledermäusen an. Auf welche Arten sich dies jeweils konkret auswirkt, hängt von der vertikalen Positionierung der Rotoren, d. h. von der Nabhöhe ab.

Eine erhöhte Gefährdung bei WEA mit geringem unteren Rotordurchlauf entsteht für alle Arten, die entlang von Strukturen und über Wäldern jagen. Daraus ergibt sich, dass bei solchen Anlagen ein ausreichend horizontaler Abstand zu Wäldern, Gehölzen, Gewässern und Leitstrukturen wie Baumreihen und Hecken eingehalten werden sollte. Auf diese Weise lassen sich Risiken auch für strukturgebundene Arten (Zwerg- und Mückenfleder-

maus) minimieren. In Anbetracht der Rotordimensionen von WEA der neuen Generation von 90 m bis über 150 m ist festzustellen, dass ein Mindestabstand des Maststandortes von 100 m zu Gehölzen und Waldrändern mittlerweile bereits zu kurz greift.

Das hohe Schlagrisiko an WEA mit geringem unteren Rotordurchlauf, das sich auch infolge sehr großer, tiefreichender Rotoren einstellt, wird bisher nicht hinreichend betrachtet. Möglicherweise sind solche Konstellationen im Rahmen von Voruntersuchungen auch nicht erkennbar. Da jedoch im Nachgang zu einer erteilten Genehmigung unter diesen Umständen keine risikomindernden Maßnahmen mehr durchsetzbar sind, sollten diese WEA-Konstellationen grundsätzlich mit Abschaltvorgaben für Fledermäuse in Betrieb gehen.

Fazit (BfN)

Die Betriebsregulierung von WEA in Zeiten hoher Fledermausaktivität ist bislang die einzige wirksame Vermeidungsmaßnahme für die stark kollisionsgefährdete Artengruppe der Fledermäuse. Inzwischen sollte die Anordnung der Betriebsregulierung zum Schutz von Fledermäusen vor Tötung und Verletzung eine etablierte Vorgehensweise sein.² Durch Aktivitätsmessungen in Gondelhöhe der Windenergieanlage lassen sich Abschaltzeiträume auch standortspezifisch anpassen.

2 Vgl. §§ 6 und 6b Windenergiebedarfsgesetz (zuletzt geändert durch Art. 4 G v. 12.8.2025)

Literatur

- Brinkmann, R., Behr, O., Niermann, I., Reich, M., (Hrsg.) (2011): „Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen (RENEBAT I)“, Umwelt und Raum, Band 4.
- Dürr, T. (2019): Fledermausverluste an Windenergieanlagen in Deutschland – Dokumentation aus der zentralen Datenbank der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt für Umwelt Brandenburg, aufgearbeiteter Teildatensatz für Brandenburg mit Metadaten, Stand: 2019.
- Dürr, T. (2021): Fledermausverluste an Windenergieanlagen in Deutschland - Dokumentation aus der zentralen Datenbank der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt für Umwelt Brandenburg, Stand: 25.06.2021.
- FA Wind und Solar (Hrsg.) (2026): Status des Windenergieausbaus an Land in Deutschland im Jahr 2025.

Weiterführende Literatur und Informationen

- FuE-Vorhaben „ProBat 8.0 – Weiterentwicklung und Betreuung der Software ProBat zum fledermausangepassten Betrieb von Windenergieanlagen in Deutschland“. www.natur-und-erneuerbare.de/projektdatenbank/probat-80/
- FuE-Vorhaben „NatForWINSSENT III – Umsetzung und Weiterführung von Modulen zur Naturschutzforschung am Windtestfeld“. www.natur-und-erneuerbare.de/projektdatenbank/natforwinsent-iii/
- Wulfert, K., Vaut, L., Lau, M., Köstermeyer, H., Blew, J. & Engel, E. (2025): Artenschutz und rechtliche Neuregelungen zum Windenergieausbau an Land. BfN-Schriften 760, Bonn.

Zum Projekt

Projektleitung:

Technisches Büro für Biologie
Mag. Dr. Rainer Raab
<https://TB Raab.at>

Kontakt:

ÖKOTOP GbR – Büro für angewandte
Landschaftsökologie
Willy-Brandt-Str. 44, 06110 Halle (Saale)
Kerstin Mammen
info@oekotop-halle.de

Mammen, K., Mammen, U., Henrichmann, C. (2025): Schutz von Fledermäusen beim Windenergieausbau. Bewertung der Auswirkungen von Windenergieanlagen der neuen Generation auf das Kollisionsrisiko von Fledermäusen, BfN-Schriften 742, Bonn.
www.natur-und-erneuerbare.de/projektdatenbank/bewertung-der-auswirkungen-von-windenergieanlagen-der-neuen-generationen-auf-voegel-und-fledermaeuse/

Download:

www.bfn.de/publikationen

Impressum

Herausgeber:

Bundesamt für Naturschutz (BfN)
Konstantinstraße 110
53179 Bonn
Telefon: 0228 8491-0
E-Mail: info@bfn.de
Internet: www.bfn.de

Diese Veröffentlichung ist auf Basis des Forschungsprojektes „Bewertung der Auswirkungen von Windenergieanlagen der neuen Generation auf das Kollisionsrisiko von Vögeln und Fledermäusen“ entstanden. Das Projekt wurde durch das Bundesamt für Naturschutz (BfN) mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMUKN) gefördert (FKZ: 3519 86 0700).

Bildnachweis:

- Seite 1: ÖKOTOP GbR
- Seite 3: Adl252/Wikimedia Commons (Creative Commons CC0 1.0)

Redaktion & Gestaltung:

löwenholz kommunikation Berlin
WEBERSUPIRAN.berlin

Fachbetreuung im BfN:

Asja Weber, FG II 4.3 Naturschutz und erneuerbare Energien

DOI: 10.19217/prx2613
Bonn, Juni 2026