

Erste Ergebnisse dreijähriger Schlagopfersuche unter Windenergieanlagen im Landkreis Oder-Spree in Ost-Brandenburg

Von LUTZ ITTERMANN, Steinhöfel

Mit 4 Abbildungen

Abstract

First results of three years of bat carcass surveys under wind turbines in the district of Oder-Spree in East Brandenburg

The result of three years of nearly comprehensive bat carcass surveys under wind turbines in the district of Oder-Spree are presented. The species concerned in the study area, the seasonal course and the findings in individual wind parks are reported. Connections between the amount of woodland and the percentage of noctules (*Nyctalus noctula*) as casualties, the reasons of the seasonal course as well as the risk of influence on population dynamics of bats by the use of wind power is discussed.

Zusammenfassung

Ergebnisse dreijähriger nahezu flächendeckender Schlagopfersammlungen unter Windenergieanlagen (WEA) aus dem Landkreis Oder-Spree werden mitgeteilt. Das im Untersuchungsgebiet betroffene Artenspektrum, der jahreszeitliche Verlauf und die Fundraten in einzelnen Windparks werden dargestellt. Zusammenhänge zwischen dem Waldanteil und dem Anteil des Abendseglers (*Nyctalus noctula*) unter den Schlagopfern, die Ursachen des jahreszeitlichen Verlaufs und das Risiko populationswirksamer Einflüsse durch die Nutzung der Windenergie auf Fledermäuse werden diskutiert.

Keywords

Windenergieanlagen (WEA). Fledermausverluste. Flächendeckende Schlagopfersuche in Ost-Brandenburg. Artenspektrum. 65,8 % *Nyctalus noctula*. Fundraten. Populationswirksame Einflüsse.

1 Einleitung

In den Jahren 2008 bis 2010 wurden im Landkreis Oder-Spree im Rahmen von Arbeitsgelegenheiten mit Mehraufwandsentschädigung Projekte zur Schlagopfersuche unter Windenergieanlagen (WEA) durchgeführt.

Projektbeteiligte waren der Landkreis Oder-Spree, Amt für Grundsicherung und Umweltamt, hier die untere Naturschutzbehörde, der Arbeitsförderverein Beeskow-Land e.V. sowie 25 zum Teil wechselnde Maßnahmenteilnehmer.

Die Suche begann im Jahr 2008 am 15. Juli, 2009 am 15. März und 2010 am 01. April. Sie wurde in allen drei Jahren am 30. November abgeschlossen.

An dieser Stelle sollen erste Ergebnisse dieser Aufsammlungen bekannt gegeben und in Beziehung zu den bisher in Brandenburg bekannt gewordenen an WEA verunglückten Fledermäusen gesetzt werden.

Im Rahmen des Projekts wurden 249 Schlagopfer gefunden, darunter 158 Fledermäuse und 91 Vögel.

2 Material und Methoden

Die Schlagopfersuche (vgl. auch Methoden nach NIERMANN et al. 2011) wurde auf der Basis von Arbeitsgelegenheiten mit Mehraufwandsentschädigung, sogenannten 1 € Jobs durchgeführt. Die Motivation der Maßnahmenteilnehmer war breit gestreut. Sie reichte von der Erfüllung einer ungeliebten Pflicht bis zur Freude darüber, eine wichtige Aufgabe zu erfüllen und dabei mit einer Tätigkeit in freier Natur ein wenn auch geringes Zusatzeinkommen zu erzielen. Über eine Ausbildung, oder sonstige spezielle Vorkenntnisse, die ihn besonders für diese Tätigkeit prädestinierte, verfügte keiner der Maßnahmenteilnehmer. Einer

Teilnehmerin wurde das Auffinden von Opfern durch die Mitführung Ihres Hundes erleichtert. So gelang der Fund eines Abendseglers, der bereits annähernd vollständig von Aaskäfern unter die Erdoberfläche gezogen worden war.

In jedem Jahr wurde den Teilnehmern in einer Einführungsveranstaltung der Zweck der Suchaktion erläutert. Bei einer Probesuchaktion wurde versucht, den Teilnehmern jeweils anhand ausgelegter Verkehrsofener, Trockenmumien und sonstiger Totfunde das Aussehen der zu suchenden Tiere nahe zu bringen. Besonderer Wert wurde dabei auf die Vermittlung der Bedeutung systematischer Absuchen gelegt. Dabei wurde der absuchbare Anteil unter den Windrädern in konzentrischen größer werdenden Kreisen bis zu einem Abstand von ca. 50 m vom Mastfuß abgesucht.

Die Suche erfolgte unter den jeweils durch die Kulturfolge bzw. durch den Pflegezustand der Kranauftellflächen und des WEA-Standortes vorgegebenen Bedingungen. Das heißt, die Suchbedingungen wurden nicht optimiert. Im Rahmen der Projekte konnten keine Untersuchungen zur Ermittlung der Abtragerate und zur Sucheffizienz durchgeführt werden.

Je nach den Flächenanteilen, die abhängig von den angebauten Kulturen auch im Jahresverlauf schwankten, konnten die einzelnen Windräder zwischen zwei und fünfmal je Woche kontrolliert werden.

Die Schlagopfersuche wurde an insgesamt 123 Windrädern durchgeführt. 10 der Anlagen, der Windpark Trebitz, befinden sich im Nachbarkreis Dahme-Spreewald. Die untersuchten Windräder gehören 14 Windparks an, die minimal aus 2 und maximal aus 19 Windrädern bestehen. 6 einzeln stehende Windräder und ein Windpark mit zwei Anlagen im Landkreis Oder-Spree konnten nicht im Rahmen der Projekte abgesucht werden.

Aufgefundene Schlagopfer wurden möglichst schnell einzeln verpackt und tiefgekühlt. Wenn möglich wurden die Tiere vor dem Ein-

frieren bestimmt. War dies nicht möglich, wurde eine Vorbestimmung an den eingefrorenen Tieren vorgenommen. Um einen möglichst guten Erhaltungszustand der Tiere für weitergehende Untersuchungen zu gewährleisten, wurden hierbei Angaben zu Art, Alter und Geschlecht offen gelassen, wenn die entscheidenden Merkmale in der vorgefundenen Lage nicht erkennbar waren.

Auf einem Tierbegleitschein wurden Funddatum, Finder, Himmelsrichtung und Entfernung zum Mastfuß sowie die geschätzte Liegezeit des Kadavers notiert, und durch den Autor das Ergebnis der Vorbestimmung ergänzt. Der Tierbegleitschein wurde in einer Ausfertigung in den Verpackungsbeutel eingelegt und in einer weiteren Ausfertigung außen am Beutel befestigt. Alle Funde wurden zur weiteren Auswertung an die Staatliche Vogelschutzbehörde Brandenburg übermittelt und gingen in die dort geführte zentrale Fundkartei über Fledermaus- und Vogelverluste an Windenergieanlagen in Deutschland ein.

Unter den gegebenen Rahmenbedingungen konnte es nicht Anspruch der Absuche sein, streng wissenschaftlichen Kriterien genügende Untersuchungsergebnisse zu liefern. Ziel war es vielmehr, mit den gegebenen Möglichkeiten, den Kenntnisstand über die Mortalität von Fledermäusen und Vögeln an WEA im Allgemeinen und im Besonderen im betrachteten Untersuchungsgebiet zu erweitern.

3 Ergebnisse

3.1. Spektrum der betroffenen Arten

158 Fledermäuse in mindestens 7 Arten konnten innerhalb des Projektes als Schlagopfer unter Windrädern nachgewiesen werden. Darüber hinaus wurden 91 Vögel in 34 Arten als Schlagopfer festgestellt, die jedoch in dieser Arbeit nicht näher betrachtet werden.

Der Abendsegler (*Nyctalus noctula* - *Nnoc*) ist mit 104 registrierten Schlagopfern bzw. einem Anteil von 65,8 % an den tot unter WEA

aufgefundenen Fledermäusen das häufigste während der Untersuchung aufgefundene Opfer. Mit weitem Abstand folgt mit 23 Exemplaren und einem Anteil von 14,6 % die Rauhauffledermaus (*Pipistrellus nathusii* – Pnat). Die Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus* – Ppip) und nicht bestimmbare Pipistrellen (*Pipistrellus* – Pspec.) folgen mit je 8 Exemplaren und einem Anteil von 5,1 %. Einen Anteil von 3,2 % hat die Mückenfledermaus (*Pipistrellus pygmaeus* – Ppyg) mit 5 aufgefundenen Exemplaren an den Opfern dieser Aufsammlungen. Von der Breitflügelfleder-

maus (*Eptesicus serotinus* – Eser) wurden 4 Individuen aufgefundene, die einen Anteil von 2,5 % an den tot aufgefundene Fledermäusen ausmachen. Die Zweifarbfledermaus (*Vespertilio murinus* - Vmur) trat mit 3 Funden und einem Anteil von 1,9 % unter den Schlagopfern in Erscheinung. Zwei bisher nicht bestimmte bzw. bestimmbare (lebend angetroffen und nicht geborgen) Fledermäuse (spec.) mit einem Anteil von 1,2 % und ein Kleinabendsegler (*Nyctalus leisleri* – Nlei) mit einem Anteil von 0,6 % machen die Liste der aufgefundene Fledermäuse komplett (Abb. 1).

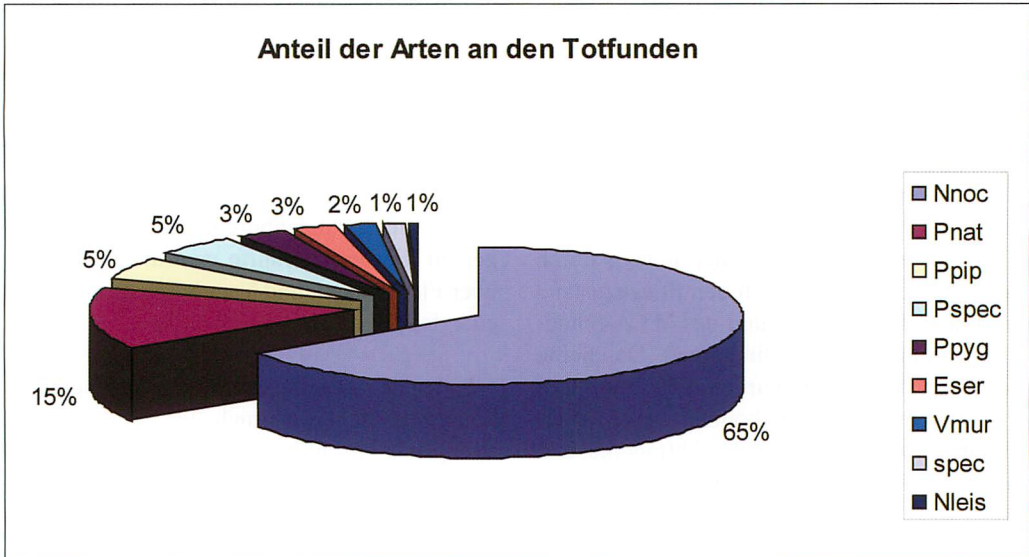


Abb. 1. Anteil der Fledermausarten an den WEA-Schlagopfern des Landkreises Oder-Spree, auf volle Prozente auf- bzw. abgerundet.

3.2 Jahreszeitlicher Verlauf

Im Untersuchungsgebiet wurden 4 Kollisionen von Fledermäusen mit WEA in der 2. Mai-Dekade registriert. Ab der ersten Juli-Dekade steigt die Anzahl verunglückter Fledermäuse bis in die erste August-Dekade steil an und sinkt dann allmählich bis in die zweite Oktober-Dekade hinein. Ab der dritten Oktober-Dekade wurden im Untersuchungszeitraum keine verunglückten Fledermäuse mehr festgestellt.

Dieser Verlauf und der Anteil der Arten an den Schlagopfern in den jeweiligen Dekaden sind in Abb. 2 dargestellt.

3.3 Ermittelte Fundraten in den verschiedenen Windparks

Die Fundrate der bei dem Projekt ermittelten verunglückten Fledermäuse lag bei 0,248 Funden je WEA & Jahr. Sie variierte zwischen minimal 0,083 und 1,833 Funden je WEA & Jahr (Abb. 3).

4. Diskussion

Das als Schlagopfer unter WEA im Landkreis Oder-Spree angetroffene Fledermausartenspektrum enthält keine besonderen Überraschungen. Von den bisher in Brandenburg als

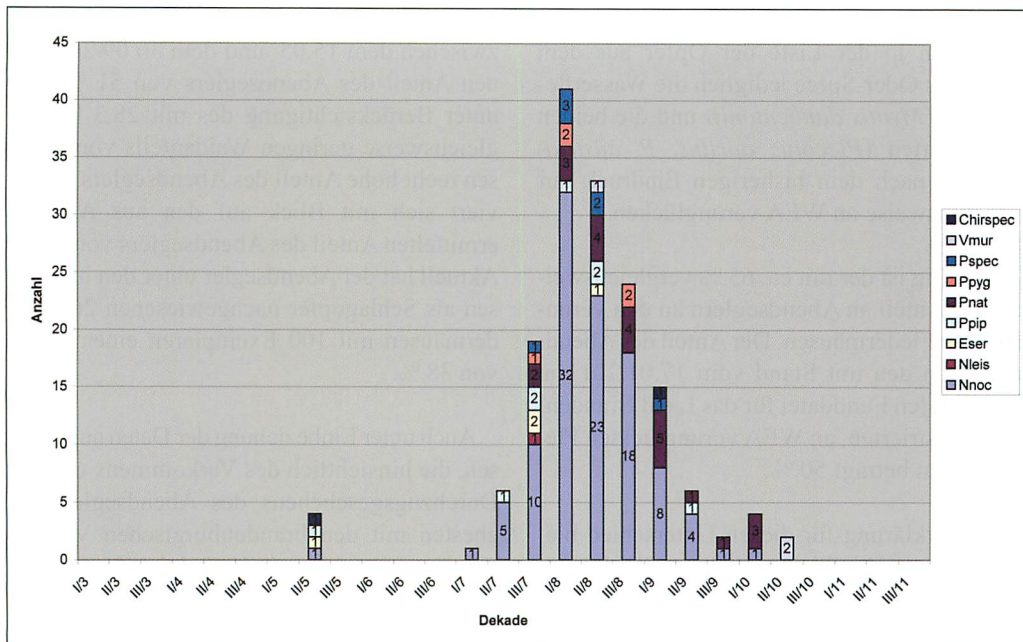


Abb. 2. Fundzeitpunkte der unter WEA des Landkreises Oder-Spree verunglückten Fledermäuse.

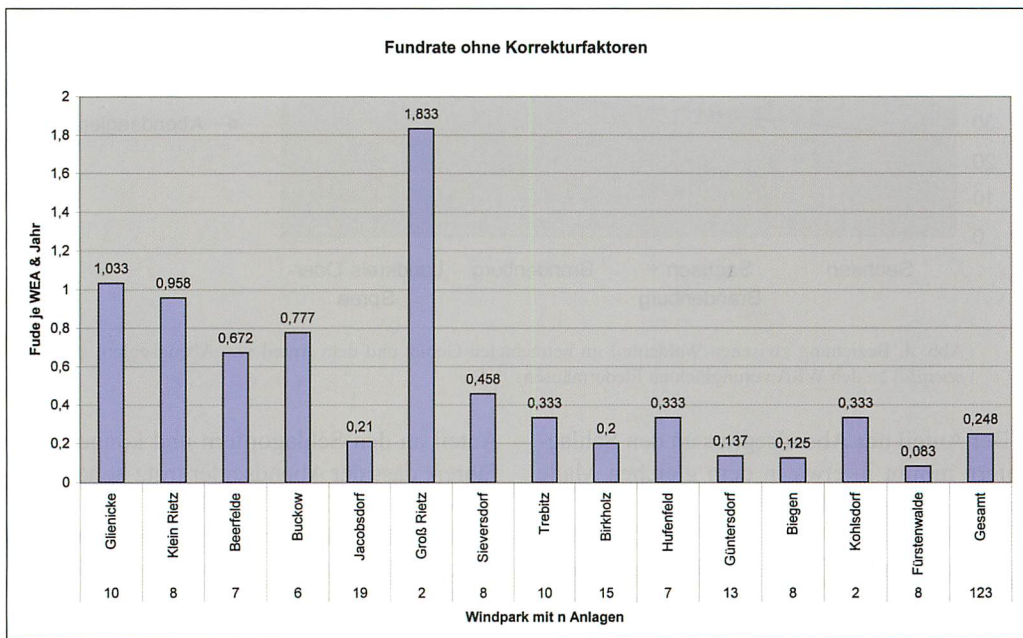


Abb. 3. Fledermaus-Fundraten nach Windparks im Landkreis Oder-Spree aufgeschlüsselt.

Schlagopfer unter WEA nachgewiesenen Arten fehlen in der Liste der Opfer aus dem Landkreis Oder-Spree lediglich die Wasserfledermaus (*Myotis daubentonii*) und die beiden Langohrarten (*Plecotus auritus*, *P. austriacus*), die nach dem bisherigen Eindruck nur ausnahmsweise an WEA verunglücken.

Auffällig ist der mit ca. 65 % vergleichsweise hohe Anteil an Abendseglern an den verunglückten Fledermäusen. Der Anteil des Abendseglers an den mit Stand vom 17.01.2011 in der zentralen Funddatei für das Land Brandenburg registrierten, an WEA verunglückten Fledermäusen beträgt 50 %.

Eine Erklärung für diesen Unterschied bieten die unterschiedlichen Waldanteile der Bezugsflächen, die sich mit 45,7 % im Landkreis Oder-Spree und 37,3 % im Land Brandenburg nahezu proportional zu den Anteilen des Abendseglers verhalten.

SEICHE et al. (2006) ermittelten für Sachsen zwischen dem 15.05. und dem 30.09.2006 einen Anteil des Abendseglers von 51 %. Der unter Berücksichtigung des mit 28,3 % vergleichsweise geringen Waldanteils von Sachsen recht hohe Anteil des Abendseglers relativiert sich mit Blick auf den aus Altdaten ermittelten Anteil des Abendseglers von 27 %. Aktuell hat der Abendsegler unter den in Sachsen als Schlagopfer nachgewiesenen 260 Fledermäusen mit 100 Exemplaren einen Anteil von 38 %.

Auch unter Einbeziehung der Daten aus Sachsen, die hinsichtlich des Vorkommens und des Durchzugsgeschehens des Abendseglers am ehesten mit den brandenburgischen Verhältnissen vergleichbar sind, wird der Zusammenhang zwischen dem Waldanteil und dem Anteil von Abendseglern an den verunglückten Fledermäusen deutlich (Abb. 4).

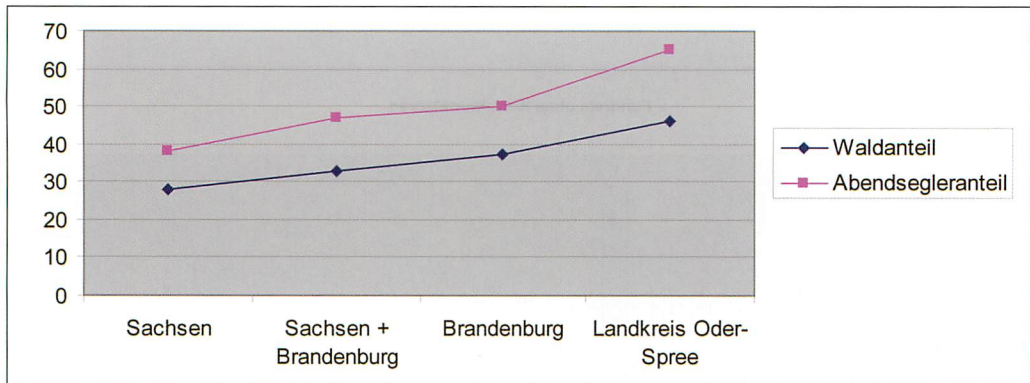


Abb. 4. Beziehung zwischen Waldanteil im betrachteten Gebiet und dem Anteil von Abendseglern (*Nyctalus noctula*) an den WEA verunglückten Fledermäusen.

Der Anteil des Abendseglers an den Schlagopfern nimmt in etwa in dem gleichen Maße zu, wie der Anteil des Waldes.

Dieser offenbar für Brandenburg und Sachsen bestehende Zusammenhang kann nicht ohne weiteres auf andere Regionen übertragen werden. Der unterschiedliche Anteil des Abendseglers an der Zusammensetzung der jeweiligen regionalen und durch WEA gefährdeten Fledermausfauna und regionale Unterschiede des Status der Art haben Einfluss auf seinen

Anteil an den Schlagopfern und können dazu führen, dass der Abendsegler trotz hohen Waldanteils keine Rolle als Schlagopfer spielt. Baden-Württemberg mit einem Anteil von 38 % Wald an der Landesfläche und bisher keinem einzigen an einem Windrad verunglückt aufgefundenen Abendsegler macht dies deutlich.

Die jahreszeitliche Verteilung der Totfunde bestätigt auch für das Untersuchungsgebiet den bisher bekannten Verlauf mit einem geringen Anteil von Tieren, die in der Phase des

Heimzuges verunglücken und einem Anfang Juli beginnenden im Untersuchungsgebiet bis in die 1. Augustdekade andauernden sprunghaften Anstieg der verunglückenden Fledermäuse, der dann gleichmäßig bis in die 2. Oktoberdekade hinein ausklingt.

Die Konzentration aller auf die Zeit des Heimzuges entfallenden Funde in der zweiten Mai-Dekade gegenüber der bundesweiten zeitlichen Streuung (DÜRR, 2007) deutet auf regionale Besonderheiten der Phänologie des Heimzuges. Auch die Tatsache, dass im Untersuchungsgebiet der Anstieg der Opferzahlen bereits in der ersten Augustdekade seinen Abschluss findet, während im Bundesdurchschnitt die höchste Zahl an Schlagopfern in der zweiten Augustdekade festgestellt wurde, deutet auf regionale Unterschiede hin.

Diese Unterschiede dürften jedoch nicht primär in der Phänologie des Wegzuges begründet sein. Brandenburgische Abendsegler verlassen zwar den Sommerlebensraum schon ab Ende Juli in der Regel mit südwestlicher Zugrichtung, alte Weibchen normalerweise früher als die Jungtiere. Ein zumeist nicht durch im Gebiet ansässige Abendsegler verursachter Bestandsgipfel wird in Kastenrevieren der Uckermark alljährlich im September/Oktober beobachtet (BLOHM & HEISE 2008).

Der Beginn des Anstieges der Opferzahlen fällt zwar zeitlich mit dem Zugbeginn zusammen. Während der Zug jedoch bis weit in den Herbst anhält und noch im September/Oktober einen Gipfel durchläuft, sinkt die Zahl der Schlagopfer unter WEA in Ost-Brandenburg bereits in der zweiten Augustdekade deutlich ab.

Eine plausible Erklärung für diesen zeitlichen Ablauf könnte die hier zur Diskussion gestellte Hypothese liefern:

Die Getreideernte verändert die agrarisch genutzten Lebensräume ab Anfang Juli komplett. Dichte Kulturen werden innerhalb kurzer Zeit beseitigt und durch Schwarzbrache, oder bestenfalls Stoppeläcker ersetzt. Unzählige Insekten verlieren ihre Heimstatt. Dies

führt zu einem Anstieg der Insektdichte im freien Luftraum. Diese Nahrungsquelle wird unabhängig davon, ob es sich um im Gebiet ansässige oder durchziehende Tiere handelt, von den Fledermäusen abgeschöpft. Dabei geraten sie in diesem Zeitraum verstärkt in Konflikt mit den Windrädern. Mit dem allmählichen Versiegen dieser Nahrungsquelle nimmt auch die Jagdaktivität der Fledermäuse im freien Luftraum und damit die Zahl der Opfer ab.

Die über die dreijährige Schlagopfersuche im Untersuchungsgebiet ermittelte durchschnittliche Fundrate von 0,248 Funden je WEA & Jahr liegt unter der von DÜRR (2011) für Brandenburg ermittelten durchschnittlichen Fundrate von 0,281 Funden je WEA & Jahr.

Jede WEA wurde im Rahmen des Projekts im Schnitt dreimal pro Woche kontrolliert. Die Kontrollintensität liegt damit bei rund 100 Kontrollen je WEA & Jahr. Zieht man dies in Betracht, so liegt die Fundrate noch deutlicher unter den zu erwartenden Fundraten. DÜRR (2011) gibt für 50,01 bis 100 Kontrollen je WEA & Jahr eine durchschnittliche Fundrate von 0,853 Funden je WEA & Jahr und für > 100 Kontrollen je WEA & Jahr noch von 0,464 Funde je WEA & Jahr an.

Die Gründe hierfür sind in einer Kombination vom Durchschnitt abweichender Korrekturfaktoren, insbesondere der Sucheffizienz, der Abtragerate und der effektiv absuchbaren Flächenanteile unter den Windrädern zu suchen.

Dies allein kann aber die zwischen 0,083 und 1,833 Funden je WEA und Jahr variierenden Fundraten in den untersuchten Windparks nicht erklären. Es muss davon ausgegangen werden, dass das Konfliktpotenzial innerhalb des Untersuchungsgebiets auch kleinräumig unterschiedlich hoch ist. Wegen der methodischen Schwächen dieser Untersuchung können vertiefende Analysen der hierfür in Betracht zu ziehenden Parameter nur bedingt zur Aufklärung des unterschiedlich hohen Konfliktpotenzials beitragen.

Trotz der unterdurchschnittlichen Fundrate wurden 24 % aller für das Land Brandenburg und 11,17 % aller in Deutschland bis zum 17.01.2011 bekannt gewordenen an WEA verunglückten Fledermäuse im Rahmen dieses Projekts gefunden.

Im Land Brandenburg sind gegenwärtig ca. 3053 WEA in Betrieb. Bundesweit sind es ca. 22297 WEA (<http://de.wikipedia.org/wiki/Windenergie>).

Die untersuchten 123 WEA haben einen Anteil von 4,03 % an den aktuell im Land Brandenburg betriebenen WEA. Vorausgesetzt alle WEA im Land Brandenburg würden mit der hier angewandeten Methodik nach Schlagopfern abgesucht, wäre damit zu rechnen, dass jährlich 1307 verunglückte Fledermäuse gefun-

den würden. Darunter wären nach den durchschnittlichen Anteilen der relevanten Arten im Land Brandenburg, die aus dem Stand der zentralen Funddatei vom 29.11.2011 ermittelt wurden 653,5 Abendsegler, 32,7 Kleinabendsegler, 18,3 Breitflügelfledermäuse, 49,6 Zweifarbfledermäuse, 137,2 Zwergfledermäuse, 325,4 Rauhhaufledermäuse und 44,4 Mückenfledermäuse.

Die Tab. 1 stellt die in Brandenburg zu erwartende Anzahl von Funden verunglückter Fledermäuse unter WEA unter der Annahme verschiedener Fundraten dar. Die angenommenen Fundraten entsprechen der in diesem Projekt festgestellten Fundrate, der durchschnittlichen Fundrate im Land Brandenburg und dem Mittelwert der für Brandesburg bei Kontrollintensitäten von 50,01 bis 100 und > 100 Kontrollen je Jahr festgestellten Fundraten.

Tabelle 1. Hochgerechnete Fundzahlen für das Land Brandenburg bei unterschiedlichen Fundraten.

Fledermausart	0,248 Funde je WEA und Jahr	0,281 Funde je WEA und Jahr	0,6568 Funde je je WEA und Jahr
Abendsegler	653,5	740,5	1.531,4
Kleinabendsegler	32,7	37,1	76,7
Breitflügelfledermaus	18,3	20,7	42,9
Zweifarbflfledermaus	49,6	56,2	116,2
Zwergfledermaus	137,2	155,5	321,5
Rauhhaufledermaus	325,4	368,7	762,5
Mückenfledermaus	44,4	50,3	104,1
Sa.	1.307	1.481	3.062,8

Diese Zahlen weisen darauf hin, dass bereits beim aktuellen Umfang der Nutzung von Windenergie in Brandenburg das Risiko der Verschlechterung des Erhaltungszustandes besonders betroffener Arten bestehen könnte. Dies gilt umso mehr, als die Zahlen nur die Zahl der zu erwartenden Funde widerspiegeln. Die Zahl der tatsächlichen Opfer liegt abhängig von den Korrekturfaktoren Abtragerate, Sucheffizienz und absuchbarem Flächenanteil mehr oder weniger deutlich über der Zahl der Funde.

Die vorgesehene Ausdehnung der Nutzung

der Windenergie in die Wälder wird dieses Risiko weiter erhöhen. Strategien zur Minderung des Risikos der Tötung von Fledermäusen durch WEA durch Einhaltung von Mindestabständen zu Sonderstrukturen wie Gehölzen oder Feuchtgebieten, die außerhalb des Waldes wirksam sind, kommen innerhalb des Waldes nicht zum Tragen, da mit der Errichtung der Windenergieanlagen innerhalb des Waldes genau die Sonderstrukturen geschaffen und durch die Erschließungswege vernetzt werden, die erfahrungsgemäß hohe Konzentrationen jagender Fledermäuse aufweisen – Lich- tungen und Schneisen.

Die Tendenz zu höheren WEA führt nach bisherigem Kenntnisstand bei einer Einschränkung des betroffenen Artenspektrums zu einer Erhöhung der Fundraten. Bei einer Nabenhöhe von 131-140 m sowie 141-150 ermittelte DÜRR (2011) eine etwa um den Faktor 3,73 über dem Durchschnitt liegende Fundrate. All dies lässt eine in Zukunft weiter steigende Gefährdung einiger Fledermausarten durch die Nutzung der Windenergie erwarten.

Neben die steigende Mortalität an Windenergieanlagen treten Einflüsse aus der Entwicklung anderer Flächennutzungen. So erfolgt der Einsatz von Harvestern in der Forstwirtschaft inzwischen nicht nur ganzjährig, sondern auch nahezu rund um die Uhr. Dies führt insbesondere bei Dunkelheit dazu, dass es ausgeschlossen ist, Fledermausquartierbäume oder Bäume mit Nestern oder Horsten bei der Arbeit zu erkennen. Die hierdurch verursachte Zerstörung von Lebensstätten wird in vielen Fällen auch mit der Tötung anwesender Fledermäuse verbunden sein.

Die aktuelle Landwirtschaftsförderung der EU hat dazu geführt, dass Jahrzehnte lang gewachsene Waldränder, Hecken und Saumstrukturen entlang von Wegen und Gewässern vernichtet wurden. Die Erhöhung des Anteils von Mais und anderen Energiepflanzen an der landwirtschaftlichen Produktion führt weiterhin zu einer Verarmung der Landschaft und zu einer Beeinträchtigung der Artenvielfalt, die nicht ohne negativen Einfluss auf die Nahrungsgrundlage auch der Fledermäuse bleibt.

Die in der Summe dieser und weiterer Einflüsse eingetretene und auch weiterhin zu erwartende Steigerung der Mortalität ist für eine Artengruppe wie die Fledermäuse, deren Überlebensstrategie darin besteht, bei einer geringen Fortpflanzungsrate ein vergleichsweise hohes Lebensalter zu erreichen, nur schwer zu verkraften sein.

Danksagung

Besonderer Dank gilt an dieser Stelle allen, die zum Gelingen der dieser Arbeit zugrunde liegenden umfangreichen Datensammlung beigetragen haben. Allen voran sei den Maßnahmeteilnehmern gedankt, die bei Wind und Wetter die Suche nach Schlagopfern nach besten Kräften durchgeführt haben. Dank geht auch an die Mitarbeiter des Arbeitsfördervereins Beeskow Land e. V. unter Leitung von Frau ILONA HANDKE, ohne deren Einsatz die nahezu flächendeckende Suche nach Schlagopfern unter WEA in einem ganzen Landkreis nicht möglich geworden wäre. Nicht zuletzt sei auch den Mitarbeitern des Landkreises Oder-Spree gedankt, die durch die Schaffung der Arbeitsgelegenheiten mit Mehraufwandsentschädigung über drei Jahre die personelle Grundlage der Schlagopfersuche unter WEA geschaffen haben.

Schrifttum

- BLOHM, T., & HEISE, G. (2008): Großer Abendsegler *Nyctalus noctula* (Schreber, 1774), 153-160. In: TEUBNER, JE., TEUBNER, JA., DOLCH, D., & HEISE, G.: Säugetierfauna des Landes Brandenburg – Teil 1: Fledermäuse. Natursch. Landschaftspf. Brandenburg. 17(2, 3), 46-191.
- DÜRR, T. (2007): Die bundesweite Kartei zur Dokumentation von Fledermausverlusten an Windenergieanlagen – ein Rückblick auf 5 Jahre Datenerfassung. *Nyctalus* (N. F.) 12, 108-114.
- (2011): Jährliche Fledermausfundraten an WEA im Land Brandenburg – Auszug aus der zentralen Funddatei der Staatlichen Vogelschutzwarte (LUGV Brandenburg) vom 04.11.2011 (unveröff.).
- NIERMANN, I., BRINKMANN, R., KORNER-NIEVERGELT, F., & BEHR, O. (2011): Systematische Schlagopfersuche – Methodische Rahmenbedingungen, statistische Analyseverfahren und Ergebnisse, p. 40-115. In: BRINKMANN, R., BEHR, O., NIERMANN, I., & REICH, M. (Hrsg.): Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen. Schr.R. Inst. Umweltplanung. Leibniz Univ. Hannover.
- SEICHE, K., ENDL, P., & LEIN, M. (2008): Fledermäuse und Windenergieanlagen in Sachsen. Sächs. LA Umwelt u. Geologie. Dresden (62 pp.).
- Zentrale Funddatei der Staatlichen Vogelschutzwarte (LUGV Brandenburg). Zugriffe auf Stände vom 17. Jan. 2011 und vom 29. Nov. 2011. <http://www.mugv.brandenburg.de/cms/detail.php/bb2.c.451792.de>

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Nyctalus – Internationale Fledermaus-Fachzeitschrift](#)

Jahr/Year: 2012

Band/Volume: [NF_17](#)

Autor(en)/Author(s): Ittermann Lutz

Artikel/Article: [Erste Ergebnisse dreijähriger Schlagopfersuche unter Windenergieanlagen im Landkreis Oder-Spree in Ost-Brandenburg 96-103](#)