



Institut für Tierökologie
und Naturbildung

Fledermausschlag an Windkraftanlagen – ein konstruierter Konflikt oder eine tatsächliche Gefährdung?

Vortragsmanuskript

zur Tagung der Sächsischen Akademie für Natur und Umwelt
am 17. und 18. Dezember 2003 in Dresden

von

Dipl. Biol. Markus Dietz
Institut für Tierökologie und Naturbildung
Richard-Wagner-Str. 12, 35321 Laubach
06405 / 500 283
www.tieroekologie.com

Aktueller Kenntnisstand zur Gefährdung von Fledermäusen durch Windenergieanlagen (WEA)

Das Problem des Einflusses von WEA auf Fledermäuse wird in Europa erst seit einigen Jahren mit dem zunehmenden Ausbau dieser Energieform allmählich wahrgenommen. Hinweise auf verunfallte Fledermäuse im Bereich von WEA gab es erstmals aus Australien (Hall & Richards 1972), systematisch erhobene Daten zu Fledermäusen wurden allerdings erstmals im Rahmen von Vogelschlaguntersuchungen aus den USA bekannt (z.B. Keeley 2001, Erickson et al. 2002, Johnson et al. 2002). Dokumentiert sind beispielsweise 616 Totfunde unter sechs verschiedenen WEA, die von Mai bis Oktober beobachtet wurden. Rund 90% aller toten Fledermäuse wurden von Mitte Juli bis Mitte September gefunden und betrafen mit *Lasiurus cinereus*, *L. borealis* und *Lasionycteris noctivagans* vor allem über weite Distanzen wandernde Arten (Erickson et al. 2002).

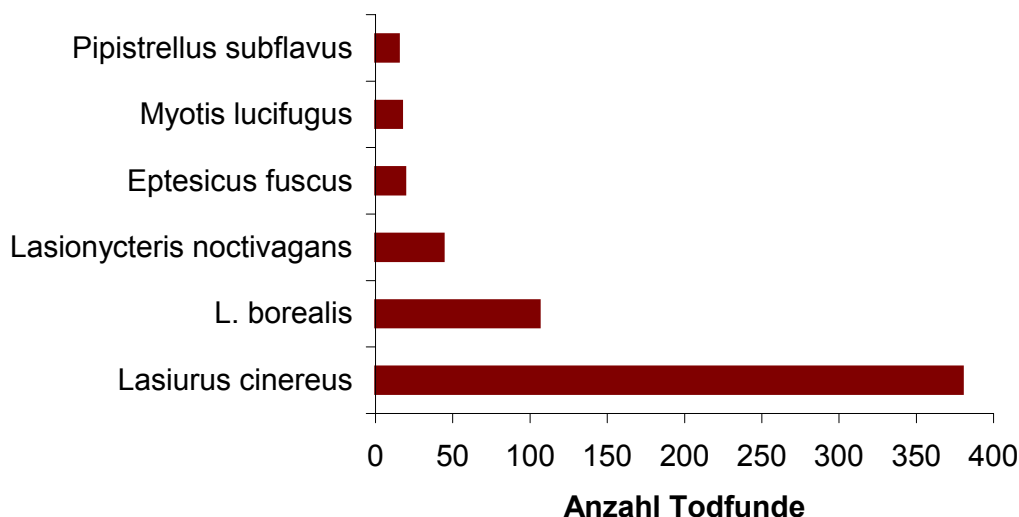


Abb. 1: Verteilung der Totfunde (n=616) auf nord-amerikanische Fledermausarten, die unter WEA gefunden wurden (Erickson et al. 2002).

Nachdem Bach et al. (1999) in Deutschland auf die Möglichkeit des Fledermausschlags durch WEA hinwiesen, konnten durch Alcalde (briefl.) erste Belege aus Spanien erbracht werden. In Deutschland wurden die ersten Totfunde von Heddergott (briefl.) und Dürr (2002) gemeldet. Zeitgleich veröffentlichte Ahlén (2002) den Nachweis von Fledermausschlag in Schweden. Eine im Auftrag des Staatlichen Umweltfachamtes Bautzen systematisch durchgeführte Suche ergab mit 34 toten Fledermäusen eine überraschend hohe Zahl, wobei nur etwa 40 % der Fläche unter den 10 WEA des Windparks effizient abgesucht werden konnten (Trapp et al. 2002), die Dunkelziffer also weitaus höher eingeschätzt werden muss.

Die nachfolgende Tabelle, zusammengestellt von Brinkmann (2003) nach einer Umfrage unter Fledermauskundlern in Deutschland, verdeutlicht, dass die zitierten Untersuchungen keine Einzelfälle sind:

Tab. 1: Totfunde von Fledermäusen unter WEA in Deutschland und Südschweden (zusammengestellt von Brinkmann 2003, nach unveröffentlichten Daten von T. Dürr, Brandenburg, sowie Ahlén 2002, Südschweden, Dürr 2002, Vierhaus 2000 und Trapp et al. 2002.)

	Branden- burg (2)	Sachsen- Anhalt	Sachsen (4)	Thüringen	Nordrhein Westfalen (3)	SW ₍₁₎	Σ	%
Großer Abendsegler <i>Nyctalus noctula</i>	7	1	13	54		1	76	52,4
Kleiner Abendsegler <i>Nyctalus leisleri</i>		1	1	3			5	3,5
Breitflügelfledermaus <i>Eptesicus serotinus</i>	1			2	1		4	2,8
Nordfledermaus <i>Eptesicus nilsoni</i>						8	8	5,5
Zweifarbflödermaus <i>Vespertilio murinus</i>			6			1	7	4,8
Großes Mausohr <i>Myotis myotis</i>				7			7	4,8
Rauhautfledermaus <i>Pipistrellus nathusii</i>	3		12	2		5	22	15,2
Mückenfledermaus <i>Pipistrellus pygmaeus</i>						1	1	0,7
Zwergfledermaus <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	4		3	2		1	10	6,9
<i>Pipistrellus spec.</i>	3						3	2,1
Unbestimmt			2				2	1,4
Summen	18	2	37	70	1	17	145	100

Zu den in Tab. 1 aufgeführten Totfunde sind noch 20 weitere Tiere aus Spanien (*Pipistrellus pipistrellus*, *P. kuhlii*, *Eptesicus serotinus*, *Nyctalus noctula*, *N. leisleri*, und vorwiegend *Hysugo savii* - Alpenfledermaus) (Alcalde briefl.) und 30 Abendsegler (vermutlich Großer Abendsegler *N. noctula*) aus Schweden zu nennen (Ahlén & Bach mdl.). Die bisher vorliegenden ersten Ergebnisse aus Europa sowie die genannten Untersuchungen aus den USA verdeutlichen, dass Fledermäuse durch WEA stark betroffen sein können.

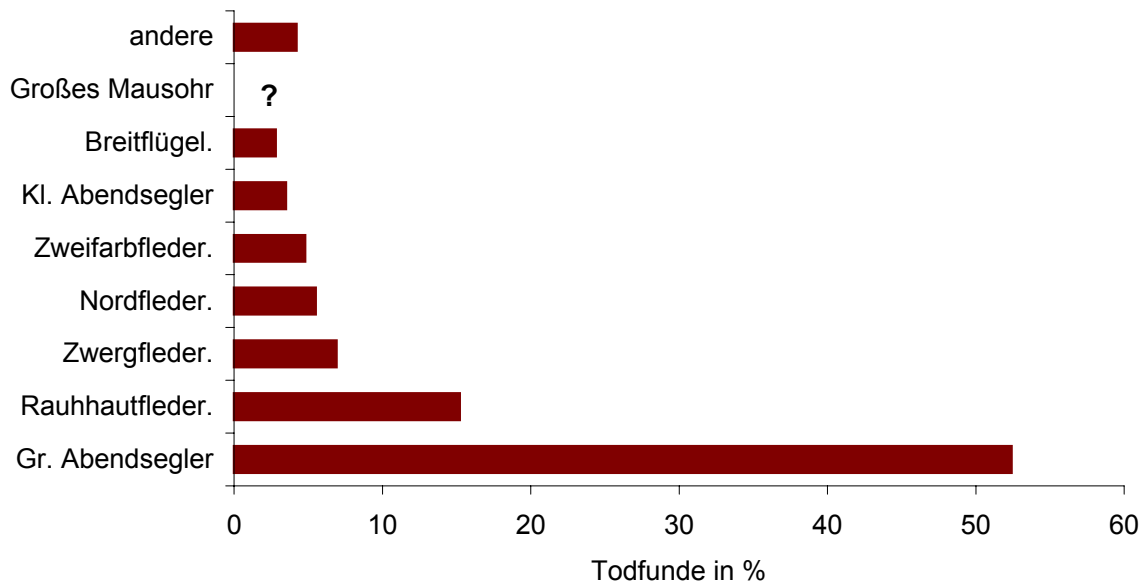


Abb. 2: Fledermaustodfunde unter WEA in Europa seit 2000 (u.a. nach Bach, mdl., Dürr 2002, Trapp et al. 2002, Ahlén 2002, Alcalde, mdl, ? = unsichere Hinweise).

Zwischen den Ergebnissen aus Europa und den USA gibt es Parallelen, die eine Problemanalyse zumindest tendenziell einschränken. So wurde in allen systematisch durchgeführten Untersuchungen die überwiegende Zahl der Todfunde in den Spätsommer- und Frühherbstmonaten gemacht (Abb. 3). Betroffen sind vor allem Arten, die überwiegend im freien Luftraum jagen und/oder zur genannten Zeit großräumige Wanderungen vornehmen, wie z.B. der Große Abendsegler (*Nyctalus noctula*) und die Rauhhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*) (Abb. 4+5, Tab. 2).

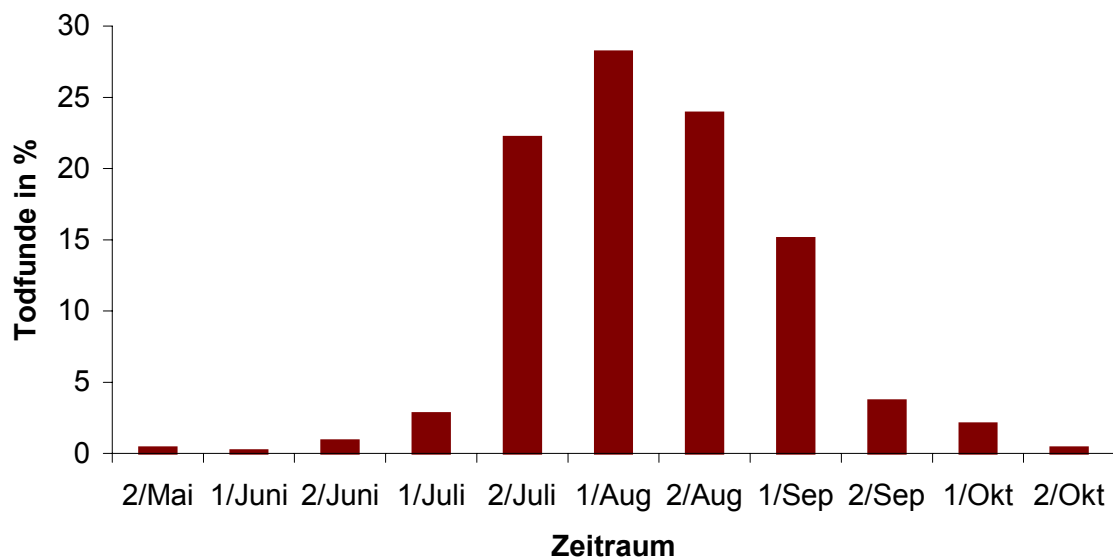


Abb. 3: Jahreszeitliche Verteilung der nachgewiesenen Todfunde (n=616) von Fledermäusen unter WEA in Nordamerika (Erickson et al. 2002).

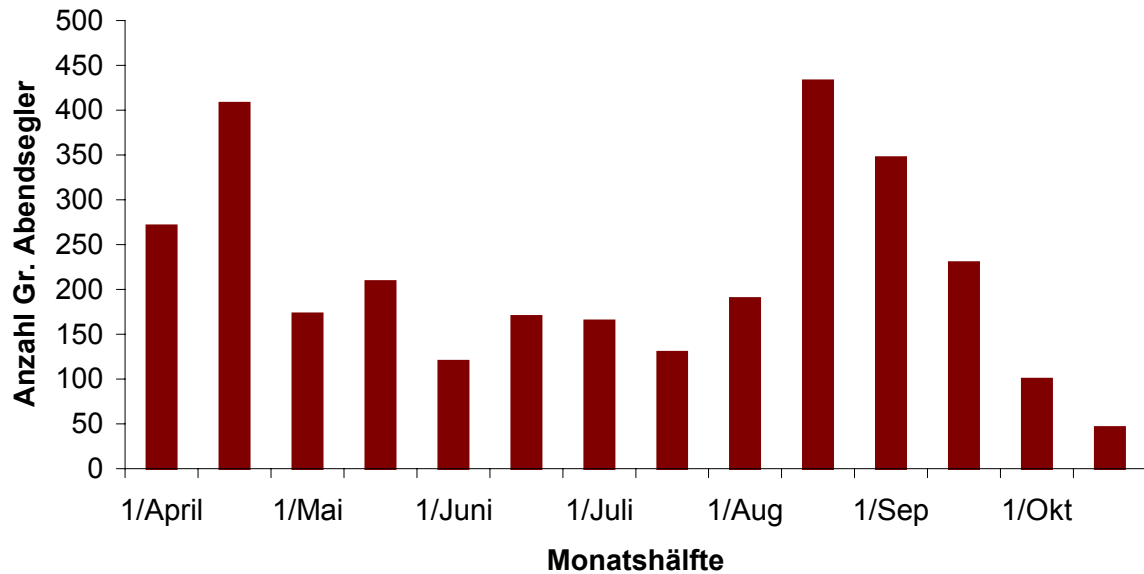


Abb. 4: Wechselnde Häufigkeiten wandernder Großer Abendsegler (*Nyctalus noctula*) im Philosophenwald in Gießen nach Ausflugszählungen im Jahresverlauf.

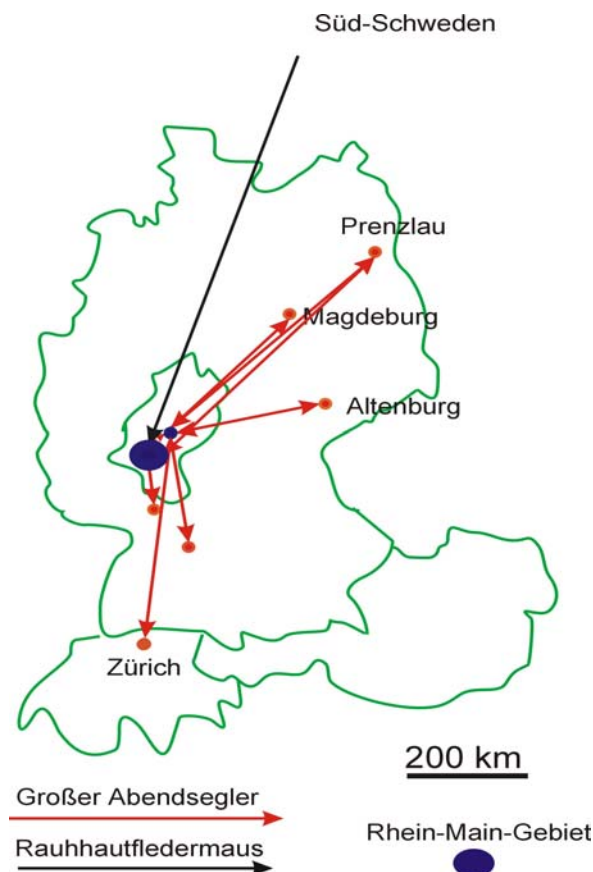


Abb. 5: Beispiel für großräumige Wanderungen in Hessen beringter bzw. gefundener Großer Abendsegler (*Nyctalus noctula*), v.a. während der Spätsommer und Frühherbstmonate. Die Verbindungspfeile dürfen nicht mit Fluglinien verwechselt werden.

Tab. 2: Mortalität einiger Fledermausarten an WEA nach bisherigem Kenntnisstand und deren Flugverhalten. Auffällig ist, dass vor allem großräumig wandernde und in mehreren zehn bis hundert Metern über dem Boden fliegende Arten unter WEA gefunden werden.

Art	Jagd im freien Luftraum	Jagd eng an Strukturen	Zug	Mortalität an WEA
Großer Abendsegler	++	--	++	++
Rauhhaufledermaus	++	--	++	++
Zwergfledermaus	+	±	+	+
Zweifarbfladermaus	++	--	++	++
Kleiner Abendsegler	++	--	++	+
Breitflügelfledermaus	+	-	±	±
Großes Mausohr	±	+	±	?
Langohren	-	++	-	-
Bechsteinflederfleder.	-	++	-	-
Fransenfledermaus	-	++	±	-
Tendenz: ++ sehr hoch, + hoch, ± möglich, - gering, -- sehr gering ? unsichere Hinweise				

Insgesamt ist die Datenlage jedoch noch zu gering, um das Problem des Fledermausschlages an WEA ausschließlich auf die im freien Luftraum und in größerer Höhe jagenden und wandernden Arten zu beziehen. Aus Thüringen liegen noch zu überprüfende Hinweise auf Große Mausohren (*Myotis myotis*) vor, die tot unter einer WEA gefunden wurden. Die Art ist als überwiegend struktur- und bodennah fliegend bekannt.

Mögliche Ursachen für den Fledermausschlag an WEA

I. Fledermäuse nehmen die Anlagen nicht wahr, da

- unbekanntes Hindernis in einem ansonsten hindernisfreien Raum (v.a. wandernde Tiere) und Sekundärwirkungen (Verwirbellungen, Ultra-Schall-Emission)
- Fernorientierung ohne Echoortung,
- akustisch schwer erkennbares Hindernis.

Damit wäre der Fledermausschlag eine Folge zufälliger Kollisionen. Hierbei ist zu klären, ob Fledermäuse die Rotoren mit Hilfe ihrer Ultraschallrufe nicht wahrnehmen und entsprechend keine Ausweichreaktion zeigen. Aufgrund der begrenzten räumlichen Auflösung der Schallkeule wäre dies denkbar, zumal sich die Rotorblätter mit z.T. sehr hoher Geschwindigkeit ($> 200 \text{ km/h}$ an der Rotorspitze) bewegen können. Nach den Beobachtungen von Bach (2001) gibt es auch Hinweise darauf, dass bei der Wahrnehmung von WEA die Flugrichtung zur WEA ein wichtiger Faktor ist.

Bei der Fernorientierung (Fledermauszug) scheinen Fledermäuse zudem nicht permanent mittels Ultraschallorientierung zu fliegen, sondern zum großen Teil mit Hilfe ihres Sehvermögens (Fenton 2001 in Johnson et al. 2002). Da auf den Zugstrecken natürlicherweise in größeren Höhen im freien Luftraum nicht mit Hindernissen zu rechnen ist, ist die ultraschallfreie Orientierung auch in der Abenddämmerung und Nacht unproblematisch. Werden WEA in diese bevorzugten Wanderräume gebaut, sind plötzlich Hindernisse da, mit denen die Tiere nicht rechnen und entsprechend verunfallen. Dieses Phänomen ist auch beim Vogelzug als wesentliche Gefahrenquelle bekannt. Neben der direkten Kollision mit WEA könnte auch die Sogwirkung im Nahbereich zu Unfällen führen, wie die Verletzungen der untersuchten Tiere von Trapp et al. (in Vorb.) andeuten.

II. Von den Windkraftanlagen geht eine Attraktionswirkung aus. Diskutiert wird

- Insektenflug durch Wärmeglocken (Ahlén 2002),
- Neugierdeverhalten und Erkundung von Landschaftsstrukturen.

In diesen Fällen wäre der Fledermausschlag eine Folge von Anlockeffekten und nicht nur unbedingt ein Zufallsereignis. Nach seinen Beobachtungen mit Hilfe einer Wärmebildkamera macht Ahlén (2002) auf das Problem der Attraktionswirkung von Windkraftanlagen aufmerksam. Er verweist auf Insektenansammlungen über den Narbenbereichen der Anlagen als Folge von Wärmeabstrahlung. Möglicherweise nutzen Fledermäuse diese Insektenansammlungen, was auch bei beleuchteten Anlagen diskutiert wird, und kommen dabei in den Rotoren zu Tode. Diesen Annahmen widersprechen derzeit Untersuchungen aus den USA, bei denen kein erhöhter Fledermausschlag an WEA mit Lichtkuppeln festgestellt wurde (Johnson et al 2002). Insgesamt sind dies jedoch durchweg Fallbeispiele, die noch keine Gefährdungsanalyse ermöglichen.

Neben den bislang behandelten direkten Auswirkungen von WEA auf Fledermäuse kann es weiterhin zu indirekten Folgen kommen. Hierzu gibt es bislang keine Vorher-Nachher-Untersuchungen mit Ausnahme einer ersten Arbeit von Bach (2001, 2002). Möglich indirekte Auswirkungen von WEA sind die

- baubedingten Veränderungen im Lebensraum (z.B. Rodung von Hecken- und Baumbeständen),
- der Verlust von Jagdgebieten in Folge der Meidung von Windparks und
- der Verlust von Flugstraßen/-korridoren, was v.a. ein Problem großflächiger Windparks in bevorzugten Flugkorridoren sein könnte.

Im Falle der Meidung von WEA durch Fledermäuse deuten die Untersuchungen von Bach (2002) an, dass Zwergfledermäuse kein Meideverhalten des Windparks oder einzelner WEA während der Jagd zeigten, während Breitflügelfledermäuse nach drei Jahren den untersuchten Windpark als Jagdgebiet nahezu völlig mieden. Die Zwergfledermaus reagierte auch die sich drehenden Rotoren allerdings durch kleinräumiges Ausweichen nach unten oder zu Seite.

Zusammenfassender Kenntnisstand

- Fledermausschlag an Windkraftanlagen ist vorhanden.
- Todesfälle sind vor allem aus den Spätsommer- und Frühherbstmonaten bekannt und betreffen vor allem im freien Luftraum jagende und großräumig wandernde Arten.
- Die Gefährdung struktur- und bodennah fliegender Arten wie dem Großen Mausohr ist weniger wahrscheinlich, kann aber bislang nicht ausgeschlossen werden.
- Die Ursachen für den Fledermausschlag an WEA sind unbekannt.
- Verunglückte Fledermäuse konnten an unterschiedlichsten Typen von WEA gefunden werden.
- Die Zahl der nachgewiesenen Todesfälle ist fallweise und von Standort zu Standort sehr unterschiedlich.
- Es gibt bislang keine Langzeitstudie, wodurch die populationsbiologischen Auswirkungen des Einflusses von Windenergieanlagen abgeschätzt werden können

Fazit und Empfehlung

Für alle Fledermausarten bestehen international verpflichtende und z.T. gesetzlich bindende Vorschriften zu ihrem Schutz. Hierzu zählt z.B. die sogenannte Bonner Konvention zum Schutz wandernder Tierarten mit dem Regionalabkommen zur Erhaltung der Fledermäuse in Europa (EUROBATS) und die in nationales Recht übernommene Richtlinie 92/43/EWG

(Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie), die für alle europäischen Fledermausarten einen besonderen Schutz verlangt.

Dieser Schutz ist abzuwägen mit anderen Interessen, wobei eine Gefährdungsanalyse bezüglich des Einflusses einer geplanten WEA auf Fledermäuse nach bisherigem Kenntnisstand nur fallweise und auf Basis einer fachlich fundierten Datengrundlage vor Ort erfolgen kann. Diese Vorgehensweise ist der derzeitige fachliche Standard und wird sowohl für Deutschland (Bach mdl., Brinkmann mdl) als auch für die USA vorgeschlagen (Erickson et al. 2002). Ansätze für feldökologische Erhebungen im Rahmen von Eingriffsplanungen zu WEA veröffentlichten Rahmel et al. 1999 und Bach et al. 1999, sollten jedoch noch erweitert und stärker standardisiert werden (Begehungshäufigkeiten, Methoden usw.). Zu klären ist unter anderem in welchem Maße der beplante Bereich als Jagdgebiet und Flugraum (Transferflug) genutzt wird und in welchem Maße wandernde Fledermausarten im Spätsommer und Frühherbst die Fläche frequentieren. Weiterhin ist die Lage des Standortes in der Landschaft hinsichtlich potenzieller Fledermausvorkommen zu bewerten (z.B. Gewässer- und Waldnähe). Auf Basis eines solchen Fachgutachtens muss dann eine Abwägung der unterschiedlichen Belange erfolgen. Der Qualitätsstandard der Untersuchung wie die Eignung der Gutachter (z.B. über Referenzlisten) muss von den entscheidungsbefugten Behörden gewährleistet werden.

Weiterhin erforderlich sind Grundlagenuntersuchungen zu:

- Vorzugsräumen für Fledermauswanderungen,
- Verhalten der Tiere an WEA (z.B. Flughöhen, Meideverhalten, Wirkung klimatischer Faktoren),
- populationsbiologischen Auswirkungen und
- dem Einfluss des Anlagentyps und des Standortes.

Literatur

- Ahlén, I. (2002): Fladdermöss och fåglar dödade av vindkraftverk. - Fauna och Flora 97:3:14-22.
- Bach, L. (2001): Fledermäuse und Windenergienutzung - reale Probleme oder Einbildung ? – Vogelkdl. Ber. Niedersachs. 33: 119-124.
- Bach, L. (2002): Auswirkungen von Windenergieanlagen auf das Verhalten und die Raumnutzung von Fledermäusen am Beispiel des Windparks „Hohe Geest“, Midlum. – unveröff. Gutachten i.A. Inst. f. angewandte Biologie, Freiburg/Unterelbe: 46 Seiten.
- Bach, L., R. Brinkmann, H. Limpens, U. Rahmel, M. Reichenbach & A. Roschen (1999): Bewertung und planerische Umsetzung von Fledermausdaten im Rahmen der Windkraftplanung. - Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz 4: 162-170.

- Brinkmann, R. (2003): Stellungnahme zur Flächennutzungsplan-Änderung der Gemeinde Gundelfingen für das Projekt „Windpark Rosskopf“ – Auswirkungen auf die Fledermausfauna. – unveröffentl. Gutachten im Auftrag der Gemeinde Gundelfingen, 11 Seiten.
- Dürr, T. (2002): Fledermäuse als Opfer von Windkraftanlagen in Deutschland. – *Nyctalus*, 8(2): 115-118.
- Erickson, W., Johnson, G., Young, D., Strickland, D., Good, R., Bourassa, M., Bay, K. & Sernka (2002): Synthesis and Comparison of Baseline Avian and Bat Use, Raptor Nesting and Mortality Information from Proposed and existing Wind Developments. – Report for Bonneville Power Administration, Portland, Oregon, 60 Seiten + Anhang.
- Fenton, M.B. (2001): Bats. Revised Edition. Checkmark Books, New York, NY. 224 Seiten.
- Hall, L.S. & G.C. Richards (1972): Notes on *Tadarida australis* (Chiroptera: molossidae). *Australian Mammalogy* 1: 46.
- Johnson, G.D., W.P. Erickson, and M.D. Strickland (2002): What is known and not known about bat collision mortality at windplants? In R.L. CARLTON (editor): Avian interactions with wind power structures. Proceedings of a workshop in Jackson Hole, Wyoming, USA, October 16-17, 2002. Electric Power Research Institute, Concord, CA. In Press.
- Keeley, B., S. Ugoret & D. Strickland (2001): Bat ecology and wind turbine considerations. Proceedings of the National Avian-Wind Power Planning Meeting, 4: 135-146. National Wind Coordinating Committee, Washington, D.C.
- Rahmel, U., L. Bach, R. Brinkmann, C. Dense, H. Limpens, G. Mäscher, M. Reichenbach & A. Roschen (1999): Windkraftplanung und Fledermäuse. Konfliktfelder und Hinweise zur Erfassungsmethodik. – Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz, Band 4: 155-161.
- Trapp, H., D. Fabian, F. Förster & O. Zinke (2002): Fledermausverluste in einem Windpark der Oberlausitz. *Naturschutzarbeit in Sachsen* 44: 53 – 56.
- Vierhaus, H. (2000): Neues von unseren Fledermäusen. *ABU info* 24 (1): 58-60.

Anschrift des Verfassers

Dipl. Biol. Markus Dietz

Institut für Tierökologie und Naturbildung

Richard-Wagner-Str. 12, 35321 Laubach

Tel: 06405 / 500 283

Markus.Dietz@tieroekologie.com

www.tieroekologie.com

