

Gedanken und Arbeitshypothesen zur Fledermausverträglichkeit von Windenergieanlagen

Friedhelm Hensen, Markkleeborg
Stand 31.12.2003

1. Vorbemerkungen

Neue Forschungsergebnisse im Raum Bremen (BACH 2001), im Land Brandenburg (DÜRR 2002), in Sachsen (TRAPP et al. 2002) oder auch in Schweden (AHLÉN 2002) und in den Vereinigten Staaten (ERICKSON et al. 2002) belegen einen anfangs nicht vermuteten Konflikt zwischen Fledermäusen und Windkraftanlagen. Beeinträchtigungen reichen von der Verdrängung jagender Fledermäuse (BACH 2001) bis zur Kollision der Tiere mit den Rotoren (DÜRR 2002 und TRAPP et al. 2002).

Der allgemeine Stand des Wissens weist bezüglich des Raum-Zeit-Verhaltens von Fledermäusen noch erhebliche Lücken auf. Derzeitige Methoden zur Klärung der offenen Fragen stoßen oft an Grenzen.

Vorortbefragungen im Bereich geplanter WEA-Baufelder sind oft mit großem Aufwand erzielte Momentaufnahmen unter dem jeweiligen jahreszeitlichen Aspekt mit den dazugehörigen klein- und großräumigen strukturellen Randbedingungen, welche sich während der gesamten Anlagen-nutzungszeit auch ändern.

Die wenigen gesicherten Erkenntnisse zum Fledermausverhalten im Wirkungsbereich von WEA erklären noch nicht die tatsächlich ablaufenden Ursache-Wirkungs-Mechanismen, welche zur körperlichen Beeinträchtigung der Tiere führen.

Dies wiederum erzeugt Unsicherheiten bei der Festlegung der jeweils angemessenen Untersuchungsmethoden mit dem daraus resultierenden Aufwand zur Abschätzung des Gefährdungspotenzials bei geplanten WEA.

Somit ist es nachvollziehbar und zur Zeit notwendig, dass derzeit zusätzliche Sicherheiten für Abstandskriterien und Untersuchungsaufwand gefordert werden. Dieser Zustand ist natürlich für Windkraftbetreiber unbefriedigend.

Auch aus der Sicht des Fledermausschutzes stellt sich die Situation problematisch dar, denn hier gilt es herauszufinden, unter welchen Bedingungen WEA schaden und unter welchen nicht. Da diese Frage derzeit nicht so einfach zu beantworten ist, führt dies oft zu nicht sehr konstruktiven Befindlichkeiten zwischen beiden Interessenvertretern. Dies dient letztlich keinem. Deshalb sind klar formulierte, durchaus unbescheidene Zielstellungen notwendig:

1. Ermittlung der Kriterien für fledermausverträgliche Anlagenstandorte,
2. Entwicklung relativ fledermausverträglicher Windkraftanlagen und
3. Erhöhung der Fledermausverträglichkeit an bereits installierter Problemanlagen im Nachhinein.

Eine Zusammenarbeit von Windkraftherstellern, -betreibern und Fledermausfachleuten ist unumgänglich, denn wenn biologische Systeme mit technischen konfrontiert werden, reicht es nicht aus, sich dem Thema nur verhaltensbiologisch zu nähern. Es ist notwendig alle möglichen "Schnittmengen" zwischen den folgenden Bedingungskomplexen zu ermitteln.

- technisches Betriebsverhalten je WEA-Typ
- technisch-konstruktive Parameter je Anlagentyp
- biologische und strukturelle Ausstattung des Standortes
- Witterung
- artspezifische Verhaltensbiologie von Fledermäusen

Bevor diese Fragen nicht sicher beantwortet sind, ist Vorsicht geboten, eine pauschale Ablehnung der Windenergienutzung aus Gründen des Fledermausschutzes aber dennoch nicht angebracht.

Fakten zu sammeln und regelmäßig einer unvoreingenommenen Neubewertung zu unterziehen ist das Gebot der Stunde. In diesem Sinne folgen nun einige Gedanken zur Schlagopferproblematik bei Fledermäusen.

2. Gesicherte Aussagen

Im Sinne einer Ausgangsbasis zur Ableitung möglicher Hypothesen können folgende Aussagen als weitestgehend gesichert angenommen werden:

1. Im Mai 2002 wurde in der Oberlausitz bei Puschwitz ein Windpark mit 10 WEA errichtet. TRAPP (2002) berichtet von mindestens 34 Fledermausschlagopfern während der Herbstzugzeit desselben Jahres. Die Zahl von ca. 10 Biototypen (u. a. Waldrand, Gewässerrand, Wald) auf dem Baufeld dieser Anlage (TRAPP 2003 mündl.) ist außergewöhnlich hoch.
2. Die hohe Zahl der Fledermaustotfunde in Puschwitz (TRAPP et al. 2002) ist nach jetzigem Kenntnisstand ebenso außergewöhnlich.
3. Die Windparkfläche in Puschwitz ist nach mündlicher Aussage von TRAPP (2003) auf Grund der kiesigen Böden und Tagebauböschungen ein Gebiet mit einem besonderen Wärmespeichervermögen.
4. Wenn man 1. und 3. mit der Aussage von BACH (2002) in Beziehung setzt, dass im insektenarmen frühen Frühjahr und Herbst aufgewärmte Fundamentbereiche der WEA infolge erhöhter Insektendichte Fledermäuse zum Beuteflug anlocken und dass AHLÉN 2002 auf Grund höherer Anlagentemperaturen Insektenansammlungen im Rotorbereich der WEA feststellte, muss davon ausgegangen werden, dass die WEA Puschwitz selbst, insbesondere in warmen, windstillen Augustnächten, also auch zur Herbstzugzeit, ein überaus attraktiver Nahrungslebensraum ist, welcher sich als Insel vom Umfeld abgrenzt!

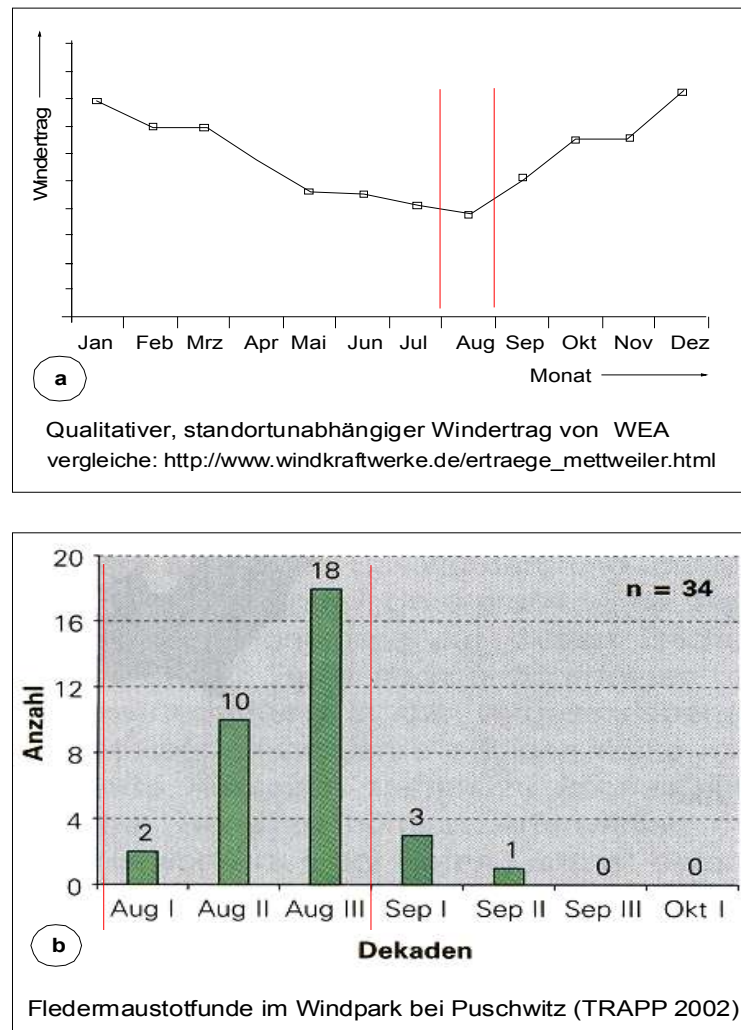


Abb. 1 Gegenüberstellung von Windertragsminimum von WEA (Tendenz) und Totfundmaximum

5. Auch CORTON et al. (2001) berichtet von einem Insektenproblem, allerdings aus aerodynamischer Sicht: Auf den Rotorblättern klebende Insekten können die Leistung einer Anlage halbieren. Gleichzeitig wird festgestellt, dass dieses Problem vornehmlich bei höherer Luftfeuchtigkeit, geringerer Windgeschwindigkeit (bis max. 6 ms^{-1}), Umgebungstemperaturen von mehr als 10°C und offenbar erst ab Ende Juli (in Kalifornien) verstärkt auftritt. Interessant ist nun der Rückschluss, dass im April o. g. Bedingungen für den Insektenflug nicht so deutlich gegeben sind. Die Frage, warum sich Insekten im Rotorbereich aufhalten, bleibt in diesem Beitrag unbeantwortet.
6. Der Windertrag von WEA ist über das Jahr betrachtet im Monat August in der Regel am geringsten, s. Abb. 1a. Dies äußert sich durch langsamere Umdrehungsgeschwindigkeiten und/oder einen häufigeren Anlagenstillstand.
7. Eigene Beobachtungen bei Anlagen in Altenhain bei Grimma ließen eindeutig einen häufigen Anlagenstillstand, insbesondere in warmen Augustnächten, erkennen. Die Auswertung der wenigen verfügbaren Messergebnisse zum Tag-Nacht-Vergleich der Windgeschwindigkeiten bestätigten auch zu anderen Jahreszeiten geringere Windgeschwindigkeiten jeweils in den Nächten (QUASCHNING, 2000).
8. DANIELS (2003, mündl.) bestätigt als Betreiber einer Anlage Vesta V80, 2 MW (identisch mit den

- Windrädern in Puschwitz), welche unweit des Puschwitzer Windparks steht, dass im August 2003 deutliche Stillstandszeiten, teilweise über mehr als einen Tag aufgezeichnet wurden.
9. Es existiert eine offensichtliche, zeitliche Übereinstimmung zwischen Windertragsminimum und Todfundmaximum hinsichtlich des Monats und der Tageszeit, vergleiche Abb. 1.
 10. TRAPP (2002) berichtet von erhöhten Todfundzahlen, insbesondere nach warmen Augustnächten, welche einem kühleren Zeitabschnitt folgten.
 11. Während der Wochenstubezeit und während des Frühjahrszuges werden vergleichsweise nur wenige tote Fledermäuse unter WEA gefunden, vergl. Auch ERICKSON et al. (2002).
 12. TRAPP (2002) stellt fest: „Einzelne Individuen warenäußerlich stark fettig, sie wirkten wie in Öl getaucht“.
 13. Gondeln strahlen nach Anlagenstillstand über das Gondelgehäuse Restwärme von Generator und Getriebe ab. Die Strahlungsdauer nimmt aufgrund der größeren Wärmespeichermassen mit der Anlagenleistung zu. Außerdem wird die Strahlungsdauer beeinflusst vom Vorhandensein einer aktiven Kühlung, ihrer voreingestellten Abschalttemperatur und der Umgebungstemperatur, vergleiche Abb. 2.

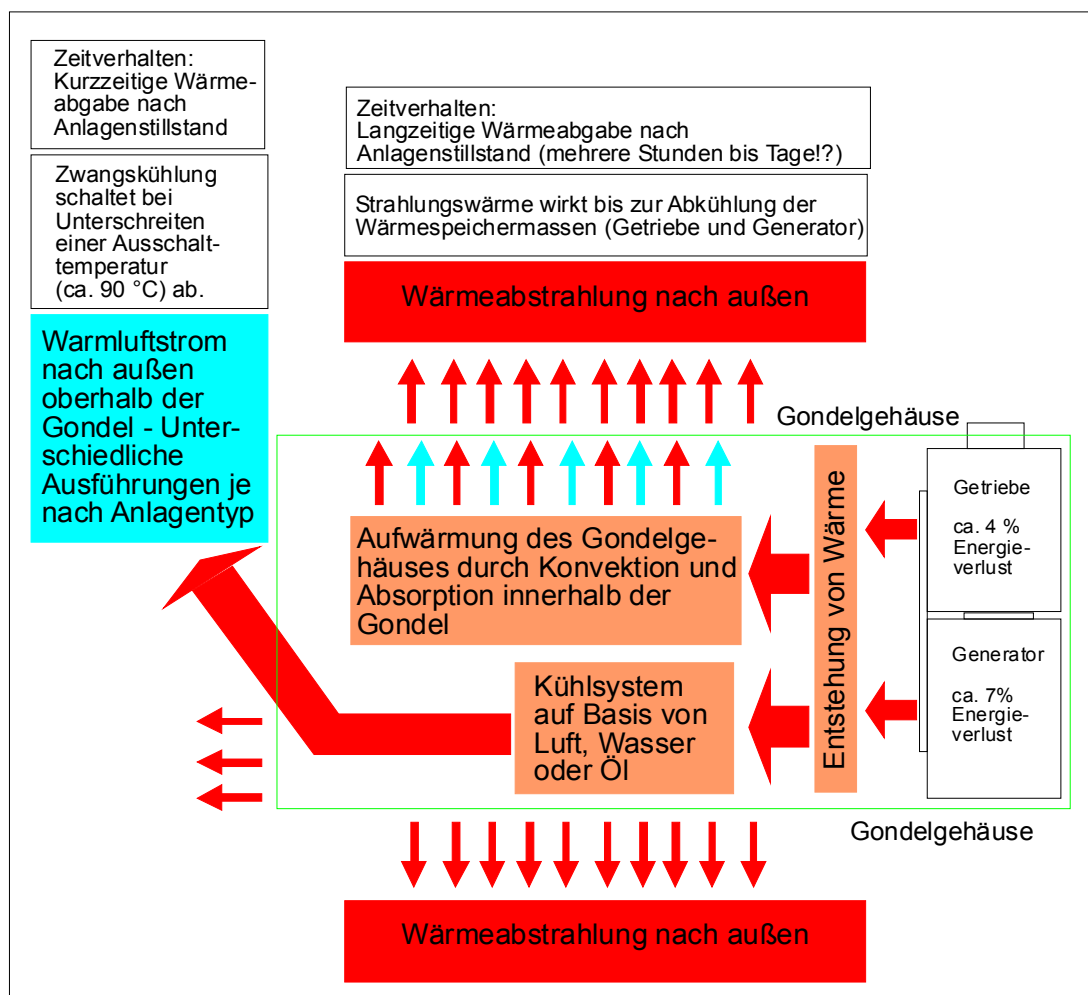


Abb. 2 Wärmeentstehung und Wärmeabfuhr im Gondelbereich – Prinzipdarstellung,
Grafik: F. Hensen

14. Bei maximaler Umgebungstemperatur (warme Nacht) ist die Dauer der Wärmeabgabe durch die Gondel auch maximal.

15. Für nicht strukturegebundene Fledermausarten sind wärmestrahlende Gondeloberflächen durch angelockte, wärmeliebende Insektenschwärme Nahrungshabitate mit erhöhter Anziehungskraft.
16. Nach dem Verlassen der Wochenstuben besteht in Verbindung mit dem beginnenden Herbstzug ein erhöhter Bedarf an Zwischenquartiersstrukturen, welche an Gehölzen oder Bauwerken im Umfeld von WEA nur selten zu finden sind.



Abb. 3 Spaltensituationen im Gondelbereich von WEA, Fotos F. Hensen

17. Offene Spalten im Gondelbereich werden von nicht strukturegebundenen Fledermausarten als mögliche Quartiersituationen wahrgenommen (DÜRR 2002), s. Abb. 3. Die Attraktivität der Spaltensituation steigt, wenn Fledermäuse dort in einem ihnen zuträglichen Temperaturbereich Wärmestrahlung wahrnehmen.
18. DÜRR (2003 mündl.) berichtet von einem Fundtier mit Zahnradabdrücken auf der Flughaut.
19. Die Jagdflugaktivitäten von Fledermäusen, insbesondere im freien Luftraum, sind bzgl. frei fliegender Insekten an windstillen, warmen Sommernächten am häufigsten.
20. Jagdflüge lassen in der offenen Landschaft mit abnehmender Temperatur und zunehmender Windgeschwindigkeit infolge fehlender Fluginsekten nach.
21. Mit zunehmenden Windgeschwindigkeiten werden Jagdhabitate aufgesucht, welche im Windschatten und oft in Bodennähe liegen.

3. Hypothesen

Obige Aussagen sind Grundlage folgender Arbeitshypothesen:

Hypothese A

Fledermäuse finden vornehmlich in den Augustnächten bei häufigem nächtlichen Anlagenstillstand ideale Nahrungshabitate und scheinbar ideale Quartiersituationen im aufgewärmten Gondelbereich vor und kommen in oder an den Spaltensituationen beim morgendlichen Anlaufen der WEA zu Schaden.

Begründung für Hypothese A:

- Die offensichtliche zeitliche Übereinstimmung von Windertragsminimum und Totfundmaximum hinsichtlich des Monats und der Tageszeit lässt rein rechnerisch den Schluss zu, dass nicht nur das artspezifische Zugverhalten ausschlaggebend ist, sondern auch die Betriebsweise der WEA in der ertragsarmen Zeit. In warmen Augustnächten, in denen die meisten Totfunde registriert werden, stehen WEA am häufigsten still, vergleiche Abb. 1.
- Für nicht strukturgebundene Fledermausarten sind aufgewärmte Gondeln durch angelockte, wärmeliebende Insektenschwärme Nahrungshabitate mit besonderer Anziehungskraft.
- Fledermäuse versuchen außerdem, die als attraktiv wahrgenommenen, wärmestrahrenden Spaltenbereiche der Gondeln mit Beginn der Morgendämmerung als Quartier zu nutzen bzw. wenigstens zu untersuchen. Begünstigt wird dies durch den Umstand, dass WEA am häufigsten in warmen Augustnächten still stehen.
- Je größer das Wärmespeichervermögen von Getriebe und/oder Generator ist, umso länger ist die Zeitdauer der Wärmeabgabe nach Abschalten der aktiven Zwangskühlung.
- Trotz des mit dem Herbstzug nicht vergleichbaren Zugverhaltens im Frühjahr kann dies auch eine Erklärung dafür sein, dass während des Frühjahrsezuges kaum Totfunde registriert wurden, denn die Schallemissionen der im Frühjahr häufiger rotierenden Anlagen werden von Fledermäusen möglicherweise doch als Gefahr erkannt. Außerdem ist die Lockwirkung von Insekten im Gondelbereich vermutlich geringer, da die für den April typischen höheren Windgeschwindigkeiten und die niedrigeren Umgebungstemperaturen geringere Nahrungstierdichten im Gondelbereich erwarten lassen. Entscheidend für die Insektendichte dürften neben den Wetterbedingungen aber zuerst die Habitatstrukturen im Umfeld der WEA sein (siehe Puschwitz).
- Die verölten Fundtiere (Trapp 2002) könnten auch kontakt mit technischen Schmierstoffen gehabt haben, infolge dessen eingeschränkte Flugfähigkeit, Unterkühlung und Vergiftungen zu erwarten wären. Solange diese Möglichkeit nicht durch histologische oder chemische Analysen ausgeschlossen wird, ist die Deutung, dass Körperfett ausgetreten sei, nicht ausreichend gesichert.
- Die von DÜRR (2003 mündl.) erwähnten Zahnradabdrücke auf der Flughaut stammen mit höchster Wahrscheinlichkeit aus dem drehbar gelagerten Übergang von Mast und Gondel.

Schlussfolgerung aus Hypothese A

- Vermeidung jeglicher geometrischer Quartiereigenschaften an Gondel und Rotoren von WEA durch schattenfrei und spaltfrei eingebaute, mit den angrenzenden Bauteilen farbidentische Lippendichtungen in sämtlichen äußerlich erkennbaren Spalten.
- Die Warmluftaustritte an den Gondeln sind hinsichtlich Geometrie und Temperaturcharakteristik auf Fledermausverträglichkeit zu prüfen und ggf. zu optimieren.
- Ggf. Verringerung der Ausschalttemperatur der aktiven Kühlung von Getriebe und Generator, was zu einer Verkürzung der Abkühlzeit durch Wärmestrahlung führt.
- Die Wärmeabfuhr der Gondel ggf. zum Mastfuß verlagern (Isolation des Gondelgehäuses und Warmluftaustritt am Mastfuß)
- Auch sollte die Verbesserung der Quartiersituation für Fledermäuse im Umfeld der Anlagen (200 bis 1000 m) diskutiert werden. Dies gilt insbesondere für Anlagenstandorte, welche ohnehin durch

ideale Nahrungsangebote von Fledermäusen stark frequentiert werden. Eine zusätzliche Lockwirkung ist jedoch zu vermeiden.

- Schlagopfernachsuche von Juli bis September bei neu errichteten Anlagen und Abschalten Anlagen bei Totfunden, vornehmlich in den Augustnächten. Dies ist für den Anlagenbetreiber eine zumutbare Auflage, da in dieser Zeit ohnehin der geringste Ertrag zu erwarten ist. Wenn die Quartiereigenschaften nicht vermieden wurden, muss die Anlage auch tagsüber stehen.

Hypothese B

Wenn WEA Zugkorridore queren, führt dies zu Schlagopfern bei rotierenden Anlagen, obwohl in den Zugnächten des Augustes die Anlagen am häufigsten still stehen.

Das Verlassen der Wochenstuben in Verbindung mit beginnendem Herbstzug und Paarungszeit bedingt ein Flugverhalten, welches am häufigsten zu Kollisionen führt.

Problem:

Warum werden nur wenige Schlagopfer im Frühjahr gefunden, zumal die Kollisionsgefahr durch geringere Stillstandszeiten in den Frühjahrszugnächten doch größer sein müsste.

Schlussfolgerungen aus Hypothese B

Abschalten der Anlagen bei registrierten Schlagereignissen vornehmlich in den Augustnächten. Dies ist für den Anlagenbetreiber eine zumutbare Auflage, da in dieser Zeit ohnehin der geringste Ertrag zu erwarten ist. Diese Vorgehensweise ist nur zulässig, wenn die Quartierproblematik gem.

Hypothese A ausschließbar ist. Ansonsten muss die Anlage auch tagsüber stehen.

Während der Ausarbeitung dieses Beitrages wurden weitere Hypothesen aufgestellt:

Hypothese C

Wenn WEA Zugkorridore queren, führt dies zu Schlagopfern bei still stehenden Rotoren, da die Anlagen in den Zugnächten des Augustes am häufigsten still stehen.

Begründung von Hypothese C

Das ausbleibende Betriebsgeräusch der Anlage (Frequenzspektrum von 16 bis 30000 Hz und teilweise auch höher) führt dazu, dass Fledermäuse beim „Blindflug“ akustisch nicht vorgewarnt, ihr Echolotsystem nicht aktivieren.

Schlussfolgerung aus Hypothese C

Bei Anlagenstillstand in den Augustnächten wird die WEA durch das beim Rotieren zuvor aufgezeichnete Eigengeräusch der Anlage beschallt. Das häufig diskutierte Abspielen artspezifischer Warn- oder Angstrufe wird von Fledermausexperten abgelehnt, da dies ein nicht einschätzbarer Zusatzeingriff mit nicht kalkulierbaren Auswirkungen auf Populationen im Anlagenumfeld sein kann.

Hypothese D

Fledermausschlagopfer sind nicht in erster Linie im Zusammenhang mit dem Herbstzug zu sehen, sondern zuerst eine Folge besonderer, verstärkt im August auftretender Witterungsbedingungen.

Begründung von Hypothese D

- Der Herbstzug von Fledermäusen beginnt nach dem Verlassen der Wochenstuben im August und

setzt sich in Verbindung mit dem Paarungsgeschehen je nach Art bis zum Oktober / November fort.

- Das Zugverhalten ändert sich bei sämtlichen bisher als Schlagopfer nachgewiesenen Arten nicht von August zum September so drastisch, dass Ende August ein Schlagopfermaximum vorliegen kann und bereits Mitte September kaum noch tote Tiere gefunden werden.
- Jedoch ändert sich im September witterungsbedingt das Jagdverhalten im offenen Luftraum, also auch im Bereich der Gondeln.

Hypothese E

Schlagopfer treten vornehmlich in den Augustnächten auf, in denen die Windgeschwindigkeit so hoch ist, dass der Rotor sich beginnt ($> 2-3 \text{ ms}^{-1}$) zu drehen, aber nicht so hoch ist, dass der Insektenflug im Gondelbereich ausbleibt, also $6-8 \text{ ms}^{-1}$ nicht überschreitet, denn höhere Windgeschwindigkeiten führen zur Abnahme des Insektenfluges (Corten et al. 2001).

Begründung von Hypothese E

- Diese besondere Situation ist, ebenso wie Hypothese A, mit der offensichtlichen zeitlichen Übereinstimmung von Wintertragsminimum und Totfundmaximum hinsichtlich des Monats August und der Tageszeit erklärbar. Jedoch sind hier die für den Insektenflug notwendigen Bedingungen ausschlaggebend: nächtliche Temperaturen von mehr als 10°C , ein Maximum der Zeitabschnitte, mit den für Insektenflug günstigen geringen Windgeschwindigkeiten und vermutlich auch das jahreszeitlich bedingte, ohnehin vorliegende Maximum von Individuendichten fliegender Insekten.
- Jedoch liegen genau diese Bedingungen, auch analog zu Hypothese A, nur selten während des Frühjahrszuges vor: Die Nachttemperaturen liegen im April oft unter 10°C und Windgeschwindigkeiten deutlich über $6-8 \text{ ms}^{-1}$.
- BACH (2003, mündl.) berichtet mit Verweis auf AHLÉN (2002) von eigenen Beobachtungen mit Hilfe einer Wärmebildkamera, wo im Gondelbereich jagende Fledermäuse mit dem sich drehenden Rotor kollidierten. Weitere sichere Beobachtungen mit Angabe von Datum, Temperatur, Windstärke und Luftfeuchtigkeit wären wünschenswert.
- Bei einem verlockenden Nahrungsangebot an rotierenden Anlagen ist möglicherweise ein Interaktionskonflikt vorprogrammiert, welcher bei Fledermäusen möglicherweise zugunsten der Nahrungsaufnahme entschieden wird. Welchen Stellenwert die Befriedigung des Fresstriebes bei Fledermäusen hat, ist gut an Tieren zu beobachten, welche in der Hand des Pflegers sofort nach Anbieten eines Mehlwurms ihre Angst- bzw. Abwehrreaktionen einstellen und ohne Probleme so viel gereichte Würmer fressen, wie ihnen angeboten werden, siehe Abb 4. Dieses für adulte Wirbeltiere außergewöhnliche Verhalten ist dem Autor beim Umgang mit anderen Säuger- oder Vogelarten nicht bekannt. Ob es sich hierbei um eine freie Entscheidung oder eine Übersprungsreaktion handelt, ist im Falle der Windkraftproblematik vermutlich belanglos, die Folge ist in beiden Fällen ein erhöhtes Schlagrisiko während des Beutefluges. Der Umkehrschluss wäre, dass rotierende Anlagen ohne Insektenflug im Gondelbereich wesentlich ungefährlicher sein müssten.



Abb. 4 Ein aus der Regentonne geretteter und gerade abgetrockneter Abendsegler zeigt beim Angebot von Mehlwürmern vermeintlich ohne Scheu sofort aktives Fressverhalten, Foto: F. Hensen

Schlussfolgerung aus Hypothese E

Die sich hieraus ergebende Konsequenz wäre verblüffend einfach:

- Für die Zeit, in der nachts Insekten um die Gondel fliegen, müssen die Rotoren still stehen.
- Da dies nach CORTON (2001) ohnehin nur in der ertragsarmen Zeit der Fall sein wird, ist dies für den Betreiber noch eher zumutbar, als das Abschalten während sämtlicher Augustnächte.
- **Vorschlag für das Abschaltkriterium:** In der wintertragsarmen, warmen Jahreszeit (von Juli bis September) wird die Anlage erst bei Erreichen folgender Meßwertbedingungen zum Rotieren freigegeben: bei einer nächtlichen Windgeschwindigkeit von mehr als 8 ms⁻¹ in der Zeit jeweils zwischen 1 h vor Sonnenuntergang bis 1 h nach Sonnenaufgang. Tagsüber kann die Anlage auch im unteren Leistungsbereich laufen. Dies hätte für den Betreiber den großen Vorteil, dass er nach wie vor sämtliche für den Ertrag wichtigen Windspitzen nutzen kann.

4. Handlungsbedarf

1. Schnellstmögliche Überprüfung der Windparks mit den meisten Totfunden (vermutlich Puschwitz) in konstruktiver Zusammenarbeit mit dem Betreiber und dem Anlagenhersteller (VESTAS) hinsichtlich möglicher Quartiereigenschaften und der möglichen Todesursache. Gleichzeitig müssen die WEA gem. Hypothese E für Juli bis September 2004 sofort umprogrammiert werden. Eine intensive Schlagopfersuche wird ein erstes Ergebnis liefern. Motivierend wird für Betreiber und Anlagenhersteller die Aussicht auf Erweiterung des Windparks sein, sobald die Untersuchungsergebnisse dies zulassen würden.
2. Weitere zielgerichtete Erfassung verendeter Fledermäuse unter WEA während des Frühjars- und Herbstzuges an unterschiedlichen Anlagentypen und -standorten mit Erfassung folgender Parameter: Datum, Windstärke, Anlagenstillstandszeiten und Umgebungstemperatur über den gesamten Untersuchungszeitraum und insbesondere jeweils in der Nacht des vermuteten Schlagereignisses, Anlagentyp, Nabenhöhe, Leistung, Art der Kühlung, Zeitverhalten der Kühlung, Art möglicher SpaltenausAbb.ungen und Biotopstrukturen des Standortes.
3. Untersuchung der Todesursache sämtlicher bereits vorhandenen und zukünftigen Fundtiere unter Berücksichtigung zwei weiterer Möglichkeiten des Anfangsverdachts: Tod durch mechanische Einwirkungen an bewegten Teilen innerhalb von Spalten im Gondelbereich und/oder Tod durch Kontakt mit technischen Schmierstoffen im Gondelbereich.

4. Eine Tag-Nacht-Unterscheidung beim Aufzeichnen des Windertrages sollte generell erfolgen, dies insbesondere an den zu untersuchenden Anlagen.
5. Ermitteln des Flugverhaltens von Insekten im Umfeld der Gondeln in Abhängigkeit von
 - relevanten Witterungsdaten (Temperatur, Windstärke, Luftfeuchte)
 - Anlagenparametern, insbesondere der Gondelstrahlungswärme
 - Jahreszeit und
 - Standort
6. Erfassung der tatsächlichen Fledermausaktivitäten im Gondelbereich mit geeigneter Aufzeichnungstechnik.

5. Zusammenfassung – Diskussion

Es werden fünf Arbeitshypothesen, auf Basis weitestgehend gesicherter Aussagen zur Fledermausverträglichkeit von Windkraftanlagen (WEA) begründet.

Vermutlich wird keine der dargestellten Hypothesen für sich allein gelten. Wenn sich jedoch die vorgestellten Begründungen für die aus der Sicht des Autors wichtigsten

Hypothese A : Fledermaustod bei der Quartiersuche im Gondelbereich

und/oder

Hypothese E: Fledermausschlag bei der Nahrungssuche im Bereich sich drehender Rotoren

bewahrheiten sollten, hätte dies z. B. folgende interessante Konsequenzen.

1. Nachweislich schlagbetroffene Arten werden durch exclusive Nahrungs- und/oder Quartierangebote an den WEA eher angelockt als verdrängt.
2. Das Schlagrisiko könnte durch Beseitigung der WEA-Quartiereigenschaften und Umprogrammieren der Anfahrbedingungen in Sommernächten deutlich minimiert oder sogar beseitigt werden.
3. Die Diskussion zur Vernichtung oder Verinselung von Nahrungslebensräumen, aber auch die Frage der Querung von Flugstraßen und Zugkorridoren durch WEA erhält eine andere Ausgangsbasis und müsste neu geführt werden.
4. Für die Untersuchung der Fledermausverträglichkeit im Zuge geplanter WEA ergeben sich möglicherweise neue Untersuchungsschwerpunkte.

Dank

Mein besonderer Dank gilt Bernd Ohlendorf (Stecklenberg/Harz) vom Arbeitskreis Fledermäuse Sachsen-Anhalt für seine ermutigende Unterstützung.

6. Literatur

- AHLÉN, I. (2002): Fladdermöss och faglar dödade av vindkraftverk (Bats and birds killed by wind power turbines). Fauna och flora 97:3, 14-21 (schwed. Veröffentlichung).
- BACH, L., BRINKMANN, R., LIMPENS, H., RAHMEL, U., REICHENBACH, M., & ROSCHEN, A. (1999): Bewertung und planerische Umsetzung von Fledermausdaten im Rahmen der Windkraftplanung. Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz, Band 4: Themenheft Windkraft.
- BACH, L. (2001): Fledermäuse und Windenergienutzung - reale Probleme oder Einbildung. Vogelkundliche Berichte Niedersachsen, Heft 33, Seite 119-124.
- BACH, L. (2002): Auswirkungen von Windenergieanlagen auf das Verhalten und die Raumnutzung von Fledermäusen am Beispiel des Windparks „Hohe Geest“ Midlum. Endbericht, Bearbeitungszeitraum: 1998 - 2002. Auftraggeber: KW Midlum GmbH & Co. KG, Auftragnehmer: Arbeitsgemeinschaft zur Förderung angewandter biologischer Forschung Freiburg / Niederelbe.
- BACH, L. (2003): Effekte von Windkraftanlagen auf Fledermäuse. Vortrag im Rahmen einer Fledermaustagung des NABU in Braunschweig vom 2. bis 4. Mai 2003 in Braunschweig.
- CORTON, G. P. & VELDKAMP, H. F. (2001): Insects can halve wind-turbine power. Nature, Heft 412 vom 5. Juli 2001, S. 41 – 42.
- DÜRR, T. (2002) Fledermäuse als Opfer von Windkraftanlagen in Deutschland", Nyctalus Bd.8, Heft 2, 2002.
- DÜRR, T. (2003): Fledermausverluste an Windenergieanlagen, Archiv Staatliche Vogelschutzwarte, LUA Brandenburg, Stand 05.05.2003, unveröffentlicht, brieflich.
- ERICKSON, W., JOHNSON, G., YOUNG, D., STRICKLAND, D., GOOD, R., BOURASSA, M., BAY, K., SERNKA, K. (2002): Synthesis and Comparison of Baseline Avian and Bat Use, Raptor Nesting and Mortality Information from Proposed and Existing Wind Developments. Prepared for: Bonneville Power Administration, Portland, Oregon.
- LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE / NABU SACHSEN; LV SACHSEN E.V. (1999): Fledermäuse in Sachsen. Materialien zu Naturschutz und Landschaftspflege
- NABU - SACHSEN (1998): Positionspapier zur Windkraft.
- QUASCHNING, V. (2000): Systemtechnik einer klimaverträglichen Elektrizitätsversorgung in

Deutschland für das 21. Jahrhundert; Fortschrittberichte VDI, Reihe 6, Nr. 437, VDI-Verlag Düsseldorf.

RAHMEL, U., BACH, L., BRINKMANN, R., DENSE, C., LIMPENS, H., MÄSCHER, G., REICHENBACH, M. & ROSCHEN, A. (1999): Windkraftplanung und Fledermäuse - Konfliktfelder und Hinweise zur Erfassungsmethodik. Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz, Band 4: Themenheft Windkraft.

SCHOBER, W. / GRIMMBERGER, E. (1987): Die Fledermäuse Europas kennen-bestimmen-schützen. Kosmos Gesellschaft der Naturfreunde, Franck'sche Verlagsbuchhandlung W. Keller & Co Stuttgart.

STEFFEN, A., PELA, A., DÜRR, T., LANGGEMACH, T. (2001): Thesen zur Windkraftnutzung in Brandenburg aus der Sicht des Artenschutzes. Fachtagung „Windenergie und Vögel Ausmaß und Bewältigung eines Konfliktes,„ Tagungsband, 2. Fassung 2003, TU-Berlin.

STIFTUNG EUROPÄISCHES NATURERBE – EURONATUR (2003): Positionspapier Windkraftanlagen.

TRAPP, H., FABIAN, D., FÖRSTER, F., ZINKE, O. (2002): Fledermausverluste in einem Windpark der Oberlausitz. Naturschutzarbeit in Sachsen 44.

Kontakt:

Dipl.-Ing. Friedhelm Hensen
Büro für Naturschutz & ökologisches Bauen
Cospudener Straße 2
04416 Markkleeberg
Tel. 03 41 /3 58 89 85
Internet: www.hensen-naturschutz.de
Mail: friedhelmhensen@aol.com