



Arbeitskreis Fledermausschutz Rheinland-Pfalz
Christian Jungmann, Raiffeisenstrasse 7, 55758 Kempfeld
Jörg Hagenbuch, Wiesenstrasse 13, 76887 Bad Bergzabern

Windenergieanlagen im Wald

Forderungen des Arbeitskreises Fledermausschutz Rheinland-Pfalz zum Untersuchungsumfang

Sehr geehrte Damen und Herren,

seitdem der Europäische Rat am 27. September 2001 über die Förderung von Elektrizität aus erneuerbaren Energien entschieden hat, werden auch in Rheinland-Pfalz immer mehr Windenergieanlagen errichtet. Bereits am 5. Dezember 1991 unterzeichnete Deutschland das Abkommen zur Erhaltung der europäischen Fledermauspopulationen (UNEP/ EUROBATS) und verpflichtete sich, gemeinsam mit den Vertragsstaaten, die Fledermäuse in Europa zu schützen (s. a. FFH-Richtlinie und Berner Konvention). Bezug nehmend auf den „Leitfaden für die Berücksichtigung von Fledermäusen bei Windenergieprojekten“ (EUROBATS publication series No. 3, 2008) und in Anbetracht der Tatsache, dass in Rheinland-Pfalz immer mehr Windenergieanlagen auch im Wald errichtet werden, weist der *Arbeitskreis Fledermausschutz Rheinland-Pfalz* eindringlich auf die Problematik von Windenergieanlagen im Wald und deren Auswirkungen auf die Fledermauspopulationen hin. Jüngste Erfahrungen bei der Planung solcher Anlagen an Waldstandorten zeigen uns, dass die Belange der Fledermäuse nicht in angemessenem Umfang berücksichtigt werden. Nur fundierte Untersuchungen und ein kontinuierliches Monitoring können gewährleisten, dass es für die international streng geschützten, mehr oder weniger hochgradig gefährdeten Arten und vielfach vom Aussterben bedrohten Fledermäuse keine nachhaltige Verschlechterung ihrer Lebensräume und Einbrüche bei den Bestandszahlen gibt. Regenerative Energien sollen umweltfreundlich und nachhaltig sein, dazu muss man auch eine verstärkte Rücksicht auf den Fledermausschutz legen, um unsere Fledermausbestände nicht zu gefährden.

Deshalb verweisen wir nochmals nachdrücklich auf folgende Punkte:

1. In dem oben genannten Leitfaden vertritt EUROBATS die Auffassung, "Windenergieanlagen sollten i.d.R. weder in Waldgebieten, noch innerhalb eines Abstandes von 200 m zum Waldrand errichtet werden, da an solchen Standorten die Risiken für alle Fledermausarten hoch sind." Der *Arbeitskreis Fledermausschutz Rheinland-Pfalz* schließt sich dieser Auffassung an und lehnt generell eine Errichtung von Windenergieanlagen in Waldgebieten und hier ganz besonders auf Bergrücken und Höhenzügen ab.



2. Gemäß EUROBATS-Leitfaden muss die permanente automatische Erfassung der Fledermausaktivität exakt an den jeweils geplanten Windenergieanlagenstandorten stattfinden, da sonst keine realistischen Aussagen zu betriebsbedingten Beeinträchtigungen im Einflussbereich der Anlagen möglich sind. Dies bedeutet, dass an den jeweiligen Standorten eine Untersuchung in der Höhe des zukünftigen Wirkbereichs der Anlagen erfolgen muss. Die diesbezüglichen Empfehlungen von EUROBATS wurden nicht ohne Grund so formuliert. Eine Erfassung in "Randbereichen" im Umfeld geplanter Windparks ist nicht ausreichend. Die Ergebnisse von ähnlichen Fledermauserfassungen sind nicht auf andere Windenergieanlagen-Standorte übertragbar. Sie können nur für den untersuchten Standort Aussagen zu Aktivitäten von Fledermäusen in unterschiedlichen Höhen liefern. Es sind mindestens die äußeren (punktgenauen) Windenergieanlagenstandorte des geplanten Windparks und weitere Standorte im 1 km-Radius als Referenz zu untersuchen, um auch Aussagen über Zugbewegungen und -richtungen treffen zu können (dabei ist auch jeweils die Höhe der zukünftigen Rotationsbereiche zu beachten). Zudem müssen auch die Zuwegungen von der nächsten befestigten Straße zum Windenergieanlagenstandort mit in den Untersuchungsraum einfließen. Für die Zuwegungen müssen Trassen für den überbreiten Schwerlastverkehr mit überdimensionalen Kurvenradien gebaut werden. Diese Maßnahmen erfordern eine bau- und anlagebedingte Flächeninanspruchnahme, die zu einem weiteren Verlust ggf. hochwertiger Waldgebiete führen kann. Bei entsprechender Ausprägung des Waldes sind Quartierverluste möglich, die im schlimmsten Fall auch Wochenstuben von im Wald lebenden Baumfledermäusen treffen kann (Bsp. Bechsteinfledermaus, Braunes Langohr, Kleiner Abendsegler, Fransenfledermaus). Der dadurch mögliche anlagebedingte Verlust von Fledermausquartieren muss in jedem Fall auch untersucht und dargestellt werden. Die Maßnahmen zur Wegetrassierung automatisch mit sogenannter guter forstlicher Praxis zu legitimieren und entsprechend unkritisch zu realisieren, lehnen wir ohne die Beteiligung von Naturschutzverbänden entschieden ab.

3. Liegen geplante Windenergieanlagen-Standorte in der Nähe von FFH-Gebieten oder sind gar Anlagen innerhalb von FFH-Gebieten vorgesehen, ist in jedem Fall eine FFH-Verträglichkeitsprüfung vorzunehmen (s. a Guidance Document „Wind energy developments and Natura 2000“, Europäische Kommission, Oktober 2010). Bei einer FFH-Verträglichkeitsprüfung sind mögliche Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele für das gesamte FFH-Gebiet zu betrachten. Hierzu gehören auch Untersuchungen bzw. plausible Abschätzungen, wie groß die Fledermauspopulationen der betroffenen Arten in den jeweiligen FFH-Gebieten sind. Erfassungen lediglich "im unmittelbaren Umfeld" der Windenergieanlage sind deshalb nicht ausreichend, um beispielsweise den "überregionalen und lokalen Erhaltungszustand" einer Fledermauspopulation einschätzen zu können. Betrachtungsraum für die FFH-Verträglichkeitsprüfung ist das gesamte FFH-Gebiet mit allen jahreszeitlich unterschiedlich genutzten Teilhabitaten (Wochenstuben, Winterquartiere, Jagdgebiete, Flugrouten und Zugwege, etc.) der wertgebenden Arten (FFH-Anhang-II-Arten). Grundlage der Untersuchungen sollten ggf. verschiedene Habitattypen sein, die als Referenzflächen untersucht werden.



4. Darüber hinaus muss die kumulative Wirkung der Windenergieanlagen auf Fledermauspopulationen betrachtet werden. Der Begriff der Population sollte hier an artspezifisch ökologischen Parametern festgelegt werden. Beispielsweise kann man um Massenwinterquartiere wie das „Mayener Grubenfeld“ einen Einzugsbereich von 50 km für Zwergfledermauspopulation annehmen. Andererseits sollten auch Größe und Zahl von Wochenstuben im Wirkungsbereich betrachtet werden. Dies betrifft nicht nur die seltenen Arten Mopsfledermaus, Zweifarbfledermaus, Rauhautfledermaus oder Kleinabendsegler, sondern auch diejenigen Arten, die in Rheinland-Pfalz noch rel. häufig sind (Abendsegler, Zwergfledermaus).
5. Für eine ausreichende Bewertung der Beeinträchtigungen durch betriebsbedingte Wirkungen von Windenergieanlagen schlägt das EUROBATS-Papier u.a. eine Quartiersuche im Radius von 5 – 10 km und eine intensive Aktivitätsuntersuchung im Radius von 1 km um die geplanten Windenergieanlagenstandorte vor. Hier darf beispielsweise nicht lediglich "Umfeld der geplanten Windenergieanlagenstandorte" als Untersuchungsraum festgelegt werden. Es müssen auch immer die gesamte Anzahl der Anlagen, die im Gebiet bereits im Betrieb ist und die Anzahl der neu zu errichtenden Anlagen betrachtet werden. Dabei sollten auch Großräume wie beispielsweise Pfalz, Hunsrück oder Naheland in die Bewertung der Erheblichkeit einfließen.
6. Sollte es zur Errichtung von Anlagen im Wald kommen, ist nach unserer Auffassung in jedem Fall ein nachfolgendes Monitoring in dem Höhenbereich erforderlich und müssen bei Anzeichen vermeidbarer Beeinträchtigungen von Fledermäusen Betriebs Einschränkungen der Anlagen tatsächlich realisierbar sein. Dabei muss für jeden Standort der richtige Zeitraum potenzieller Fledermausaktivität im gesamten Wirkungsbereich des Rotors festgestellt werden. Hierzu erscheint ein Probetrieb von mindestens einem Jahr (sicherheitshalber sowie bei atypischem Jahres-Witterungsverlauf ggf. auch länger) mit Abschaltrestriktion im Zeitraum April bis Ende Oktober bei Fledermaus relevanten Wetterlagen (Niederschlagsfreiheit, Windgeschwindigkeit unter 6 m/s, Temperatur über 10° C) erforderlich. Vor allem in kritischen Gebieten sollte das Monitoring im Probetrieb grundsätzlich auf drei Jahre verlängert werden. Gleichzeitig muss nach Schlagopfern (unter Berücksichtigung von Abtragate, Sucheffizienz und Flächengröße) und die Gondelbereiche faktisch kontinuierlich mit sogen. Batcordern oder AnaBat Systemen nach Fledermausaktivitäten untersucht werden. Stichprobenartige Untersuchungen vom Boden nahen Raum sind nicht zielführend, da sie nicht der tatsächlichen Fledermausaktivität in der Gefahrenzone (Gondelbereich) entsprechen. So besteht die Gefahr, dass bei Bodenmessungen einige hoch fliegende Arten wegen zu geringer Reichweite der Rufe nicht mehr erfasst werden können. Umgekehrt lassen sich sehr hoch fliegende und laut rufende Arten, wie der Große Abendsegler ggf. methodisch nicht exakt dem Wirkraum der Anlage zuordnen. Bei ziehenden Arten wie z. B. der Rauhautfledermaus (s. Bach 2001) ist ohne eine lückenlos sorgfältige Erhebungsmethodik die Wahrscheinlichkeit sehr hoch, dass man den nur wenige Tage dauernden Zug nicht erfassen wird.



7. Mit den im ersten Jahr gewonnenen Untersuchungsergebnissen kann ggf. die künftige Abschaltrestriktion modifiziert werden. Dies sollte allerdings mit Vorbehalt und nicht als „Allheilmittel“ betrachtet werden, um die Zahl der Schlagopfer zu verringern. Ob dieses Verfahren ausreichende Wirkung hat, ist vorläufig aufgrund mangelnder Datengrundlage nicht abzusehen.
8. Die oben aufgezeigten Sachverhalte zur Windenergieanlagenproblematik im Bereich Fledermausschutz werden noch bedeutend erweitert, wenn man die neuern statistischen Einschätzungen von Dr. Andreas Kiefer und Dr. Saskia Wöhl (siehe Anhang) einbezieht. Auch wenn deren Hochrechnungen und Annahmen vorläufig modellhaften Charakter haben, nimmt der *Arbeitskreis Fledermausschutz Rheinland-Pfalz* die hier gewonnenen Schlussfolgerungen mit außerordentlicher Besorgnis zur Kenntnis. Sollten sie sich wie angenommen bewahrheiten, würde dies bedeuten, dass die von WEA betroffenen Fledermausarten bis zum Jahr 2030 nahezu ausgestorben sind. Daher steht der *Arbeitskreis Fledermausschutz Rheinland-Pfalz* weiterhin, und im Hinblick auf die Standortwahl nicht sorgfältig artenschutzfachlich ausgewählten WEA, sehr kritisch gegenüber. Wir fordern daher die nötigen langjährigen Untersuchungen, um einschätzen zu können, wie sich WEA wirklich auf Fledermäuse auswirken. Der *Arbeitskreis Fledermausschutz Rheinland-Pfalz* mit seinen landesweiten Fachexperten verschließt sich nicht dagegen, bei der Erhebung dieser Daten mitzuwirken.
9. Abzuprüfen sind bei allen als erheblich definierbaren Eingriffsverfahren nach BNatSchG 2009 (rechtsgültig ab 01.03.2010) im Rahmen einer sogen. „artenschutzrechtlichen Prüfung“, ob Zugriffsverbote gemäß § 44 Abs. 1 BNatSchG (2009), d. h. für besonders oder streng geschützte Arten gemäß § 7 Abs. 2 Nr. 13 und 14 BNatSchG, ferner Arten der Anhänge II u./o. IV der FFH-Richtlinie sowie Arten der Vogelschutzrichtlinie (2009) (= alle gebietsrelevanten heimischen Vogelarten) bestehen und im Rahmen des Vorhabens erheblich im Sinne der Gesetzgebung (d. h. nur Erhaltungszustände sogen. „lokaler Populationen“) wirksam werden. Die Regelung gilt also nicht nur für die in ausgewiesenen Schutzgebieten definierten wertgebenden Arten, sondern auch alle anderen, gemäß § 7 u. 14 BNatSchG bes. u./o. streng geschützten – und vielfach sogar häufigen Arten wie z. B. Stockente u. Mäusebussard.
10. Wir verweisen hier auch nochmals auf unser Schreiben an das Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz aus dem Jahre 2007: „Notwendiger Untersuchungsumfang zur Fledermausfauna bei Planung oder Änderung von WEA/Windparks“.

Gez.

Der Beirat des Arbeitskreises Fledermausschutz Rheinland-Pfalz

Sylvia Idelberger, Cornelia Berger, Birgit Gessner, Dr. Andreas Kiefer, Christian Jungmann, Jörg Hagenbuch, Franz Grimm, Dieter Weber, Robert Klein, Dr. Gerhard Heybrock,

und

Dr. Claudia Weber, Karina Friedrichs, Dr. Guido Pfalzer, Hans König



Grundlegende Überlegungen zu der Tabelle „Zwergfledermäuse und WEA“

Version 1.3 vom 8. Dezember 2010

Autor: Dr. Andreas Kiefer und Dr. Saskia Wöhl

Bei der Planung von WEA in RLP ist uns aufgefallen, dass es in Gutachten keine Angaben über die Größe und den Einzugsbereich von Fledermauspopulationen gibt. Dies ist aber für eine Bewertung unserer Meinung nach unerlässlich. Daher versuchen wir mit den folgenden Überlegungen den zuständigen Planern ein Hilfsmittel für ihre Entscheidungen zur Verfügung zu stellen. Zunächst kann unsere Abschätzung nur für eine Fledermausart, die Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*) vorgenommen werden. Andere, seltener Arten, wie Kleinabendsegler (*Nyctalus leisleri*) oder ziehende Arten wie Rauhaufledermaus (*Pipistrellus nathusii*) oder den Abendsegler (*Nyctalus noctula*) sind aus verschiedenen Gründen noch schwerer zu beurteilen.

Für die Zwergfledermaus gibt es zumindest eine umfangreiche Studie zum Vorkommen und der Populationsgröße in Deutschland. Die Untersuchungen von Simon et al. (2004) geben für den Landkreis Marburg-Biedenkopf, Hessen wichtige Anhaltspunkte für die Populationsgröße, Siedlungsdichte, die Wechselwirkungen zwischen Lebensräumen der Zwergfledermäuse an. Der Landkreis Marburg Biedenkopf ist mit 1262 km², und 161 Ortschaften, einer Bevölkerungsdichte von 198 Einwohner pro km² und einem Waldanteil von 40 % in vielen Punkten vergleichbar mit typischen Landkreisen in RLP. Der Waldanteil in Rheinland-Pfalz beträgt ca. 42%.

Die Wochenstubenkolonien im Kreis Marburg-Biedenkopf verteilen sich nicht gleichmäßig, eine gewisse Bevorzugung um Gewässer scheint gegeben. Simon et al. (2004) gehen von 88 Zwergfledermausweibchen pro Ort im Untersuchungsgebiet aus. Dabei wird zwar nicht berücksichtigt, dass es in größeren Ortschaften mehrere Kolonien geben kann und dass in manchen Ortschaften keine Kolonien existieren. Nach Ansicht von Simon et al. „dürfte die getroffene Vereinfachung rechnerisch eine Kolonie pro Ort hinreichend genau sein“. Diese Annahme haben wir für die Vergleichstabelle(unten) übernommen, ebenfalls die Annahme von 88 Weibchen / Kolonie und Ortschaft. Damit haben wir einen theoretischen Bestand an Weibchen für einige Kreise in RLP hochgerechnet. Die damit errechnete Dichte von 24-36 Tieren / km² ist hoch angesetzt. Andere Autoren geben deutlich geringere (Thompson 1990: 10/km²; Speakman et al. 1991: 18,2/km² Jones et al. 1991: 3,9 Weibchen/km²) für England oder deutlich höheren (Gaisler 1979: 300/km²) für Rumänien aus. Wobei hierbei damals die beiden Arten Zwergfledermaus und Mückenfledermaus nicht unterschieden wurden. Unser Ansatz geht also von der Fläche aus, nicht von einer tatsächlichen Beziehung von Sommerquartieren-Jagdgebieten oder Sommerquartieren zu Winterquartieren. Zu den Weibchen sind dann noch einmal genauso viele männliche Fledermäuse hinzuzurechnen.

Mit dem Flächenansatz nach Simon et al. 2004 ergibt sich für Rheinland-Pfalz ein Gesamtbestand (2300 Gemeinden) von 202.000 Weibchen. Zählt man die Männchen hinzu, ergibt sich ein Gesamtbestand von ca. 400.000 Zwergfledermäusen. Diese Zahl ist vermutlich deutlich zu hoch. So sind in Bayern trotz einer flächendeckenden Kartierung „nur“ knapp 800 Wochenstuben der Zwergfledermaus (Meschede & Rudolph 2010) bei ca. 2000 Gemeinden bekannt. Eine Angabe wie groß die bayerische Population von Zwergfledermäusen ist, gibt es aber derzeit nicht. Interessanterweise wird, für das in Bayern deutlich häufigere Mausohr (mit dreimal so vielen Fundorten wie die Zwergfledermaus), ein Gesamtbestand von 135.000 Mausohren angegeben (Meschede & Rudolph 2010).



Zwergfledermäuse nutzen Sommerquartiere überwiegend in Siedlungen und können in bis zu 5km Entfernung um das Sommerquartier ihre Jagdgebiete suchen. Während der Erkundungsphase werden Quartiere in bis zu 25km Entfernung (nach Simon et al. 2004) angefliegen. Das Einzugsgebiet eines Massenwinterquartiers soll mindestens 40km betragen. Daher ist das Wissen über die Lage solcher Massenquartiere ein wichtiger Baustein. Leider kennen/kannten wir in RLP nur wenige (keine 5) Massenquartiere von Zwergfledermäusen, die ungleich verteilt sind. Vermutlich hat fast jeder Kreis ein solches Quartier, mit mehreren tausend überwinternden Zwergfledermäusen.

Zwergfledermäuse sind durch WEA gefährdet, sind stehen nach dem Abendsegler und der Rauhaufledermaus mit 230 Totfunden in Deutschland an dritter Stelle der Totfundstatistik (Rydell et al. 2010a). In dem Artikel werden für das offene Flachland 0-3 getöteten Fledermäusen / Jahr und Anlage und für bewaldete Gebirgsregionen 5-20 getötete Fledermäuse pro Jahr und Anlage genannt. Inzwischen wird diskutiert, dass Fledermäuse zu bestimmten Zeiten migrierende Insektenschwärme in der Höhe nutzen, da es auffallende Übereinstimmungen mit dem Zeitpunkt des höchsten Fledermausschlages und dem Auftreten von migrierenden Insekten gibt (Rydell et al. 2010b).

Bei der Berechnung der Mortalität von Zwergfledermäusen haben wir mehrere Modelle verwendet. Sowohl das Populationswachstum (stabil [d.h. die Anzahl der Geburten gleicht die bis dahin vorliegenden Todesfälle (ohne WEA) aus] oder mit 5% Wachstum), als auch die Zahl der getöteten Tiere / WEA haben wir nach dem derzeitigen Erkenntnissen aus den USA, der Schweiz und Deutschland mit jeweils 2 oder 5 getöteten Tieren / Anlage mit günstigen Werten für die Windkraft angenommen (vgl. Rydell et al. 2010a). Unsere Grafiken beziehen sich derzeit auch nur auf die Weibchen. Laut einem Gutachten von Brinkmann kann durchschnittlich ein Wert von 11 getöteten Zwergfledermäuse/Wea/Jahr ein realistischer Wert sein. Man kann derzeit annehmen, dass Zwergfledermäuse in unseren Regionen eine Population nahe ihrer Kapazitätsgrenze haben, es gibt nach unserer Kenntnis keine Quartiere in denen ein starker Zuwachs zu verzeichnen ist. Da Zwergfledermäuse in unseren Breiten meist nur ein Junges (selten Zwillinge) gebären und nur wenige Tiere älter als 5 Jahre werden ist die Möglichkeit starke negative Schwankungen der Population auszugleichen nur sehr gering. Daher können selbst kleine, aber andauernde negative Beeinträchtigungen eine schnelle negative Wirkung auf die Population haben.

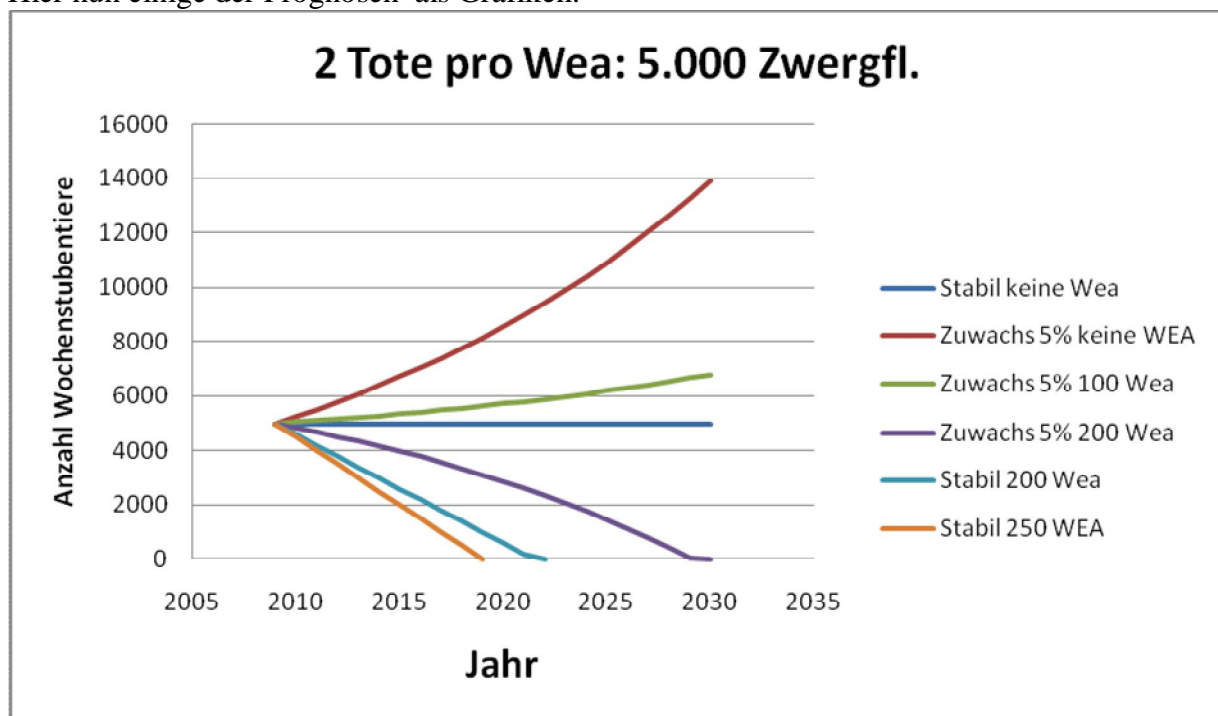
In der aktuellen Version haben wir nun ergänzend ein weiteres Modell der Mortalität („Mortalität angepasst“) angenommen, welches nicht statisch von 2 (oder 5) Tieren pro Anlage und Jahr sondern ausgehend vom Startwert einen Prozentsatz von 8% der Gesamtpopulation einbezieht (Idee von Anika Lustig). Damit wird angenommen, dass die Mortalität in Abhängigkeit von der Dichte der Zwergfledermäusen bei kleinerer Population abnimmt. Auch hier ist wichtig nochmals zu betonen, dass wir hier vereinfachte lineare Beziehungen annehmen. Sicherlich wird es in der Realität Oszillationen in der Populationsgröße geben, da bspw. bei abnehmender Dichte, Jagdgebiete nahe den Wochenstuben frei werden. Wichtig wäre es nun die Verteilung der Wochenstuben über RLP zu kennen und ihre jeweilige Nähe zu den WEA in einem Modell einzubeziehen.



Tabelle: Vergleich einiger Landkreise in RLP mit dem Kreis Marburg- Biedenkopf und hochgerechneter Zwergfledermausbestände

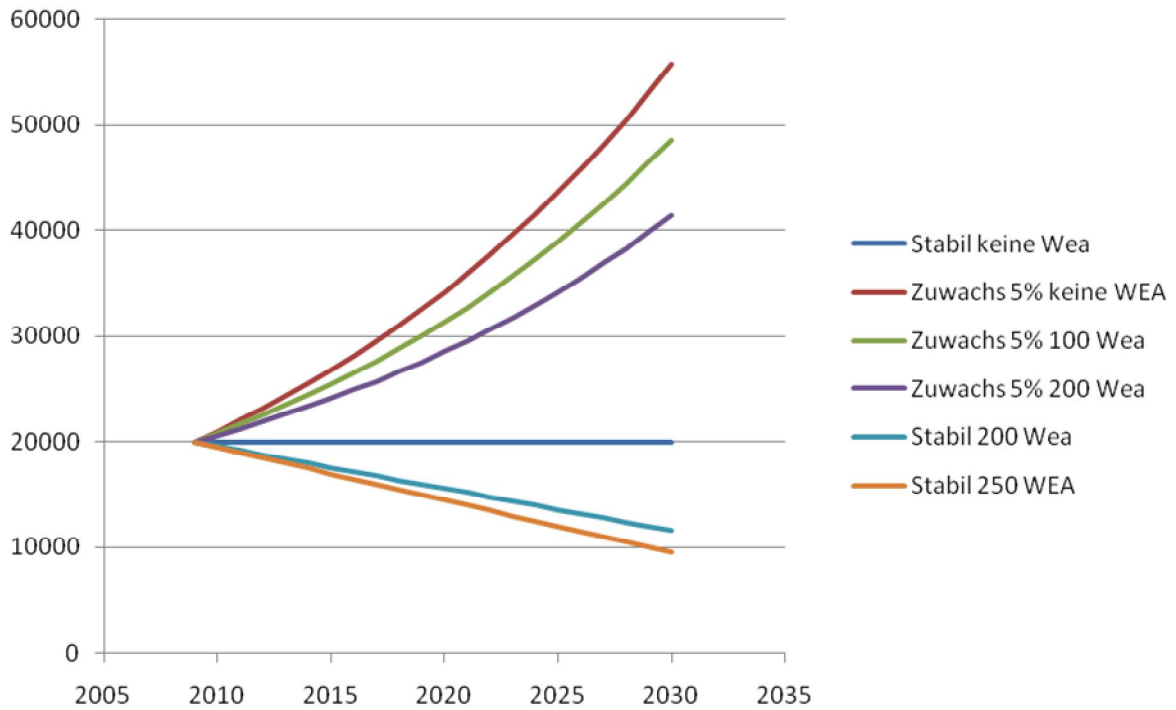
	MAR	BIR	MYK	COC	RHK	KH	AW
Fläche	1.262 km ²	777	817	719	963	863	768
Bevölkerungsdichte	198/km ²	108	258	89	107	180	163
Ortschaften	161	96	87	92	134	119	74
Waldanteil	40 %	k.a.	k.a.	k.a.	k.a.	k.a.	k.a.
Errechnete Zahl Weibchen/Kreis	14.168	8448	7656	8096	11.792	10.472	6512
Dichte Zwergfledermäuse gesamt bei 1:1 Geschlechterverhältnis	0,24 – 0,36 / ha (24-36 / km ²)						

Hier nun einige der Prognosen als Grafiken:

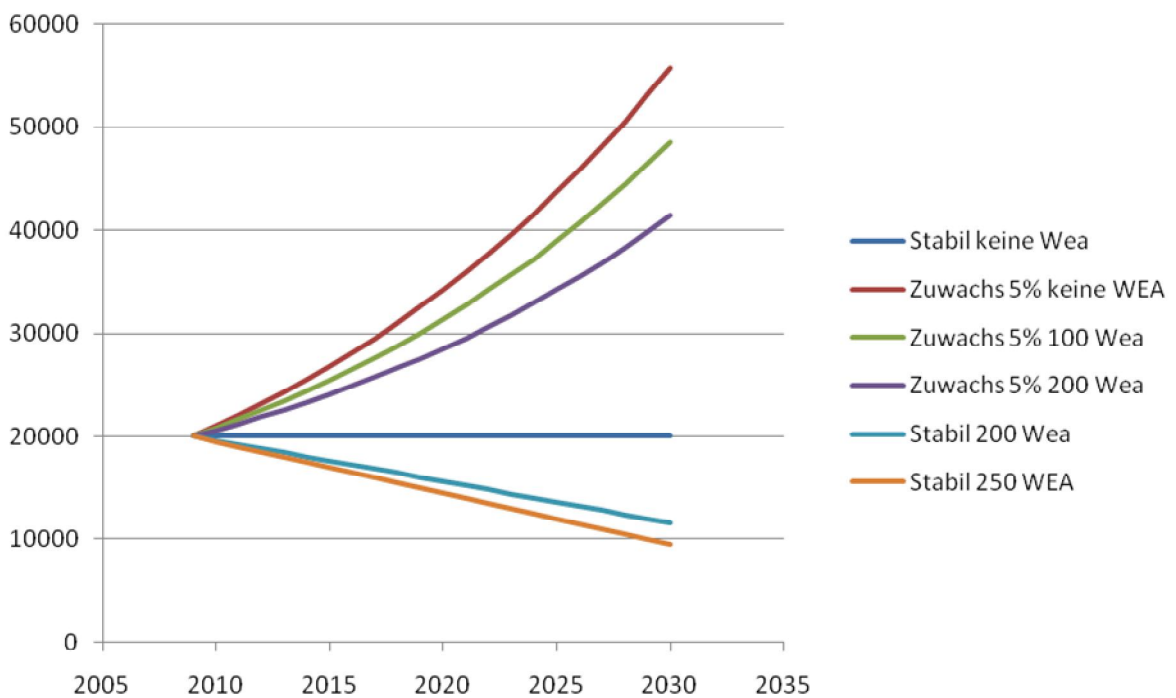




2 Tote pro Wea: 20.000 Zwergfle.

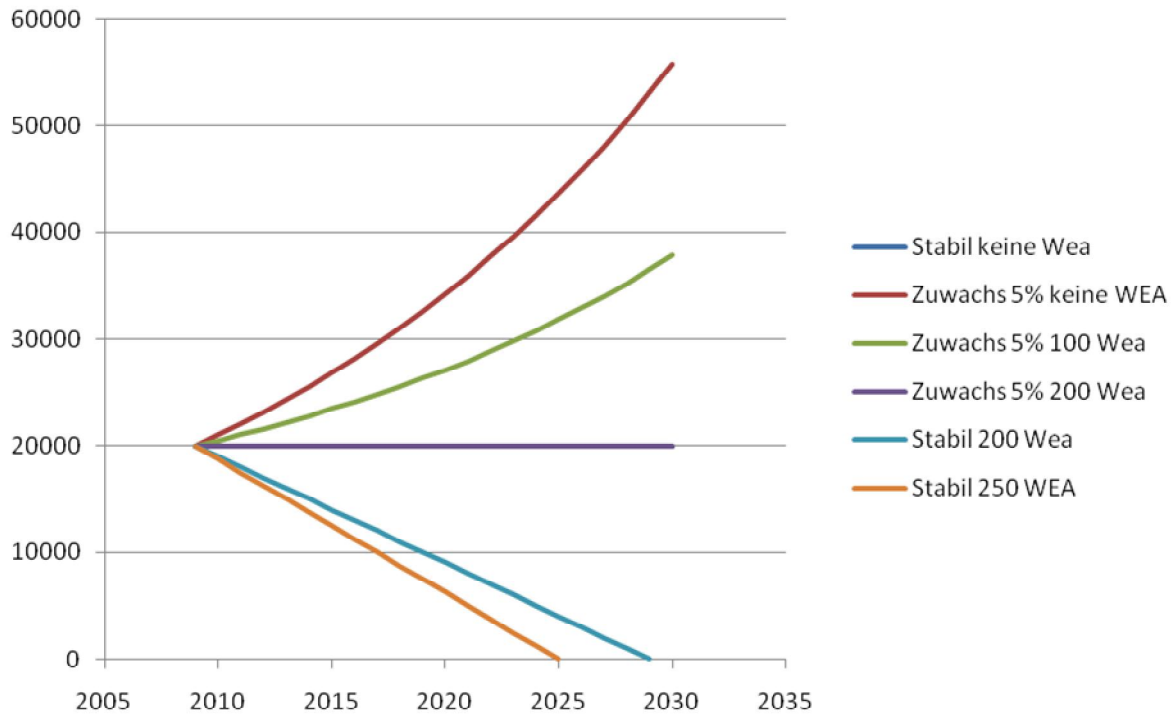


2 Tote pro WEA: 20.000 Zwergfl.

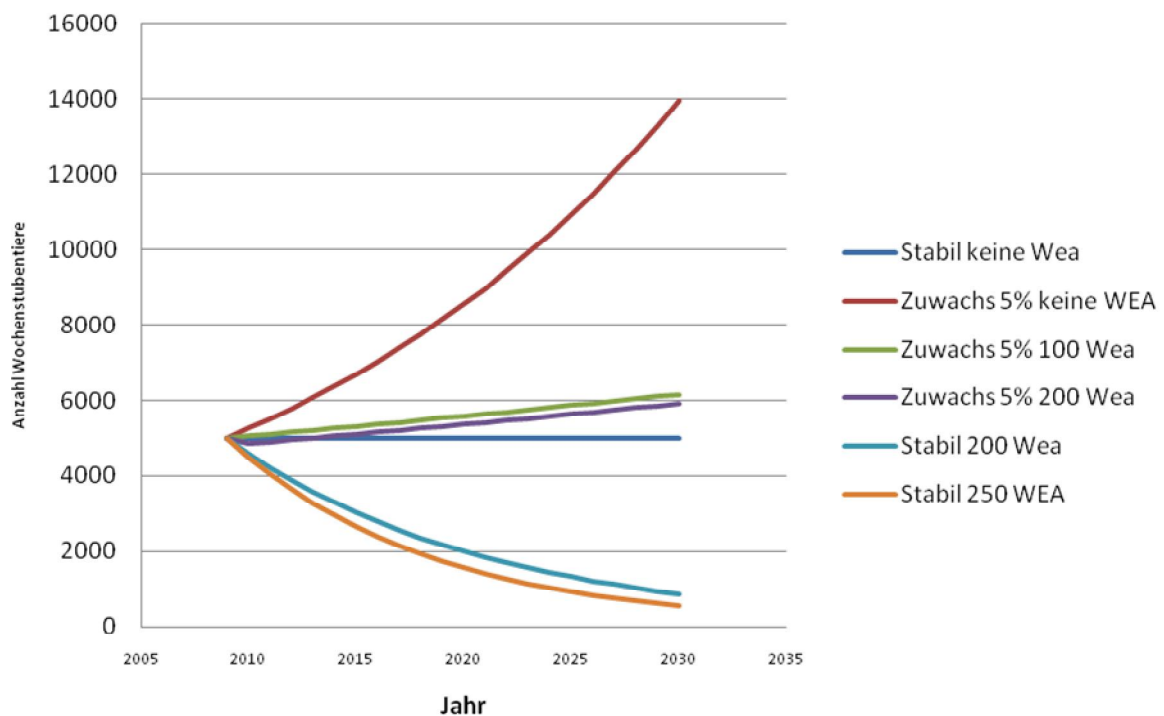




5 Tote pro WEA: 20.000 Zwergfl.

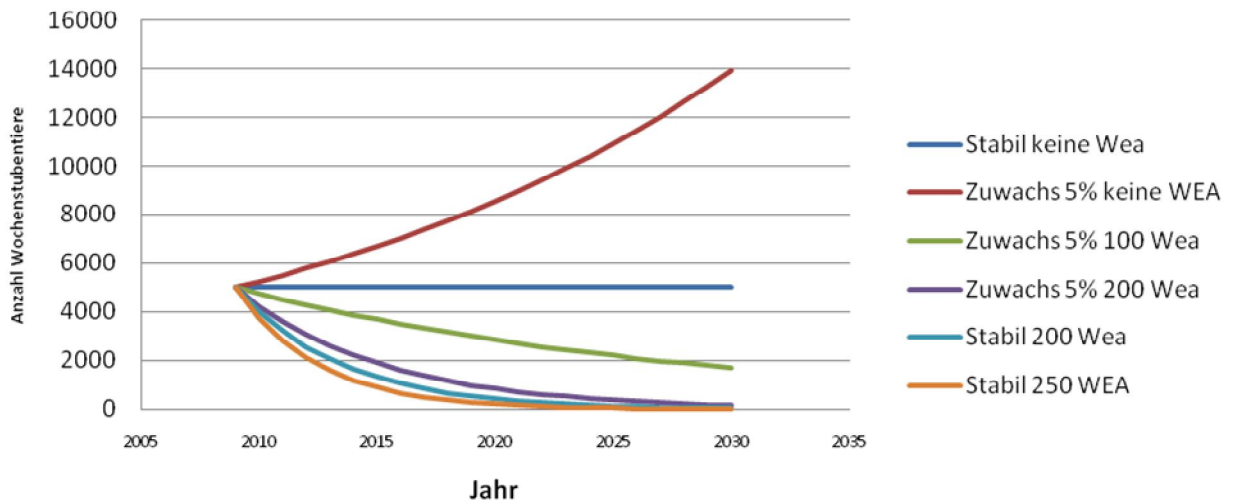


2 Tote pro Wea: 5.000 Weibchen, Mortalität angepasst

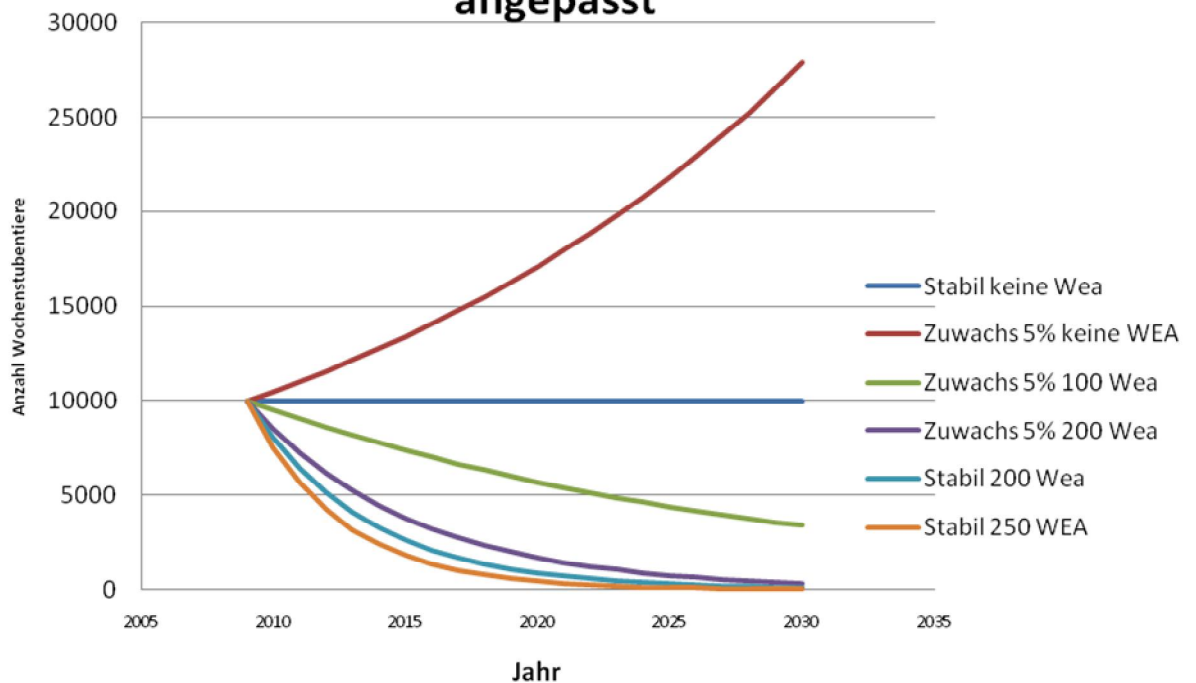




5 Tote pro Wea: 5.000 Weibchen, Mortalität angepasst



5 Tote pro Wea: 10.000 Weibchen, Mortalität angepasst



Die beiden Modelle mit 5.000 bzw. 20.000 Zwergfledermäusen liegen also an der oberen und unteren Grenze der vermutlich in den betrachteten Kreisen vorkommenden Zahl an Zwergfledermäusen.



Da in RLP bislang keine regelmäßigen Zählungen an Zwergfledermauswochenstuben stattfinden und seit dem Artenschutzprojekt keine weiteren Erfassungen und Zusammenführung von Daten durchgeführt wurde, kann derzeit niemand eine Beurteilung abgeben, ob die Art sich noch in einem guten Erhaltungszustand befindet.

Literatur:

Gaisler, J. (1979): Ecology of bats. – In: Ecology of small mammals). Chapman & Hall. London. S. 281-342.

Jones, K.E., Altringham, J.D. & R. Deaton (1991): Distribution and population densities of seven species of bats in northern England. – Journal of Zoology 240: 788-798.

Rydell, J., Bach, L., Dubourg-Savage, M.J., Green, M., Rodrigues, L. & Hedenström, A. (2010a): Bat mortality at wind turbines in northwestern Europe. – Acta Chiropterologica 12(2)

Rydell, J., Bach, L., Dubourg-Savage, M.J., Green, M., Rodrigues, L. & Hedenström, A. (2010b): Mortality of bats at wind turbines links to nocturnal insect migration? – Eur. J. Wildl. Res. :DOI 10.1007/s10344-010-0444-3

Simon, M., Hüttenbügel, S., Smit-Viergutz, J. & P. Boye (2004): Ökologie und Schutz von Fledermäusen in Dörfern und Städten. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz Heft 76, Bonn. 275 S.

Speakman, J.R., Racey, P.A., Catto, C.M.C., Webb, P.I., Swift, S.M. & A.M. Burnett (1991): Minimum summer populations and densities of bats in N.E. Scotland, near the northern borders of their distribution. – Journal of Zoology 225: 327-345.

Thompson, M.J.A. (1990): The pipistrelle bat *Pipistrellus pipistrellus* on the Yale of York. – Naturalist 115: 41-56.

Dank an:

Dr. Volker Runkel, Anika Lustig, Cosima Lindemann und Hans-Joachim Werner für kritische Anmerkungen und Hilfe bei der Fehlersuche.