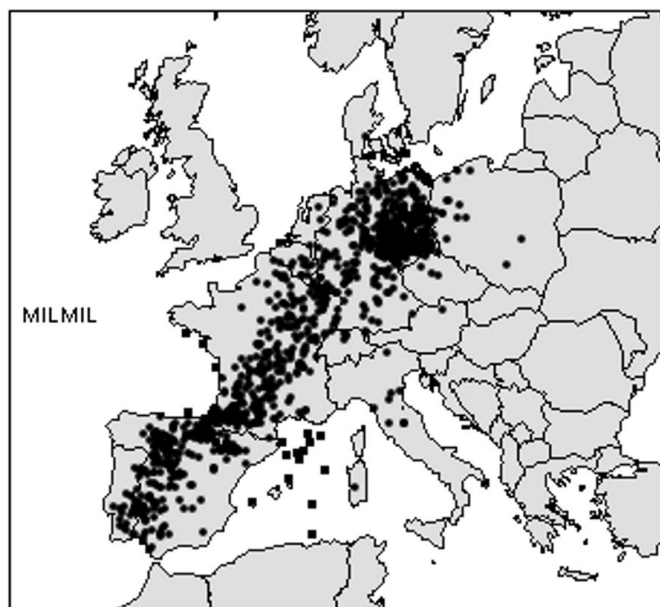


Windenergie und Rotmilan: Ein Scheinproblem



Dr. Oliver Kohle

Februar 2016

Abbildung Seite 1 : Totfunde beringter Rotmilane der Beringungszentrale Hiddensee

Version

Datum

2.0

9. Februar 2016

KohleNusbaumer SA

Chemin de Mornex 6

Case postale 570

1001 Lausanne

Tél. 021 341 27 46

info@kn-sa.ch

www.kn-sa.ch

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	4
2. Aufgabenstellung	6
3. Auswirkungen der Windenergie auf den Rotmilan	7
3.1. TODESURSACHEN	7
3.2. DUNKELZIFFER FÜR DAS VERHÄLTNISS ZWISCHEN DER ZAHL AUSGEWIESENER UND TATSÄCHLICH AUFRETENDER KOLLISIONSOPFER	9
3.3. EVOLUTIONÄRE ANPASSUNG	12
3.4. VERHALTENSBEOBSACHTUNGEN	12
3.5. BESTANDSENTWICKLUNG DES ROTMILANS	15
3.6. DIE STROMNETZWEDE	19
4. Schlussfolgerungen	21
5. Literatur	23

1. Einleitung

Der Rotmilan wird als durch Windenergie besonders stark betroffene Vogelart eingestuft [1][2][3]. Als Ursache wird fehlendes Ausweichverhalten gegenüber Windenergieanlagen und als Folge häufige Kollisionen mit den drehenden Rotorblättern genannt. Die Auswirkungen auf die Bestände seien kritisch, weil der Rotmilan zum einen nur ein auf wenige Länder begrenztes Verbreitungsgebiet verfügt, in denen zudem ein starker Ausbau der Windenergie stattfindet. Zum anderen seien die Bestände verhältnismässig gering und in Abnahme begriffen. Erschwerend käme das Fehlen ausgleichender Faktoren für die zusätzlichen Verluste hinzu, so dass die negativen Auswirkungen der Windenergie auf die Bestände erheblich seien.

Abgeleitet wird das erhöhte Tötungsrisiko für den Rotmilan durch Windenergieanlagen und die Einstufung als besonders windkraftsensibel Vogelart im Wesentlichen aus den Erhebungen der staatlichen Vogelschutzstelle des Landesamtes für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg, der „zentralen Fundkartei für Anflugopfer an Windenergieanlagen“. Gemäss dieser Kartei wird der Rotmilan häufiger als andere Vogelarten als Kollisionsopfer gemeldet und dies trotz des begrenzten Bestandes [3].

Problematisch für die Aussagekraft der Kartei ist die Tatsache, dass für fast alle Vogelarten die Zahl der Funde im Verhältnis zur Bestandsgrösse und den jährlichen Verlusten verschwindend gering ist. Im Falle der Amsel, beispielsweise, beläuft sie sich auf eine Grössenordnung von nur 0,000001 % der Gesamtverluste aufgrund menschlicher und natürlicher Ursachen. Für den Rotmilan beläuft sich dieses Verhältnis auf eine Grössenordnung von unter 0,1 % der Verluste [3]. Aufgrund der geringen Zahl der Funde lassen sich selbst für den Rotmilan nur unter Annahme einer hohen Dunkelziffer für das Verhältnis zwischen der Zahl ausgewiesener und tatsächlich auftretender, aber nicht gefundener Kollisionsopfer ein nennenswertes Kollisionsrisiko und darüber hinaus eine Gefährdung der Bestände ableiten.

Die zentrale Fundkartei für Anflugopfer an Windenergieanlagen des Landesumweltamtes Brandenburg – nach eigener Angabe – „verfolgt keinen wissenschaftlichen Ansatz zur Datenerhebung...“. „Die Herkunft der Daten ... beinhaltet vor allem bei den Vögeln in hohem Maße Zufallsfunde...“ [3] [4]. Eine Untersuchung der Fundumstände und der Todesursachen in und der Umgebung von Windparks gefundener Vögel findet häufig nicht statt. Bei Untersuchungen festgestellte Traumen sind ausserdem charakteristisch für zahlreiche andere Todesursachen wie Kollisionen mit dem Verkehr und Kabeln, Revierkämpfe, etc.

Aus diesen Gründen ist die zentrale Fundkartei für sich alleine genommen nicht geeignet, ein erhöhtes Tötungsrisiko für den Rotmilan zu belegen. Sie gibt im Falle des Rotmilans bestenfalls einen ersten Hinweis darauf, der einer Überprüfung bedarf.

Klärungsbedarf ergibt sich auch wegen offensichtlicher Widersprüche zur hohen Kollisionsgefährdung des Rotmilans und anderer Vogelarten. So wurden ausgerechnet die als besonders windkraftsensibel eingestuften Vogelarten Rotmilan, Seeadler, Schwarzstorch, Uhu und Wanderfalke aus der bundesweiten roten Liste und Vorwarnliste der gefährdeten Vögel Deutschlands entlassen. Grund dafür sind die bis heute andauernden Zuwächse der ursprünglich stark bedrohten Bestände – parallel zur Inbetriebnahme von 26'000 Windenergieanlagen.

Eine korrekte Bewertung der Auswirkungen der Windenergie und anderer Energieträger auf Vögel und die Natur ist von entscheidender Bedeutung für die Energiewende, den Klimaschutz, den Erhalt der Artenvielfalt, und nicht zuletzt die Wirksamkeit von Ausgleichsmassnahmen.

Eine Reihe von Möglichkeiten bieten sich an, um ein erhöhtes Tötungsrisiko und Auswirkungen auf die Bestände des Rotmilans stichhaltig nachzuweisen: Verhaltensbeobachtungen, systematische Suche nach Kollisionsopfern unter Windenergieanlagen, Bestandserfassungen, Auswertung von Beringungsdaten der deutschen Vogelwarten, Erfahrungswerte von Wildtierstationen, etc.

Nur die Auswertung aller zur Verfügung stehenden Informationen ergeben ein möglichst vollständiges Bild der Kompatibilität des Rotmilans mit Windenergie und ermöglicht eine Einordnung der Befunde der zentralen Fundkartei der Vogelschutzwerke Brandenburg.

2. Aufgabenstellung

Aufgabe dieser Studie ist es, das Tötungsrisiko für den Rotmilan durch Windenergieanlagen, Auswirkungen auf die Bestände und Lebensraumverlust zu evaluieren. Auf dieser Basis wird die Einstufung als windkraftsensible Vogelart überprüft.

Zum Thema Rotmilan, im Allgemeinen und im Speziellen bezüglich der Auswirkungen der Windenergie, existiert eine grosse Zahl von Publikationen, Auswertungen und Daten. Der Erfahrungshintergrund ist insbesondere in Deutschland wegen der Errichtung von 26'000 Windenergieanlagen und der Tatsache, dass in diesem Land über 50 % der weltweiten Bestände vorkommen, weit fortgeschritten.

Herangezogen für diese Studie wurden:

1. Daten und Auswertungen von Beringungsstationen (Todesursachen)
2. Auswertungen von Wildtierstationen (Todesursachen)
3. Informationen zur Dunkelziffer für das Verhältnis zwischen der Zahl ausgewiesener und tatsächlich auftretender Kollisionsopfer.
4. Verhaltensbeobachtungen von Rotmilanen an Windenergieanlagen (Meideverhalten, Ausweichverhalten)
5. Daten und Auswertungen zur Entwicklung der Bestände in Deutschland, den einzelnen Bundesländern und an Beobachtungsstationen für den Vogelzug
6. Daten zur Entwicklung des Stromnetzes

3. Auswirkungen der Windenergie auf den Rotmilan

3.1. Todesursachen

3.1.1 Ringfunde deutscher Brut- und Gastvögel

Von den drei deutschen Vogelwarten wurden in Deutschland bisher ca. 18 Mio. Vögel beringt, die knapp 1,5 Mio. Rückmeldungen (Funde) erbrachten [5]. Der Ende 2014 erschienene Atlas der Ringfunde deutscher Brut- und Gastvögel umfasst zum ersten Mal eine Aufarbeitung aller Funde von in Deutschland beringten oder dort mit ausländischen Ringen gefundenen Vögeln.

Der Atlas der Ringfunde deutscher Brut- und Gastvögel enthält Angaben zu den Todesursachen der Funde. Bei 45 % der gemeldeten Totfunde wird von den Findern die tatsächliche oder vermeintliche Todesursache angegeben. Bei grossen Vögeln sind die dominierenden, nicht-natürlichen Todesursachen Stromleitungen (Kollisionen, Stromschlag), Abschüsse und Kollisionen im Verkehr (Strasse, Eisenbahn). Bei Kleinvögeln sind Kollisionen an Glasscheiben und Opfer durch Katzen auffällig stark vertreten [5].

Die Fundursache Kollision mit Windenergieanlagen ist so selten, dass sie von den Autoren nicht getrennt berücksichtigt wurde. Dies gilt auch für Greifvögel, von denen die Fundursache „verunglückt“ ein Anteil von 61 % der Totfunde repräsentiert (Abbildung 1). Die wichtigen Unglücksursachen für Greifvögel auf den Zeitraum nach 1980 bezogen sind Verkehr, Kollisionen und Stromtod an Stromfreileitungen und verglaste Flächen [5].

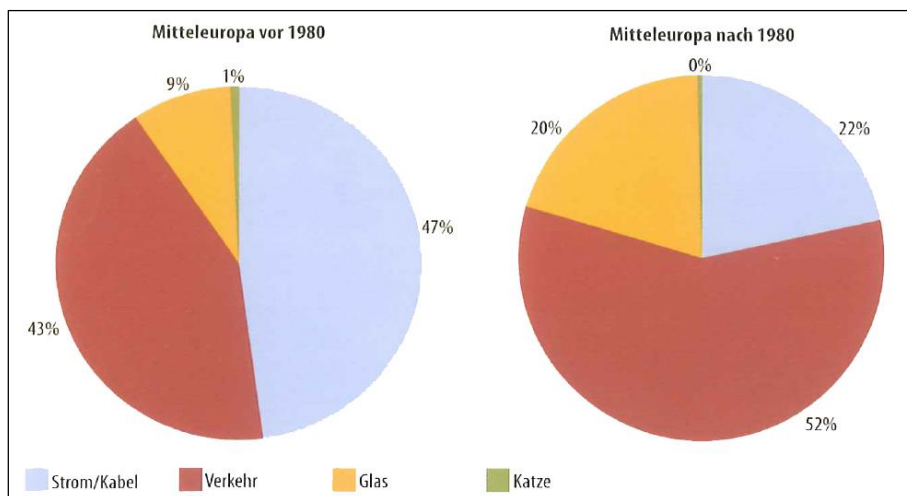


Abbildung 1 : Todesursachen in Mitteleuropa verunglückter Greifvögel vor und nach 1980 [5].

3.1.2 Ringfunde der Vogelberingungszentrale Hiddensee

Die Vogelberingungszentrale Hiddensee hat von 1990 bis 2013 insgesamt 17'580 Rotmilane auf dem Gebiet der ostdeutschen Bundesländer beringt [6]. Davon wurden insgesamt 833 als Totfunde gemeldet (4,7 %). Insgesamt 18 Rotmilane oder 0,1 % der 17'580 seit 1990 von der Vogelberingungszentrale Hiddensee beringten Rotmilane wurden der zentralen Funddatei für Anflugopfer an Windenergieanlagen als tatsächliches oder vermeintliches Kollisionsopfer gemeldet. Der Anteil an den Todesursachen beträgt damit rechnerisch 2,0 %. Hervorzuheben ist in diesem Zusammenhang, dass bis Ende 2013 alleine im Bundesland Brandenburg

mindestens 68'800 Kontrollen unter Windenergieanlagen durchgeführt wurden, mit dem Ziel, Kollisionsopfer zu finden [4]. Ein Vergleich der jährlichen Zahl der Totfunde mit der Zahl installierter Windenergieanlagen in Deutschland ergibt keinen Hinweis auf einen signifikanten Anstieg der Totfunde im Laufe der Errichtung von 26'000 Windenergieanlagen (Abbildung 2). Das Verhältnis der Zahl gefundener Rotmilane im Vergleich zur Zahl beringter ist über den langen Beobachtungszeitraum erstaunlich konstant (Abbildung 3).

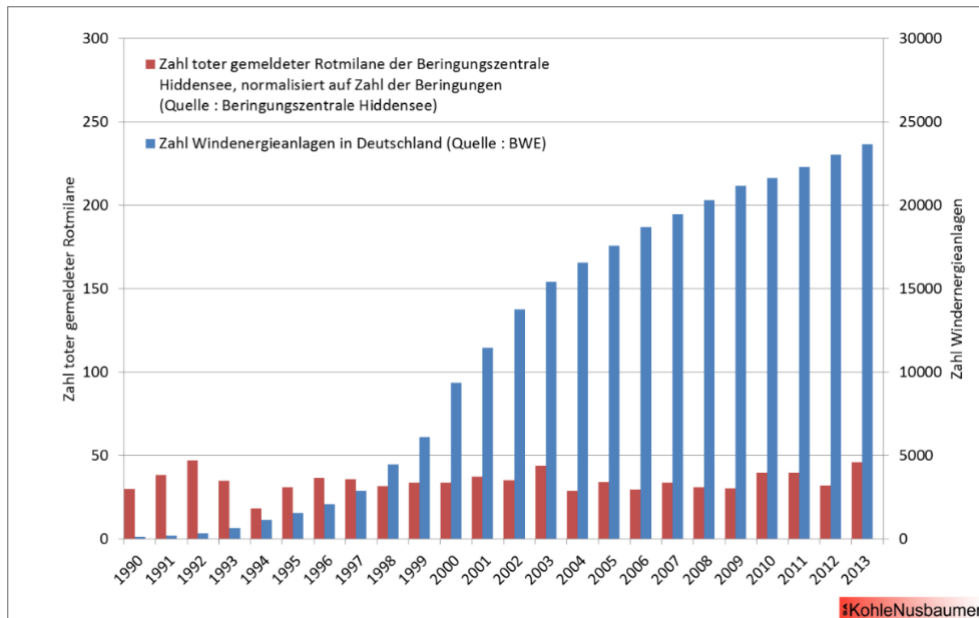


Abbildung 2 : Zahl der Ringfunde toter Rotmilane der Beringungszentrale Hiddensee, normalisiert auf die Zahl der Beringungen im Verhältnis zur Zahl der Windenergieanlagen in Deutschland [6] [7].

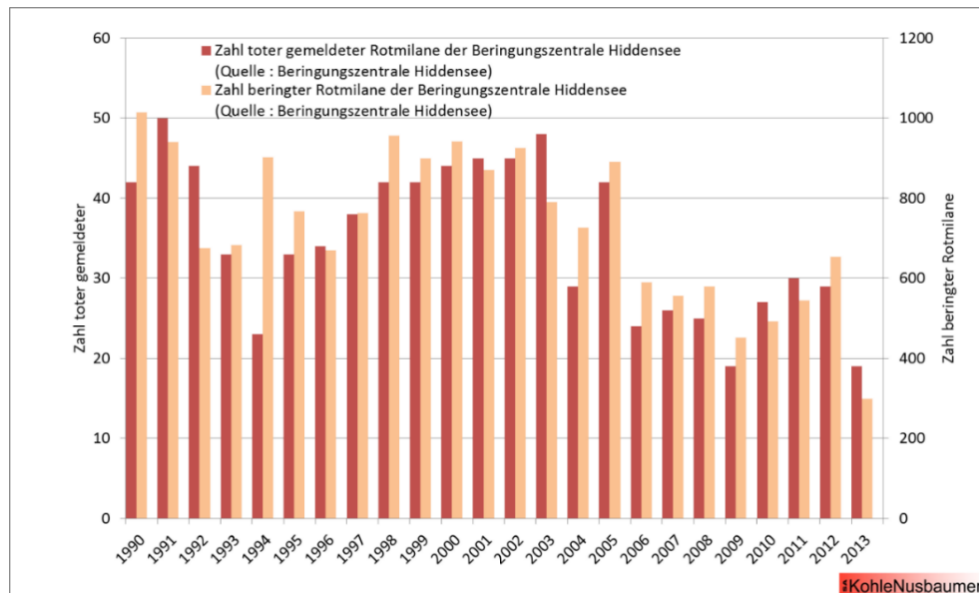


Abbildung 3 : Zahl der Ringfunde toter Rotmilane der Beringungszentrale Hiddensee im Verhältnis zur Zahl beringter Rotmilane [6].

3.1.3 Auswertung von Wildtierstationen

Die Auswertungen von Wildtierstationen in Spanien für die Aufnahme von verletzten und toten Vögeln weisen ebenfalls auf einen geringen Einfluss der Windenergie auf Rotmilane hin trotz starkem Ausbau der Windenergie. Spanien nimmt Platz zwei des Ausbaus der Windenergie in Europa ein. Das Land beherbergt ca. 15 % der Brutpopulation Europas und ist noch wesentlich bedeutender für die Überwinterung.

Von 926 toten Rotmilanen wurde bei 7 oder 0,8 % als Fundursache eine Kollision mit einer Windenergieanlage angegeben [8]. Die weitgehend vermeidbaren Todesursachen menschliche Verfolgung (Vergiftung, Jagd) und tödliche Unglücke an Freileitungen sind 85 Mal häufiger als Kollisionen mit Windenergieanlagen. Der Reduzierung der Verluste durch menschliche Verfolgung und an Mittelspannungsfreileitungen kommt demnach entscheidende Bedeutung für die Bestände zu. In Deutschland fallen beide Verlustursachen zunehmend weg, und erklären den Anstieg der Bestände von Greifvögeln und anderer stromschlagsensibler Arten wie dem Weissstorch.

causes of mortality – Todesursachen	number – Anzahl	share – Anteil
Poisoning – Vergiftung	407	44,0 %
Electrocution – Stromschlag	91	9,8 %
Shooting – Abschuss	76	8,2 %
Collision with cables and pylons – Kollision mit Leitungen und Leitungsmasten	59	6,4 %
Traffic victims – Straßenverkehrsoffer	67	7,2 %
Starvation – Schwäche/Hunger	31	3,3 %
Collision with wind turbines – Kollision an Windkraftanlagen	7	0,8 %
Diseases – Krankheiten	47	5,1 %
Traumatism – Traumata	57	6,1 %
Unknown – unbekannt	47	5,1 %
Other causes – andere Gründe	37	4,0 %
total – gesamt	926	100 %

Abbildung 4 : Todesursachen bei in Wildtier-Pflegestationen eingelieferten Rotmilanen in Castilla y Leon, Aragon und auf den Balearen [8].

3.2. Dunkelziffer für das Verhältnis zwischen der Zahl ausgewiesener und tatsächlich auftretender Kollisionsopfer

Aufgrund der verschwindend geringen Zahlen der Totfunde für fast alle Vogelarten in den Erhebungen des Landesumweltamtes Brandenburg, zentrale Fundkartei für Anflugopfer an Windenergieanlagen in Deutschland, basiert die Annahme eines nennenswerten Risikos für Vögel auf der Annahme einer hohen Dunkelziffer für das Verhältnis zwischen der Zahl ausgewiesener und tatsächlich auftretender, aber nicht gefundener Kollisionsopfer. Selbst für den häufiger als andere Vogelarten als tatsächliches oder vermeintliches Kollisionsopfer an Windenergieanlagen gemeldeten Rotmilan belaufen sich die Funde nur auf unter 0,1 % der Gesamtverluste [3]. Die Annahme einer hohen Dunkelziffer wird damit begründet, dass nur ein sehr kleiner Bruchteil der verunglückten Vögel auch tatsächlich gefunden wird, weil zu wenig nach Kollisionsopfern gesucht wird und Aasfresser die Kadaver schnell beseitigen.

Die Praxis, auf Basis weniger, tatsächlicher oder vermeintlicher Totfunde unter Windenergieanlagen die tatsächliche Zahl der Kollisionsopfer hochzurechnen, kann aber je nach Rechenmodell zu einer völlig unterschiedlichen Bewertung des Kollisionsrisikos führen. Funde in Windparks bergen zudem die Gefahr, dass es sich um tote Vögel handelt, deren Tod wegen Vergiftung, Erkrankung, Verhungern etc. mit Windenergieanlagen nicht in Zusammenhang steht.

Der Beweis einer hohen Dunkelziffer kann durch häufige Kontrollen unter Windenergieanlagen erfolgen. Das Verschwinden der Kollisionsopfer durch Aasfresser kann so deutlich reduziert und die angeblich zahlreichen Kollisionsopfer tatsächlich gefunden werden. Weder im Rahmen von Folgeuntersuchungen noch per Zufallsfund ist es jedoch bisher gelungen, eine hohe Dunkelziffer tatsächlich nachzuweisen. Für das Land Brandenburg ist die Situation für den Rotmilan besonders gut dokumentiert. Hier sind Zahlen für Totfunde, die Bestandsgrösse, die Kontrollintensität und Windenergieanlagen bekannt. Es liegen auch Hochrechnungen zur Dunkelziffer vor [2].

Gemäss einer mit Computermodellen berechneten Zahl von über 300 Kollisionsopfern pro Jahr für das Bundesland Brandenburg resultiere bei weiterem Ausbau der Windenergie eine Gefährdung des Bestandes [2]. Dem steht entgegen, dass in den letzten Jahren jährlich nur ca. drei tote Rotmilane in Windparks gefunden werden [3]. Für das Bundesland Brandenburg ist bis heute nicht ein einziger von der Vogelberingungszentrale Hiddensee beringter Rotmilan gemeldet trotz 17'580 in Ostdeutschland beringter Rotmilane und mindestens 68'800 Kontrollen unter Windenergieanlagen, und gemäss Computermodell theoretisch mehreren tausend Kollisionen für den Zeitraum seit 1990 [3][6][9].

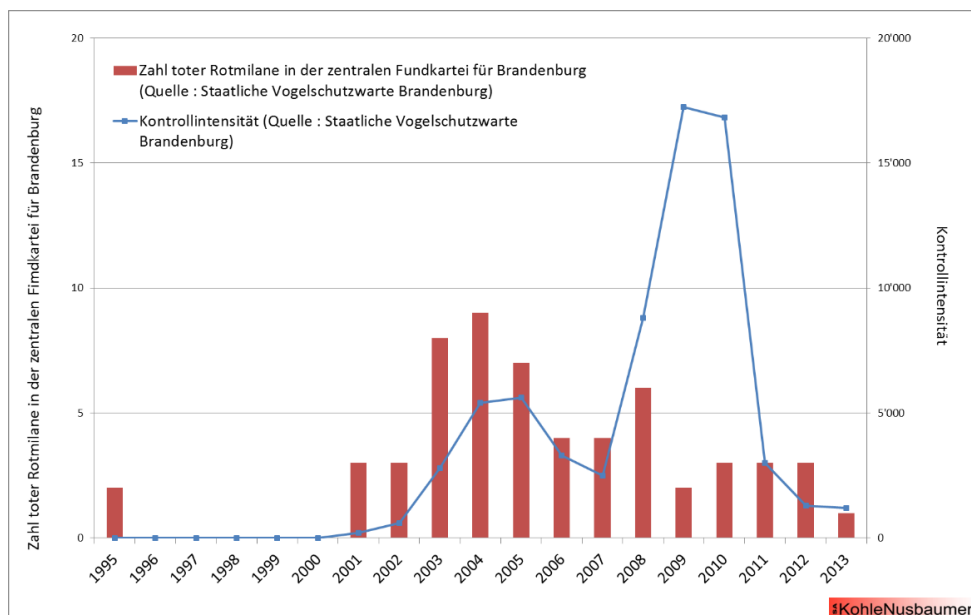


Abbildung 5: Zahl toter Rotmilane in der zentralen Fundkartei für Brandenburg im Verhältnis zur Kontrollintensität in Windparks in Brandenburg [9].

Die Analyse der Daten zeigt darüber hinaus, dass für das Bundesland Brandenburg keinerlei Zusammenhang zwischen der Zahl der Totfunde und der Kontrollintensität besteht (Abbildung 5). Im Land Brandenburg wurden trotz 35'000 Kontrollen in den Jahren 2009 und 2010 deutlich weniger tote Rotmilane als in den Jahren zuvor gefunden. Der anschliessend in den Jahren

2011 und 2012 erfolgte drastische Abfall der Kontrollintensität führte ebenfalls zu keiner nennenswerten Abnahme der Zahl der Totfunde. Der fehlende Zusammenhang spricht nicht nur gegen die Annahme einer nennenswerten Dunkelziffer, sondern in Kombination mit der geringen Zahl von jährlich ca. drei Totfunden sogar dafür, dass es sich bei den Funden zum Teil noch nicht einmal um Windenergie-Kollisionsopfer handelt.

Bestärkt wird dieser Rückschluss durch die Tatsache, dass bei den über 68'800 systematischen Kontrollen unter Windenergieanlagen offenbar nur extrem wenige Rotmilane gefunden wurden, und Zufallsfunde in der zentralen Fundkartei überwiegen. Es werden sogar Totfunde ausserhalb üblicher Suchradien mitgezählt [10], bei denen das Vorliegen einer Kollision mit einer Windenergieanlage als Todesursache im Vergleich zu anderen wenig wahrscheinlich ist.

Dazu kommt, dass in den letzten Jahren eine Abnahme der Zahl der Totfunde um den Faktor drei verzeichnet wird, im Vergleich zum Maximum im Jahr 2004, trotz einer stetigen Zunahme der Zahl und Grösse der Windenergieanlagen (Abbildung 6) und einer Zunahme der Rotmilanbestände. Es fällt die sehr niedrige Zahl der jährlichen Rotmilan-Totfunde auf, im Verhältnis zur Bestandsgrösse (ca. 10'000 Rotmilane), den jährlichen Verlusten (ca. 3'000) und der Zahl der Windenergieanlagen (über 3'000).

Die Zahl toter Rotmilane in der zentralen Fundkartei bewegt sich in einer Grössenordnung, die man auch aufgrund anderer Todesursachen auf den riesigen, bei den Kontrollen untersuchten Agrarflächen in Brandenburg mit einer geschätzten Grösse von 50'000 ha erwarten kann, ohne Anwesenheit von Windenergieanlagen.

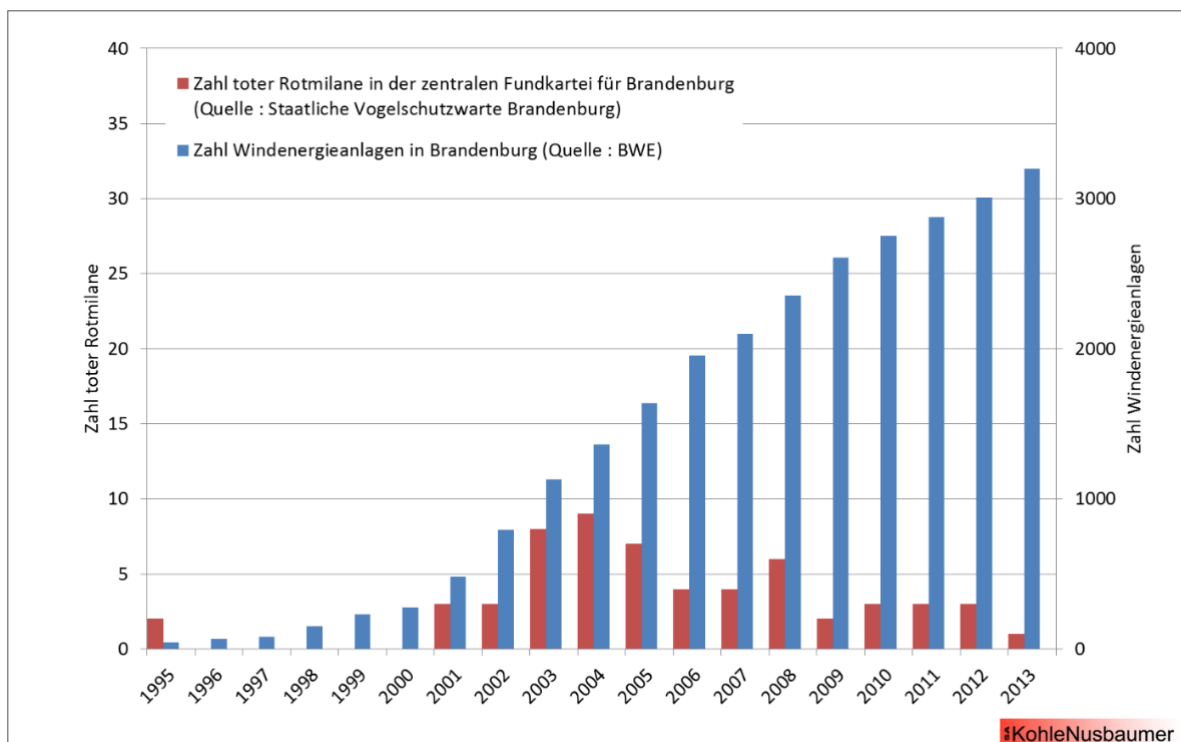


Abbildung 6 : Zahl der Rotmilane-Funde in der zentralen Fundkartei für Anflugopfer für Brandenburg im Verhältnis zur Zahl der Windenergieanlagen [7][9].

3.3. Evolutionäre Anpassung

Der Rotmilan kann sich wie andere Lebewesen in gewissen Grenzen an Änderungen des Lebensraumes anpassen. Beispiele erfolgreicher Adaptation stellen die Amsel dar, die sich vom scheuen Waldvogel zu einem häufigen Vogel im Siedlungsbereich entwickelt hat („Gartenamsel“), und die Wiesenweihe, die zunehmend Ackerflächen als Brutstandort erschliesst („Ackerweihe“).

Überforderung der Anpassungsfähigkeit stellen intensive Verfolgung durch Bejagung und Vergiftung dar, die zur Ausrottung des Rotmilans in Teilen seines Verbreitungsgebietes geführt hat, und die weit verbreiteten Typen von Mittelspannungsmasten, die konstruktionsbedingt ein hohes Stromschlagrisiko aufweisen und für viele Vogelarten Toffangfallen darstellen [11].

Im Falle der Windenergie führt die Anpassung des Verhaltens des Rotmilans, nämlich das sich perfektionierende, rechtzeitige Ausweichen vor den drehenden Rotoren, zu einer Abnahme des Kollisionsrisikos. Die Erhöhung bzw. Erniedrigung der Distanz zu einem fluchtauslösenden Objekt in Abhängigkeit von der Gefahr, die von ihm ausgeht, ist bei Vögeln und anderen Tieren ein weit verbreitetes Phänomen. Individuelle Unterschiede bezüglich der Fluchtdistanz und damit dem Risikoverhalten sind dafür die Grundlage.

So kann im Bundesland Brandenburg, in dem wegen der hohen Zahl an Windenergieanlagen und einem Bestand von ca. 10'000 Rotmilanen bisher die meisten Totfunde verzeichnet wurden, die erhebliche Abnahme der Zahl der Kollisionsopfer mit einer zunehmenden Anpassung erklärt werden. In der zentralen Fundkartei für Kollisionsopfer wurden in den Jahren 2003 und 2004, mit 8 bzw. 9 Rotmilanen der Höchststand an Totfunden in Brandenburg erreicht (Abbildung 6). Es wurde in den folgenden Jahren ein erheblicher Rückgang um ungefähr 2/3 verzeichnet auf nur noch 2-3 Funde pro Jahr, obwohl der weitere Anstieg der Zahl der Windenergieanlagen und der Kontrollintensität zu einer deutlichen Erhöhung hätte führen müssen.

3.4. Verhaltensbeobachtungen

Zum Verhalten des Rotmilans an Windenergieanlagen existieren sich widersprechende Befunde. Einigkeit herrscht bei der Frage des fehlenden Meideverhaltens im Sinne, dass Rotmilane bis auf eine Distanz von 100 bis wenige hundert Meter die Umgebung von Windenergieanlagen und Windparks nicht meiden, und auch in Entfernungen von wenigen hundert Metern nisten. Die fehlende Meidung stellt grundsätzlich ein vorteilhaftes Verhalten für den Bestand dar, weil so der Lebensraum auch nach Errichtung von Windenergieanlagen ohne wesentliche Einschränkungen nutzbar bleibt.

Uneinigkeit besteht bei der Frage nach dem Ausweichverhalten, also dem Ausweichen kurz vor den Windenergieanlagen und damit vor Erreichen des, in sensu stricto, gefährlichen Bereichs des drehenden Rotors [12][13][14][15][16]. Von Interesse ist in diesem Zusammenhang auch das Ausweichverhalten gegenüber den Rotorblättern beim Durchflug durch die Rotorebene (kontrollierter Durchflug).

Für die sich widersprechenden Befunde ist offensichtlich die erhebliche Ungenauigkeit vieler Studien verantwortlich.

- Je nach Studie werden bereits Annäherung an den drehenden Rotor und ein Unterfliegen des Rotors als fehlendes Ausweichverhalten gewertet, obwohl objektiv nicht der Fall. Nur eine Annäherung bis an die Blattspitzen bzw. ein Einfliegen in die Rotorebene bedeutet, dass kein Ausweichverhalten vorliegt.
- Bereits das häufige Fliegen auf Höhe der Rotorebene wird als Risikoverhalten gewertet, obwohl nicht der Fall.

- In den Studien wird häufig nicht zwischen drehendem und nicht drehendem Rotor unterschieden.
- Es ist für einen Beobachter in einem Windpark wegen der grossen Distanzen und unterschiedlichen Perspektiven häufig nur ungenau oder nicht möglich festzustellen, in welchem Abstand sich ein Rotmilan vom Rotor befindet oder ob ein Durchflug durch die Rotorebene stattgefunden hat. Die Bewertung hängt damit aufgrund ungenauer Messmethoden von der subjektiven Einschätzung des individuellen Beobachters ab.

Den sich widersprechenden Befunden kann man durch präzisere Untersuchungsmethoden und Aufgabenstellung auf den Grund gehen.

In einer Studie unter Beteiligung der Schweizer Vogelwarte Sempach wurden durch Beobachtung mit militärischen Ferngläsern und am Turm installierten Kameras die Flugbahnen von Rotmilanen und zahlreichen anderen als kollisionsgefährdet eingestuften Vogelarten (neun Greifvogelarten, darunter Rot- und Schwarzmilan, Steinadler, Bussard, Turmfalke, und Vogelarten wie Storch, Mauersegler, Rabenvögel, etc.) an einer Windenergieanlage im Schweizer Rheintal aufgezeichnet, an einem von der Schweizer Vogelwarte zuvor für Vögel als sehr kritisch beurteilten Standort. Die Untersuchung erstreckt sich auf die Brut- und herbstliche Zugzeit. Hier wesentliche Ergebnisse [17]:

- Vögel weichen in der Regel der Windenergieanlage in einem Abstand von 100 m oder mehr aus.
- Vögel, die sich weiter an die Anlage annähern, weichen vor Erreichen des Rotors aus (Abbildung 8 und 9).
- Ein Einfliegen von Turmfalken in den Bereich, der von den Rotorblättern überstrichen wird, erfolgte ausschliesslich bei stehendem Rotor (Abbildung 9).
- Eine Kollision kann für alle beobachteten Vogelarten für den gesamten Beobachtungszeitraum ausgeschlossen werden.
- Ein zu Testzwecken installiertes, automatisches System (akustisch) zur Vertreibung von Vögeln hatte keinen wesentlichen Einfluss auf ihr Ausweichverhalten. Das System hat nicht ein einziges Mal wegen einer gefährlichen Annäherung eines Vogels die Windenergieanlage automatisch abgeschaltet.
- Während des gesamten Beobachtungszeitraums wurde nur ein einziger Durchflug von einem Vogel bei drehendem Rotor festgestellt, ohne dass es zu einer Kollision kam. Nachdem die Vogelart in der Studie nicht angegeben wird, handelt es sich um einen nicht eindeutig identifizierbaren Kleinvogel.

Die präzise Aufzeichnung der Flugbahn bestätigt damit das ausgeprägte Ausweichverhalten von Rotmilanen und alle anderen beobachteten Vogelarten. Rotordurchflüge treten nur selten auf, und in logischer Konsequenz sind Kollisionen Ausnahmeereignisse.

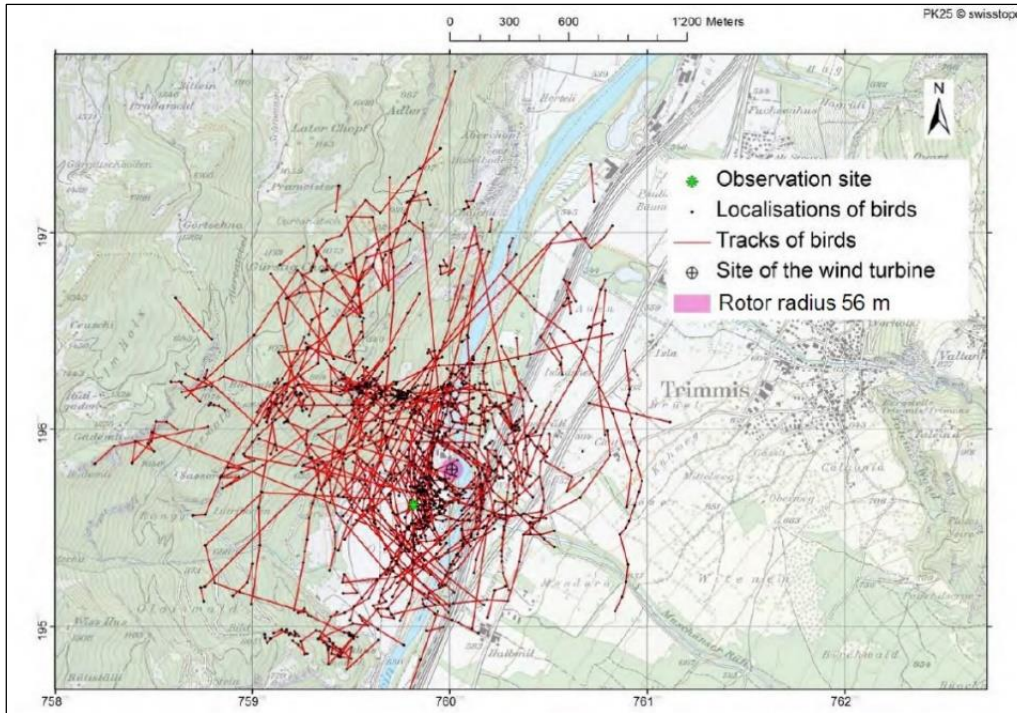


Abbildung 7 : Mit Kameras aufgezeichnete Flugbahnen von Vögeln während des herbstlichen Vogelzugs an einer Windenergieanlage im Schweizer Rheintal. Alle als windkraftsensibel eingestufte Vogelarten, darunter der Rotmilan, weichen dem Rotor aus [17].

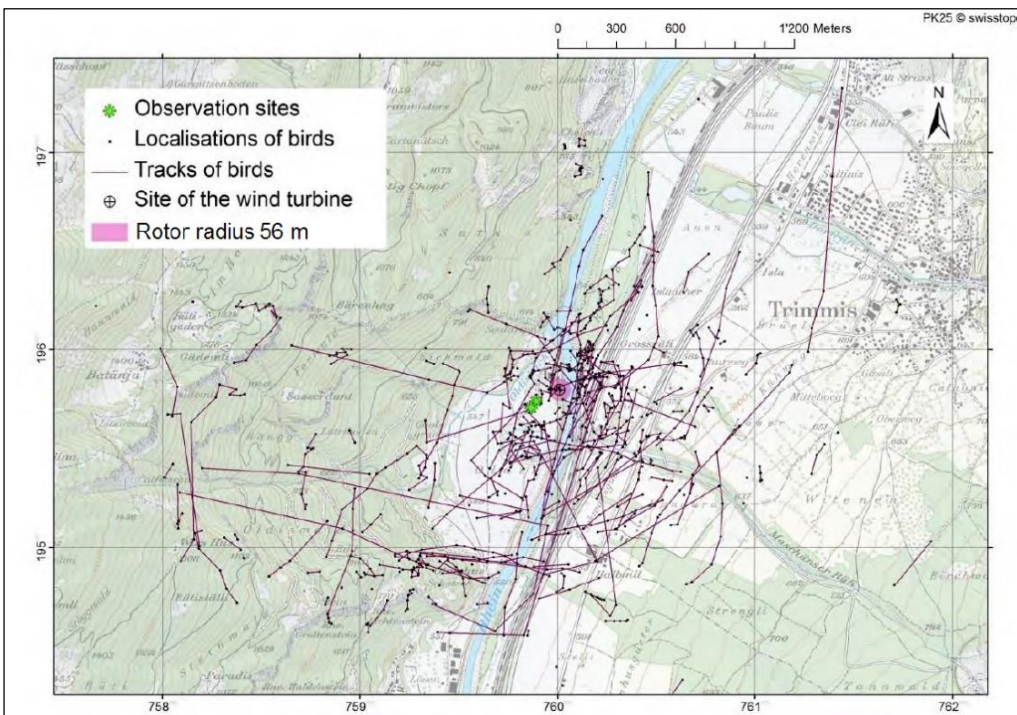


Abbildung 8 : Mit militärischen Ferngläsern aufgezeichnete Flugbahnen von Vögeln während der Brutzeit an einer Windenergieanlage im Schweizer Rheintal [17].

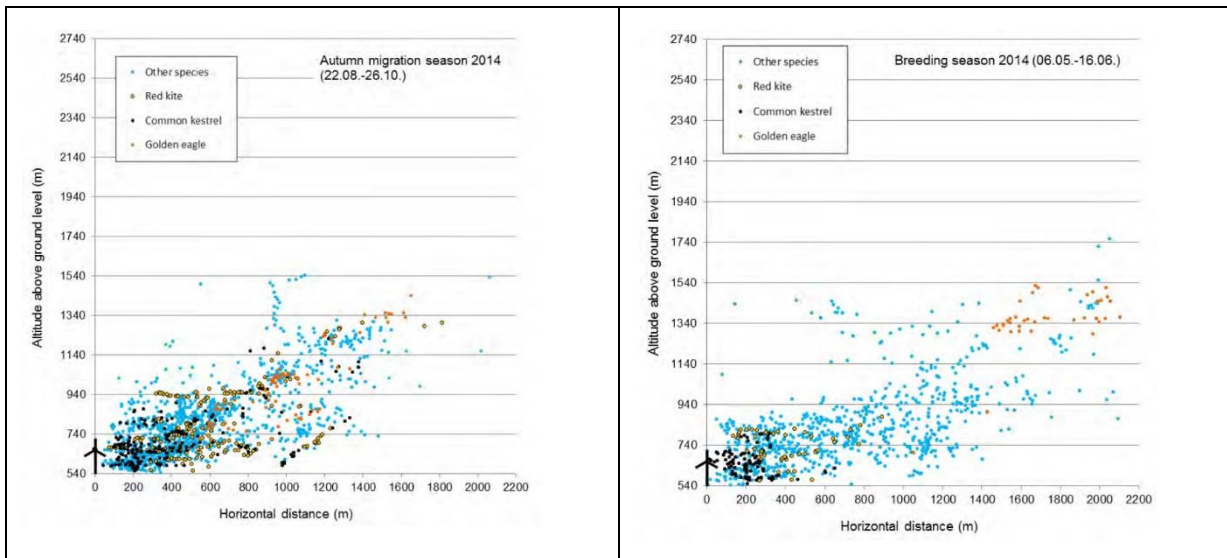


Abbildung 9 : Verhalten von Vögeln während Brutzeit und Herbstzug an eine Windenergieanlage im Schweizer Rheintal. Ein Einfliegen von Turmfalken in den Bereich, der von den Rotorblättern überstrichen wird, erfolgte ausschliesslich bei stehendem Rotor [17].

3.5. Bestandsentwicklung des Rotmilans

3.5.1 Bestandsentwicklung in Deutschland und den Bundesländern

Bestandsangaben des Rotmilans für Deutschland über die vergangenen 15 Jahre, und damit dem massgeblichen Zeitraum für den Ausbau der Windenergie, zeigen eine deutliche Zunahme der Zahl der Brutpaare um 40 % auf inzwischen 12'000 – 18'000 [5][18]. Der Rotmilan zeigt damit entgegen der zunehmenden Gefährdung zahlreicher anderer Feldvogelarten einen positiven Bestandstrend, obwohl sein Lebensraum Dauergrünland rückläufig ist [18][19].

Bestandsabnahmen in Mecklenburg-Vorpommern und Sachsen-Anhalt sind Folge besonders stark abnehmender Dauergrünland- und Stilllegungsflächen, und damit der Nahrungsverfügbarkeit, nach der im Jahr 1990 erfolgten Wiedervereinigung. Die Intensivierung der verbleibenden Grünlandflächen verschärft das Problem [20]. Die sehr enge Bindung des Rotmilans an Dauergrünlandflächen ist unter anderem auch von Studien aus Baden-Württemberg und Hessen bekannt [21][22]. Wegen der höchst signifikanten Korrelation basieren Bestandsangaben für Mecklenburg-Vorpommern auf Hochrechnung der Flächengrösse des Grünlandes [20]. Abgesehen von Mecklenburg-Vorpommern und Sachsen-Anhalt, wurden in allen anderen Bundesländern Zuwächse beobachtet, so dass der Bestand in Deutschland trotz ungünstiger Entwicklung des Lebensraums wieder historische Höchststände erreicht.

Das Kernbrutgebiet des Rotmilans in Deutschland befindet sich in starker territorialer Ausdehnung. Es hat sich von Nordosten über die Mitte Deutschlands in die südlichen Bundesländer und darüber hinaus in die Schweiz ausgebreitet. Regionen, in denen der Rotmilan ein seltener Brutvogel oder sogar ausgestorben war, wurden inzwischen grossflächig wiederbesiedelt. In der an Südwestdeutschland angrenzenden Schweiz wurde ausgehend von einem Restbestand von nur noch 90 BP im Jahr 1970 ein Bestandszuwachs von auf heute 1'200 – 1'500 BP verzeichnet. Die Zahl der Rotmilan-Brutpaare in der Schweiz hat sich alleine in den vergangenen 15 Jahren verdreifacht [23]. Neueste Erhebungen für Baden-Württemberg ergeben einen vergleichbaren Anstieg von 1'030 BP auf 2'600 – 3'300 BP, und damit einen neuen Rekordstand [24].

Jahr	Brutpaare	Quelle
1994	9000 – 12'700	Der Falke 9/2003
2000	9'200 – 12'100	Der Falke 1/2000
2005	10'500 – 14'000	Der Falke 2/2005
2009	10'000 – 12'500	Der Falke 6/2009
2011	10'000 – 14'000	Der Falke 3/2011
2014	12'000 – 18'000	Der Falke 6/2014 Atlas der Zugvögel [5]

Tabelle 1: Bestandsangaben für den Rotmilan (Deutschland).

	Brutpaare, 2000	Brutpaare, 2010 - 2013	Änderung
Schleswig-Holstein	100	130	+ 30 %
Mecklenburg-Vorpommern	1'400 – 2'400	1'200	- 37 %
Sachsen-Anhalt	2'000 – 2'800	1'900 – 2'100	- 17 %
Niedersachsen und Bremen	1'050	1'100 – 1'200	+ 10 %
Brandenburg und Berlin	1'100 – 1'350	1'900	+ 55 %
Nordrhein-Westfalen	383 - 494	700 - 900	+ 13 %
Hessen	906	1'000 – 1'300	+ 27 %
Thüringen	900	900 – 1'000	+ 6 %
Sachsen	800	1'000 – 1'400	+ 50 %
Saarland	50 - 60	60 - 90	+ 36 %
Rheinland-Pfalz	406	500 - 700	+ 48 %
Baden-Württemberg	1'030	1'200 – 2'400 (2'600 – 3'300)	+ 75 % (+186 %)
Bayern	375 - 475	750 - 900	+ 94 %

Tabelle 2: Bestandsangaben für den Rotmilan nach Bundesländern [25]. Die Bestandsangaben für Baden-Württemberg wurden inzwischen auf 2'600 – 3'300 BP korrigiert [24].

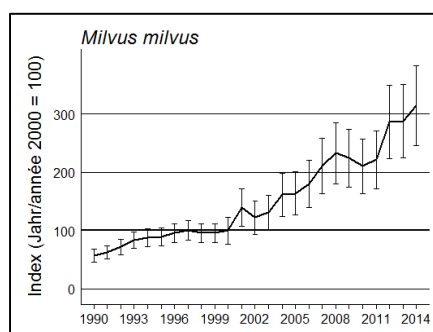


Abbildung 10 : Index Brutvögel *Milvus milvus* in der Schweiz [23].

3.5.2 Entwicklung des Weltbestandes

Der Weltbestand des Rotmilans, dessen Verbreitung sich im Wesentlichen auf Europa beschränkt, verzeichnet ebenfalls eine Zunahme. Die Angaben für den Zeitraum 1985 – 1991 betragen im Durchschnitt 11'400 BP [26]. Aebischer gibt für das Jahr 2009 23'150 BP und für 2014 einen weiteren deutlichen Anstieg auf 26'050 BP an. Unter Einbezug neuer Bestandserhebungen für Baden-Württemberg kann dieser Wert auf 27'500 BP korrigiert werden. Der Bestand hat sich damit in den letzten 25 – 30 Jahren mehr als verdoppelt, und hat alleine in den vergangenen 6 Jahren um fast 20 % zugenommen. Parallel dazu hat sich Windenergie in Europa zum bedeutendsten Energieträger für erneuerbare Stromerzeugung entwickelt, und inzwischen die Wasserkraft überholt.

Unter anderem in der Schweiz, Polen, Schweden, Belgien, Dänemark und Grossbritannien war der Rotmilan noch vor wenigen Jahrzehnten sehr selten oder nahezu ausgestorben, eroberte sich aber inzwischen seinen Lebensraum zurück [26]. Grund für das Verschwinden des Rotmilans aus seinem Lebensraum war hohe Mortalität durch gewollte und ungewollte Verfolgung (Jagd, Vergiftung), Umweltgifte, elektrische Mittelspannungsmasten und Verkehr. Grund für seine Rückkehr sind stark und anhaltend sinkende Mortalität in den Bereichen Verfolgung, Umweltgifte und Stromtod (siehe Abschnitt 3.6. „die Stromnetzende“).

Innerhalb der vergangenen 15 Jahre sind die Rotmilanbestände in 15 von 18 europäischen Ländern angestiegen. In Österreich wird ebenfalls ein deutlich positiver Bestandstrend verzeichnet mit ersten Bruten in Regionen, in denen der Rotmilan zuvor ausgestorben war.

In Grossbritannien, beispielsweise, ist der Restbestand von nur noch wenigen Brutpaaren auf inzwischen 2'200 und damit 8 % des Weltbestandes angewachsen, und die Ausbreitung in noch unbesiedelte Gebiete bei weitem nicht abgeschlossen. Das Kernbrutgebiet des Rotmilans erweitert sich damit nicht nur innerhalb Deutschlands in Richtung Südwesten, sondern auch nach Norden (Grossbritannien, Schweden) und Osten (Polen).

Für die Länder mit negativem Bestandstrend, Slowakei, Frankreich und Spanien liegen keine aktuellen Bestandsangaben vor. Schätzungen für Spanien und Frankreich basieren auf mindestens 10 Jahre alten Erhebungen. Aufgrund des überdurchschnittlich und ungewöhnlich starken Anstiegs der Rotmilanbestände in den vergangenen 15 Jahren in der Schweiz und Baden-Württemberg, und damit an der Grenze zu Frankreich, Rekordständen bei Schlafplatzzählungen in Frankreich, der drastischen Zunahme der Zahl der Rotmilane beim Herbstzug an den Grenzen Frankreichs und Spaniens erscheint es plausibel, dass wie im übrigen Europa auch in Frankreich und Spanien inzwischen eine Zunahme der Bestände eingesetzt hat.

3.5.3 Ziehende Rotmilane, Schlafplätze

Neben der Bestandserfassung von Brutpaaren, besteht die Möglichkeit durch Zählungen von ziehenden Rotmilanen während des Vogelzugs und in Überwinterungsgebieten an Schlafplätzen Rückschlüsse auf die Bestände zu ziehen.

Parallel mit dem Ausbau der Windenergie in Europa weist die wachsende Zahl ziehender Rotmilane an den wichtigsten Beobachtungsstationen auf einen starken Anstieg der Bestände hin. Insbesondere an der inzwischen bedeutendsten Beobachtungsstation Défilé de l'Ecluse, die die Zugsbewegung von Mittel- nach Südeuropa erfasst, wird nach langjährigem, stetigem Anstieg seit dem Jahr 2011 eine explosionsartige Zunahme der Zahl ziehender Rotmilan verzeichnet [27]. An diesem Konzentrationspunkt hat sich die Zahl in den letzten 25 Jahren ungefähr verzehnfacht auf inzwischen über 10'000 (Abbildung 11).

Der in den letzten Jahren verzeichnete ungewöhnlich hohe Anstieg stimmt mit der Erhöhung der Bestandsangaben für Deutschland auf inzwischen 12'000 – 18'000 BP und der drastischen Ausweitung des Kernbrutareals nach Südwesten (Süddeutschland, Schweiz), Norden (Schweden) und Osten (Polen) überein.

Eine ansteigende Tendenz herrscht auch an andern, wichtigen Beobachtungspunkten für den Herbstzug mitteleuropäischer Rotmilane wie dem Crêt des Roches (F). Für den Frühlingszug wurde am Beobachtungspunkt Le Hucel (F) in den letzten 10 Jahren eine Vervielfachung registriert.

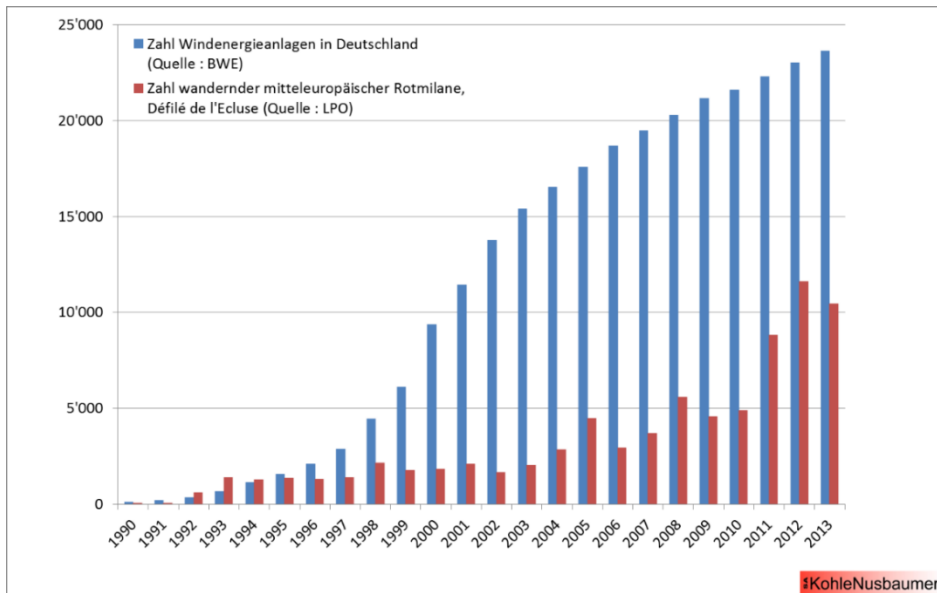


Abbildung 11 : Zahl der Windenergieanlagen in Deutschland im Vergleich zur Zahl ziehender Rotmilane am Beobachtungspunkt Défilé de l'Ecluse. Ein paralleler Trend weist auf den vernachlässigbaren Einfluss der Windenergie hin [7][27].

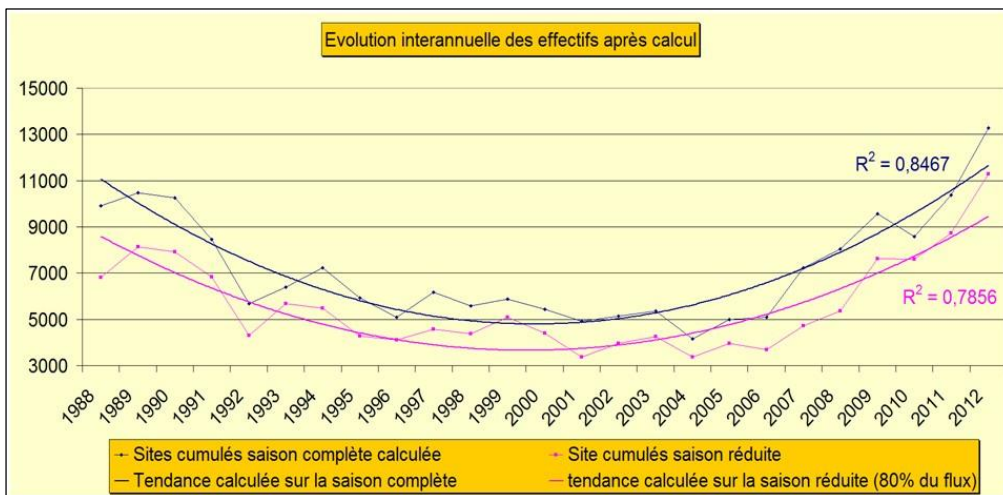


Abbildung 12 : Zahl ziehender Rotmilane an Beobachtungspunkten auf Pässen im Baskenland [28].

Auf den Pyrenäen-Pässen im Baskenland, auf denen der Vogelzug von Frankreich nach Spanien erfasst wird, wurde vor ungefähr 10 Jahren eine Trendumkehr und ein deutlicher Anstieg der Zahl ziehender Rotmilane mit inzwischen neuem Rekordstand verzeichnet (Abbildung 12).

Eine vergleichbare Entwicklung herrscht bei den Simultanzählungen am 10./11. Januar an den Schlafplätzen für Überwinternde Rotmilane in Frankreich. Seit 2008 stieg die Zahl von 5'295 auf inzwischen 10'103 an. Der Anstieg von 2014 auf 2015 fiel dabei mit +31 % besonders stark aus [28]. Auch in der Schweiz wurde im Jahr 2013 ein neuer Rekord bei der Schlafplatzzählung ermittelt [29].

3.5.4 Korrelation zwischen Bestandsentwicklung und Ausbau der Windenergie

Ein hohes Kollisionsrisiko des Rotmilans an Windenergieanlagen müsste insbesondere in Ländern und Regionen mit starkem Windenergieausbau zu einem Rückgang der Rotmilanbestände führen [2].

Zwischen der Entwicklung der Bestände des Rotmilans und dem Ausbau der Windenergie besteht jedoch kein Zusammenhang, weder auf regionaler noch Länderebene. So besteht zwar in Mecklenburg-Vorpommern und Sachsen-Anhalt eine Situation, in der die Rotmilanbestände parallel zum Ausbau der Windenergie abgenommen haben. In allen anderen Bundesländern steigen die Bestände jedoch trotz Windenergieausbau an.

In Spanien und Frankreich wurden zwar vor 10 Jahren Bestandsrückgänge bei Rotmilanen registriert, die Entwicklung in zahlreichen anderen europäischen Ländern zeigt jedoch, dass auch ein starker Ausbau der Windenergie weder ein Hindernis für eine erfolgreiche Wiederbesiedlung noch für starke Bestandszuwächse darstellt. Beispiele für parallel verlaufende, hohe Wachstumsraten bei Windenergie und Rotmilanen sind Deutschland, Schweden und Grossbritannien. Die beiden letztgenannten Länder verfügen heute bereits über einen erheblichen Anteil am Weltbestand, obwohl der Rotmilan in diesen Ländern fast ausgestorben war [26].

3.6. Die Stromnetzende

Die Zunahme der Bestände und die damit einhergehende Streichung ausgerechnet der als windkraftsensibel eingestufteten Vogelarten Rotmilan, Uhu, Seeadler, Schwarzstorch und Wanderfalke aus der bundesweiten Liste und Vorwarnliste für bedrohte Vögel belegt, dass populationswirksame Gefährdungsursachen rückläufig sind. Die Senkung der Lebensrisiken und damit der Verluste spielt eine Hauptrolle bei der Wiederbesiedlung geeigneter Lebensräume.

Aus der Analyse der Fundmeldungen beringter Greifvögel der drei deutschen Vogelwarten geht hervor, dass mit dem Verbot der Jagd die Hauptursache für Verluste drastisch reduziert wurde [5]. Der Anteil an den Todesursachen in Mitteleuropa vor bzw. nach 1980 verringerte sich von 39 % auf 6 %.

Bei der Todesursache Strom-Freileitungen wurden ebenfalls entscheidende Fortschritte zur Reduzierung der Verluste erzielt. Strom-Freileitungen waren vor 1980 für fast die Hälfte unfallbedingter Greifvögel-Totfunde in Mitteleuropa verantwortlich, und sogar für ca. 85 % beim Weissstorch. Für den Zeitraum nach 1980 ist der Anteil bei den Greifvögeln um fast die Hälfte auf 22 % gesunken [5].

Aufgrund der fortschreitenden Erdverlegung elektrischer Freileitungen und der Sanierung für Vögel gefährlicher Strommasten sind die Verluste weiter stark rückläufig. In Deutschland wurden in den vergangenen 20 Jahren ca. 300'000 km Nieder- und Mittelspannungsleitungen unter die Erde verlegt [30]. Die elektrischen Leiter von Freileitungen repräsentieren wegen ihrer schlechten Sichtbarkeit ein hohes Kollisionsrisiko für Vögel, und die Masten von Mittelspannungsleitungen eine hohe Stromschlaggefahr [31].

Ein seit 2002 existierendes Gesetz verpflichtet in Deutschland die Stromnetzbetreiber zu einer Entschärfung gefährlicher Strommasten innerhalb eines Zeitraums von 10 Jahren. Seit 2011 gilt die neue VDE-Anwendungsregel zum Vogelschutz an Mittelspannungsfreileitungen (VDE-AR-N 4210-11). Sie ist für alle Netzbetreiber verbindlich und beinhaltet konkrete Vorgaben für den Neubau von Freileitungen einschließlich des Ersatzes einzelner Masten. Auch für bestehende Masten sind technische Maßnahmen formuliert.

	Anteil Freileitungen am Mittelspannungsnetz	Anteil Freileitungen am Niederspannungsnetz
1993	40,3 %	26,3 %
2013	21,2 %	11,0%

Tabelle 3: Anteil der Strom-Freileitungen am Stromnetz in Deutschland. Der Anteil des Hochspannungsnetzes an der Gesamtlänge ist mit 6 % gering [30].

Der seit 2011 beobachtete ungewöhnlich hohe Anstieg wandernder Rotmilane und die neuesten Ergebnisse von Brutpaarzählungen wie beispielsweise in Baden-Württemberg weisen darauf hin, dass die Entschärfung gefährlicher Strommasten inzwischen eine hohe Wirkung entfaltet.

Nachdem Erdverlegung und Sanierung gefährlicher Strommasten nicht abgeschlossen sind, wird der vogelfreundliche Umbau des Stromnetzes auch in den kommenden Jahren vor allem bei stromnetzsensiblen Vögeln, und damit bei Greifvögeln, Störchen etc. zu einem anhaltenden Rückgang unfallbedingter Verluste führen.

Die Wirkung der „Stromnetzende“ in Deutschland auf Verluste bei Vögeln übersteigt die der Windenergie bei weitem. So wurden seit 1980 ca. 2'500 beringte Weisstörche als Opfer an Stromfreileitungen verzeichnet [5]. Diesen Verlusten stehen insgesamt nur 15 Totfunde beringter Störche in der zentralen Fundkartei der Vogelschutzwarte Brandenburg für vermutete und tatsächliche Windenergie-Kollisionsopfer entgegen. Im Falle des Weisstorchs, für den die Auswertung zu den Todesursachen von den drei deutschen Vogelwarten vorliegt, übertrifft die Verlustursache Stromnetz die Windenergie um Faktor 100. Der Sanierung des Stromnetzes kommt im Gegensatz zur Windenergie damit entscheidende Bedeutung für die Bestände zu.

Der zusätzliche Ausbau des Strom-Freileitungsnetzes für erneuerbare Energien hat nur einen geringen Einfluss auf Vögel, weil er nur das Höchstspannungsniveau betrifft und damit weder ein Stromschlagrisiko darstellt noch einen massgeblichen Anteil an der Länge des Freileitungsnetzes insgesamt. Es besteht ausserdem die Möglichkeit, die Leiterseile zu markieren, um das Kollisionsrisiko zu senken [31].

4. Schlussfolgerungen

Der Rotmilan wird im Zusammenhang mit Windenergie als stark betroffene Vogelart dargestellt und deshalb als windkraftsensibel eingestuft. Abgeleitet wird das erhöhte Tötungsrisiko für den Rotmilan durch Windenergieanlagen im Wesentlichen aus den Erhebungen des Landesumweltamtes Brandenburg, der zentralen Fundkartei für Anflugopfer an Windenergieanlagen.

Aufgrund der geringen Zahl der Funde in der zentralen Fundkartei für Anflugopfer ist sie für sich alleine genommen nicht geeignet, ein erhöhtes Tötungsrisiko für den Rotmilan nachzuweisen. Sie gibt bestenfalls einen ersten Hinweis darauf, der einer Überprüfung bedarf.

Ein grundlegender Widerspruch besteht in der Tatsache, dass ausgerechnet die als besonders windkraftsensibel eingestuft und ursprünglich stark bedrohten Vogelarten Rotmilan, Uhu, Seeadler, Schwarzstorch und Wanderfalke aus der bundesweiten Liste und Vorwarnliste bedrohter Vögel gestrichen wurden. Hintergrund sind anhaltende Bestandszuwächse und eine zunehmende Ausdehnung der Brutgebiete.

Der Bestand des Rotmilans in Deutschland ist in den vergangenen 15 Jahren um 40 % angestiegen, parallel zum Bau von 26'000 Windenergieanlagen. Das Kernbrutgebiet der Art hat sich innerhalb Deutschlands drastisch von Nordosten ausgehend nach Süddeutschland und darüber hinaus in die Schweiz vergrößert. Die Zunahme des Bestandes und des Kernbrutareals in Deutschland kann nicht nur über eine Zählung der Brutpaare nachgewiesen werden, sondern auch durch die langjährige und in den letzten Jahren sogar explosionsartige Zunahme der Zahl ziehender Rotmilane an der inzwischen für die Art bedeutendsten Beobachtungsstation an der Schweizer Südwestgrenze. Die in den Bundesländern Mecklenburg-Vorpommern und Sachsen-Anhalt verzeichneten Bestandsrückgänge nach der deutschen Wiedervereinigung sind Folge des grossflächigen Verlusts und der Intensivierung von Dauergrünland und Stilllegungsflächen und damit von geeigneten Flächen für die Nahrungsbeschaffung.

Ein starker Zuwachs wird auch für den europäischen und damit den Weltbestand verzeichnet. Das Kernbrutareal befindet sich europaweit in starker Erweiterung insbesondere nach Norden (Schweden, Grossbritannien) und Osten (Polen). In zahlreichen, bisherigen Randgebieten werden ebenfalls erhebliche Zuwächse beobachtet. Die im Wesentlichen nur für Frankreich und Spanien angegebenen, negativen Bestandstrends basieren auf veralteten Erhebungen, und stehen im Widerspruch zu aktuellen Daten zum Vogelzug und Schlafplatzzählungen.

Im Gegensatz zu zahlreichen anderen Feldvogelarten, die vom Umbruch in der Landwirtschaft stärker als andere Vogelgruppen betroffen sind, kann der Rotmilan sich dem damit einhergehenden stark negativen Bestandstrend nicht nur entziehen, sondern ihn sogar umkehren. Der Grund dafür sind zurückgehende Lebensrisiken und damit der Verluste, so dass der Rotmilan grossflächig verlorene Lebensräume wiederbesiedeln kann.

Verluste durch Windenergie für den Rotmilan belaufen sich auf eine Grössenordnung von unter 1 % der Gesamtverluste. Sie sind nicht nur gering im Vergleich zu anderen Todesursachen, sondern eine vernachlässigbare Grösse für die Bestandsentwicklung, weil – populationswirksame – Hauptursachen für Verluste rückläufig sind.

Insbesondere die Stromnetzende - der vogelfreundliche Umbau des Stromnetzes – führt zu einem starken und andauernden Rückgang unfallbedingter Verluste bei Greifvögeln und andere „windkraftsensiblen“ Vogelarten, der zusätzlich auftretende durch Windenergie bei

weitem überwiegt. Im Falle der besonders gut dokumentierten Todesursachen des Weissstorchs beträgt das Verlustverhältnis Stromleitungen zu Windenergie ca. 100:1.

Insbesondere der ungewöhnlich hohe Anstieg der Zahl ziehender Rotmilane an der Schweizer Südwestgrenze und neueste Ergebnisse von Brutpaarzählungen weisen darauf hin, dass die Entschärfung gefährlicher Strommasten in Deutschland eine zunehmend hohe Wirkung entfaltet.

Der Rückgang der Funde von Rotmilanen unter Windenergieanlagen kann mit fortschreitender evolutionärer Anpassung erklärt werden. Eine zunehmende Perfektionierung des Ausweichverhaltens führt zu einer Verminderung des Kollisionsrisikos und damit dem Ausbleiben kumulativer Effekte trotz wachsendem Windenergieausbau.

Das fehlende Meideverhalten und damit die Annäherung an Windenergieanlagen bis auf ungefährliche Distanzen ist von grossem Vorteil für die Bestände des Rotmilan, weil sein Lebensraum auch nach Errichtung von Windenergieanlagen ohne nennenswerte Einschränkungen erhalten bleibt. Aus diesen Gründen und nicht zuletzt wegen der Möglichkeit populationswirksamer Kompensationsmassnahmen, wie z.B. einer Erhöhung des Nahrungsangebots durch geeignete Ausgleichsflächen mit dem Ziel der Steigerung des Bruterfolgs, ist der Rotmilan mit Windenergie kompatibel.

Mindestabstände zwischen Windenergieanlagen und Rotmilanhorsten haben weder einen nennenswerten Einfluss auf die Bestände noch sind sie wegen der hohen Fluktuation von Brutplätzen sinnvoll. In aufeinanderfolgenden Jahren kommt es bei 75 % der Brutreviere zu einem Wechsel des Brutplatzes, der sich teils innerhalb des Brutwaldes vollziehen kann, sich teils aber auch auf andere Wälder über grössere Entfernungen hinweg ausdehnt.

Insbesondere Mindestabstände von über 500 m stellen eine erhebliche Einschränkung für den Ausbau der Windenergie dar, ohne nennenswert zum Schutz des Rotmilans beizutragen.

Der Spitzenplatz des Rotmilans in der zentralen Fundkartei der Vogelwarte Brandenburg ist nicht Folge einer hohen Kollisionsgefährdung. Er ergibt sich aus der Tatsache, dass von fast allen Vogelarten nur eine verschwindend geringe Zahl von Fundmeldungen vorliegt. Selbst von den drei häufigsten Vogelarten in Deutschland, deren jährliche Verluste zusammen 100 Millionen übersteigen, werden nur vereinzelt Funde unter Windenergieanlagen registriert, trotz langjährigem Beobachtungszeitraum und zahlreichen Umweltfolgeuntersuchungen, mit dem Ziel, Windkraftopfer zu finden.

5. Literatur

- [1] Zur Gefährdung des Rotmilans *Milvus milvus* durch Windenergieanlagen in Deutschland, Dürr T., Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 29:185-191, 2009.
- [2] Wind turbine fatalities approach a level of concern in a raptor population, Bellebaum J. et al., Journal for Nature Conservation Vol. 21 Iss. 6 394-400, 2013.
- [3] Vogelverluste an Windkraftanlagen, zentrale Fundkartei für Anflugopfer der staatlichen Vogelwarte Brandenburg, Dürr T., Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg.
- [4] <http://www.lugv.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.321381.de>, Dürr T., 2015.
- [5] Atlas des Vogelzugs: Ringfunde deutscher Brut- und Gastvögel, Bairlein F. et al., AULA-Verlag, 2014.
- [6] Rohdaten von der Vogelberingungszentrale Hiddensee.
- [7] Bundesverband WindEnergie (BWE).
- [8] The Red Kite *Milvus milvus* in Spain: distribution, recent population trends and current threats, Cardiel I. et al., Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 29:181-184, 2009.
- [9] Rohdaten von T. Dürr, Staatliche Vogelschutzwarte Brandenburg, 18.12.2013
- [10] Mitteilung per Email von T. Dürr, Staatliche Vogelschutzwarte Brandenburg, 28.3.2014
- [11] Vogelschutz an Freileitungen, D. Haas et al., NABU-Naturschutzbund Deutschland e.V.
- [12] Parc éolien du Peuchapatte: Étude de suivi des oiseaux migrants et nicheurs (Franches-Montagnes, JU), Maumary L., 2012.
- [13] Windgebiet Sintfeld Windpark Meerhof, Elisenhof und Gut Wohlbedacht. Einfluss von Errichtung und Betrieb von Windkraftanlagen (WKA) auf Brut- und Gastvögel, Loske K.-H., Ornithologisches Gutachten, 2004.
- [14] Der Einfluss von Windkraftanlagen (WKA) auf die Avifauna am Beispiel der „Solzer Höhe“ bei Bebra-Solz im Landkreis Hersfeld-Rotenburg, Brauneis W., Unveröff. Gutachten im Auftrag des BUND Hessen: 1-93, 1999.
- [15] Einfluss von Windenergieanlagen auf die Raum-Zeitnutzung von Greifvögeln, Bergen F. et al., Ausmass und Bewältigung eines Konfliktes, TU Berlin, Tagungsband, 66-76, 2001.
- [16] Greifvögel und Windkraftanlagen: Problemanalyse und Lösungsvorschläge, Hötter H. et al., Schlussbericht für das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Michael-Otto-Institut im NABU, Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung, BioConsult SH, 2013.
- [17] Investigation of the effectiveness of bat and bird detection of the DTBat and DTBird systems at Calandawind turbine, Hanagasioglu, M. et al., 2015.
- [18] Vögel in Deutschland 2013, C. Sudfeldt et al., im Auftrag des Dachverbandes Deutscher Avifaunisten, des Bundesverbandes Deutscher Avifaunisten und der Länderarbeitsgemeinschaft der deutschen Vogelschutzwarten, 2013.

- [19] Vögel der Agrarlandschaft – Gefährdung und Schutz, H. Hötker et al., NABU-Naturschutzbund Deutschland e.V.
- [20] Rotmilankartierung 2011/2012 in Mecklenburg-Vorpommern, W. Scheller, im Auftrag des Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie M-V, 25.9.2013.
- [21] Bestand, Ökologie des Nahrungserwerbs und Inzteraktionen von Rot- und Schwarzmilan 1996 – 1999 in verschiedenen Landschaften mit unterschiedlicher Milandichte: Obere Gäune, Baar und Bodensee, J. Walz, Orn. Jh. Bad.-Württ. 17 (1): 1 – 212, 2001.
- [22] Bestandsentwicklung und Bruterfolg von Rot- und Schwarzmilan in einem nordhessischen Untersuchungsgebiet, C. Gelpke & S. Stübing, Zeitschrift für Vogelkunde und Naturschutz in Hessen – Vogel und Umwelt 18: 103 – 115, 2010.
- [23] <http://www.vogelwarte.ch/de/voegel/voegel-der-schweiz/rotmilan.html>, 2015.
- [24] Hinweise zur Bewertung und Vermeidung von Beeinträchtigungen von Vogelarten bei Bauleitplanungen und Genehmigungen für Windenergieanlagen, Landesamt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, 1. Juli 2015.
- [25] Der Rotmilan im Sinkflug, Bestand, Bestandsveränderung und Gefährdung des Rotmilans in Deutschland, C. Grüneberg, Auftaktveranstaltung Projekt Rotmilan - Land zum Leben, 12. – 13. 5. 2014, Magdeburg
- [26] Verbreitung und Bestandsentwicklung des Rotmilans in Europa, A. Aebischer, Rotmilan-Fachsymposium, 16.-17.10.2014, Göttingen.
- [27] Suivi de la migration postnuptiale, LPO Haute Savoie, 2004-2014.
- [28] <http://www.migraction.net/>, 2015
- [29] Rotmilan-Schlafplatz-Zählung, Naturschutzverein Willisau, 2013.
- [30] Länge der Stromnetze nach Spannungsebenen 2013, Bundesverband der Energie und Wasserwirtschaft (BDEW), 2013.
- [31] Vogelschutz an Freileitungen, D. Haas et al., NABU-Naturschutzbund Deutschland e.V