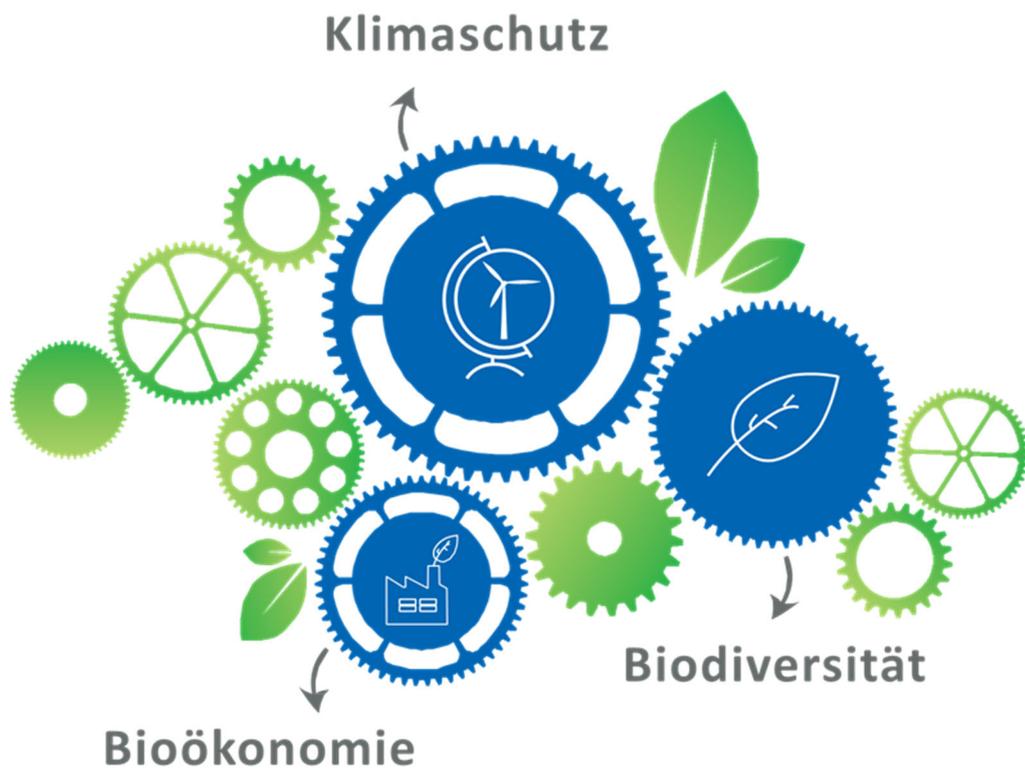


Deliverable C11.D1

Rotmilanmanagement im Kontext Windkraftausbau und Optimie- rung des Anlagenbetriebes



Herausgeber:

Institut für angewandtes Stoffstrommanagement
Hochschule Trier
Umwelt-Campus Birkenfeld
Postfach 1380
55761 Birkenfeld
www.stoffstrom.org

Ansprechpartner:

Thomas Anton
Telefon: +049 (0) 6782 17 – 1571
E-Mail: t.anton@umwelt-campus.de

Wissenschaftliche Leitung:
Prof. Dr. Peter Heck (Geschäftsführender Direktor IfaS)

Finanztechnische Projektleitung:
Markus Blim

Technische Projektleitung:
Thomas Anton

Projektarbeit und Redaktion:

Christoph Dohm
Jacob Bußmann

Layout:

Christoph Dohm
Jacob Bußmann

Weitere Informationen Online:

www.zenapa.de

Förderung:

Das diesem Bericht zugrundeliegende Projekt wurde mit Mitteln der Europäischen Kommission im Förderbereich Life Climate unter dem Förderkennzeichen LIFE15 IPC/DE/000005 gefördert.

Haftungsausschluss:

Kofinanziert von der Europäischen Union. Die geäußerten Ansichten und Meinungen sind jedoch ausschließlich die des Autors/der Autoren und spiegeln nicht unbedingt die der Europäischen Union oder von CINEA wider. Weder die Europäische Union noch die Bewilligungsbehörde können für sie verantwortlich gemacht werden

Hinweis:

Die weibliche Form ist in dieser Veröffentlichung der männlichen Form gleichgestellt. Lediglich aus Gründen der Vereinfachung wurde auf die durchgängige Nennung beider Formen verzichtet. Auf die Verwendung geschlechtsneutraler Formulierungen wurde zugunsten einer besseren Lesbarkeit verzichtet.

Fertigstellung:

April 2024

Inhalt

Abbildungsverzeichnis.....	II
Abstract	1
1. Ausgangslage	2
2. Ausgangssituation	4
2.1 Konfliktpotential Windkraftsensible Arten	4
2.2 Profil Rotmilan	5
2.3 Bisherige Praxis.....	7
3. Rotmilan-Management	8
3.1 Landnutzungsänderungen.....	8
3.2 Antikollisionssysteme	10
3.3 Synergieeffekte.....	13
4. Fazit	13
5. Literaturverzeichnis.....	XIV

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Flächennutzung in Deutschland.....	4
Abbildung 2: Rotmilan im Flug	6
Abbildung 3: Erhöhte Vogelaktivität bei Landwirtschaftlichen Eingriffen	9
Abbildung 4: Kamerasystem (Identiflight)	11
Abbildung 5: Aufnahme eines Vogels des Systems Identiflight.....	12
Abbildung 6: Grundlagen des bedarfsgesteuerten Abschaltalgorithmus von IdentiFlight	12

Abstract

The conflict between climate protection and species protection becomes particularly clear within the context of wind turbines. Wind turbines are crucial building blocks for the switch from fossil energy production to renewables, but they have the potential to harm certain animal species, such as the red kite. In order to enable further expansion of wind turbines, solutions to this conflict must be found. It is possible to reduce the conflict through land use changes and technical anti-collision systems. This enables further wind energy expansion and an optimisation of operation without endangering the red kite populations.

1. Ausgangslage

Klima- und Artenschutz sind die großen Herausforderungen, welchen sich die Menschheit stellen muss. Hierbei entwickelt sich der Klimawandel zunehmend auch zu einer der größten Gefahren für die Biodiversität. Die steigenden Temperaturen, Extremwetterereignisse wie Dürren und Überschwemmungen, sind klare Anzeichen für den fortschreitenden Klimawandel mit zunehmenden Auswirkungen auf die Ökosysteme. Somit gefährden nicht nur die direkten Folgen des Klimawandels global die Lebensgrundlagen der Menschen, sondern auch indirekt durch den Wegfall wichtiger Ökosystemdienstleistungen.

Die Bemühungen, den Klimawandel einzudämmen, erfordern häufig Maßnahmen, die wiederum Auswirkungen auf bestimmte Arten und deren Lebensräume haben können. Insbesondere der Ausbau der erneuerbaren Energien in der Fläche (z. B. Wind- und Solarenergie) bedeutet häufig ein Eingriff in Ökosysteme. Dies kann einerseits zu Verlusten von Lebensraum und Nahrungsgrundlagen führen oder andererseits auch eine Gefahr für diverse Tierarten darstellen. Auf der anderen Seite können durch gezielte Maßnahmen diese Effekte reduziert und im Fall von PV-Freiflächenanlagen sogar umgekehrt werden und zum Erhalt der biologischen Vielfalt beitragen (Dohm C, 2021).

Damit die Auswirkungen auf die Biodiversität möglichst gering sind, bedarf es einer ständigen Anpassung des regulatorischen Rahmens, welcher stets neue Entwicklungen und neue Erkenntnisse in Betracht ziehen muss. Denn zu strenge Auflagen, zum Schutz gefährdeter Arten, gefährden den Klimaschutz, wodurch letztendlich ebenfalls der Artenschutz gefährdet wird. Dies erhöht die Gefahr, dass im Kampf gegen den Klimawandel „zu wenig, zu spät“ getan wird und die angestrebten maximalen Erwärmungsziele (unter 2°C, möglichst unter 1,5°C) nicht eingehalten werden können, wodurch sich die Welt auf ein Erwärmungsszenario von deutlich über 3°C zubewegt. Vielen Arten wird es nicht möglich sein sich rechtzeitig an das veränderte Klima anzupassen, bzw. geografisch auszuweichen (Cunze S, 2013; Thomas CD, 2004). Somit ist ein Verhindern des Klimaschutzes zugunsten des Artenschutzes keine Option, da hierdurch das Artensterben (WWF, 2020) noch verstärkt werden wird (Thomas CD, 2004).

Letztendlich ergibt sich daraus, dass Klimaschutz ebenfalls Artenschutz bedeutet. Mit den Erneuerbaren Energien haben wir die Möglichkeit eine CO_{2eq}-neutrale Wirtschaft zu betreiben, ohne auf Wohlstand verzichten zu müssen. Allerdings erfordert der Einsatz dieser, dass sich im Gegensatz zum bisherigen Energiesystem, in dem Erzeugung und auch Umweltauswirkungen sehr stark zentralisiert wurden, bei Erneuerbaren die Energieversorgung sehr stark dezentralisiert wird. Somit sollte man bei den Umweltauswirkungen auch wenn sie äußerst gering sind im Vergleich zu vielen bisher genutzten Techniken zur Energieerzeugung, aufgrund der breiten Verteilung in der Fläche besondere Vorsicht walten lassen.

Das Spannungsfeld zwischen Klimaschutz und Artenschutz ist daher komplex und erfordert eine ausgewogene Herangehensweise. Es müssen Lösungen gefunden werden, die sowohl den Schutz der Natur und ihrer Artenvielfalt als auch den Kampf gegen den Klimawandel durch den Ausbau Erneuerbarer Energien in der Fläche zu berücksichtigen.

Das Projekt ZENAPA beschäftigt sich seit 2016 mit dem Spannungsfeld zwischen Klima- und Artenschutz. ZENAPA steht für „Zero Emission Nature Protection Areas“ und bringt das Projektziel der CO_{2eq} neutralen Großschutzgebiete bereits im Projektnamen zum Ausdruck. ZENAPA will nicht nur nachweislich einen Beitrag zu Klima-, Natur- und Artenschutz leisten, sondern belegen, dass sich diese Schutzziele nicht widersprechen und kooperativ erreicht werden können. ZENAPA wird als Integriertes Projekt (IP) im Unterprogramm „Klima“ des EU-Förderprogramms für Umwelt, Naturschutz und Klimapolitik „LIFE“ (LIFE 15 IPC/DE/000005) gefördert.

Da der Zubau der Windenergie einer der zentralen Bausteine der Energiewende ist und es hierbei immer zu einem Konflikt mit verschiedenen windkraftsensiblen Arten kommen kann, wurde im Kontext des Projekts nun der vorliegende Leitfaden erstellt, welcher sich mit dem Konflikt des Schutzes von Rotmilanen (*Milvus milvus*) und dem weiteren Zubau von Windenergieanlagen bzw. deren Betrieb beschäftigt. Dieser richtet sich an Entscheidungsträger auf regionaler Ebene, die sich immer häufiger mit der Thematik auseinandersetzen müssen und hierbei auf einem schwierigen Grat zwischen Anlagen-Projektieren und Naturschützern wandern und zwischen diesen vermitteln müssen. Aufgrund der ausgiebigen Literatur zu diesem Thema soll dieser Leitfaden bewusst kurzgehalten werden, um dem Leser einen ersten Eindruck und einen Überblick zu dieser Thematik zu verschaffen.

2. Ausgangssituation

An Windenergieanlagen wird der Konflikt zwischen Klimaschutz und Artenschutz besonders deutlich, da sie einerseits ein entscheidender Baustein für eine Erneuerbare Energieversorgung darstellen, andererseits ein Gefährdungspotential für windkraftsensible Arten darstellen.

2.1 Konfliktpotential Windkraftsensible Arten

Windkraftsensible Arten sind Tierarten, die besonders empfindlich auf die Auswirkungen von Windenergieanlagen reagieren. Diese Arten sind aufgrund ihrer Verhaltensweisen, Lebensräume oder Flugmuster besonders anfällig für die potenziell negativen Auswirkungen von Windkraftanlagen.

Zu den windkraftsensiblen Arten gehören vor allem Vögel und Fledermausarten, da sie durch ihre Raumnutzungsweise mit den sich bewegenden Rotorblättern kollidieren bzw. von deren Wirbelschleppen und darin vorkommen Luftdruckänderungen in Mitleidenschaft gezogen werden können. Bei den Vögeln gelten vor allem Greifvögel, Störche und andere Zugvögel als gefährdet. Der Flächenverbrauch von Windenergieanlagen und der damit einhergehende Lebensraumverlust ist zwar ebenfalls zu thematisieren, aber durch den geringen Fußabdruck im Vergleich mit anderen Arten der Flächennutzung (wie Landwirtschaft oder Siedlungsflächen und Verkehrswege) eher vernachlässigbar.

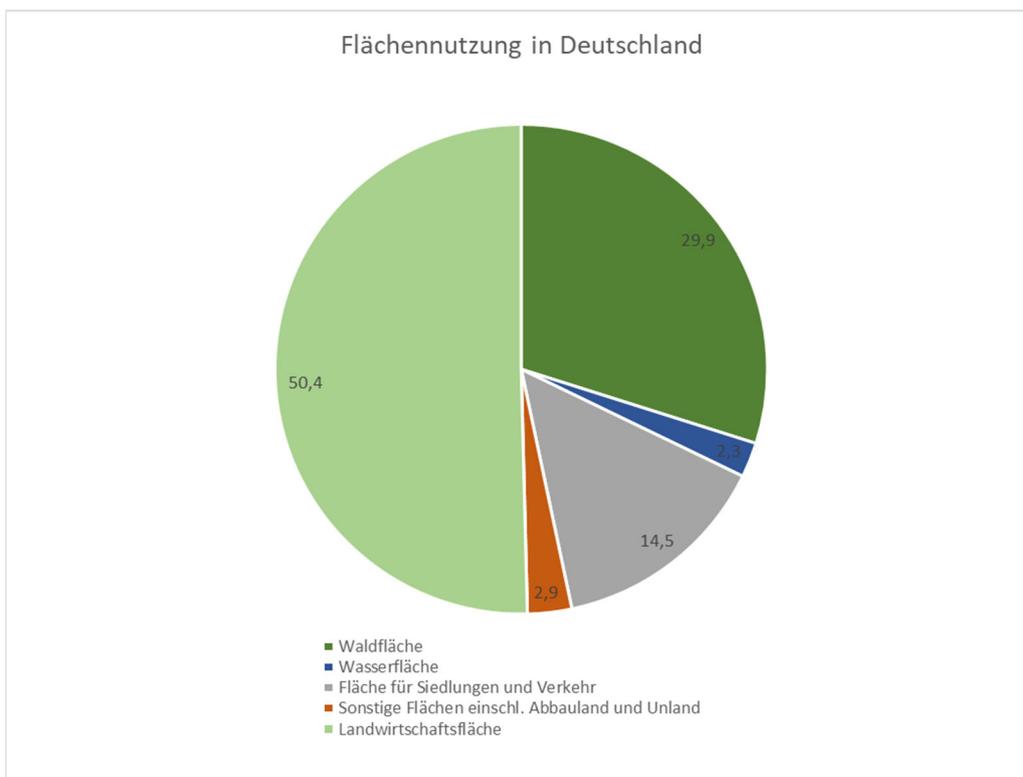


Abbildung 1: Flächennutzung in Deutschland (Quelle: Statistisches Bundesamt Dez 2023)

So ist es Ziel der Bundesregierung 2 % der Landesfläche für Windenergie zur Verfügung zu stellen. Windenergieanlagen werden in der Regel, je nach Windrichtung, in einem Abstand der das 3-5-fache

des Rotordurchmessers entspricht, zueinander aufgestellt, da sich diese ansonsten gegenseitig zu stark beeinflussen. Dies führt dazu, dass ein Großteil der ausgewiesenen Flächen nicht durch Fundamente, Kranstellflächen oder die Zuwegung versiegelt ist. Diese Flächen machen nur ca. 2 % des Windparks aus. Also 2 % der als Windkraftstandorte ausgewiesenen Flächen oder 0,04 % der Landesfläche. Trotzdem beeinflussen die von weitem sichtbaren Türme in erheblichem Umfang das Landschaftsbild und rufen Gefährdungssituationen mit windkraftsensiblen Arten hervor.

Auch führt die fortschreitende Entwicklung der Windenergieanlagen fortwährend zu einer Veränderung der Gefährdungssituation unterschiedlicher Arten. So werden die Anlagen immer höher, da in höheren Luftschichten konstantere und höhere Windgeschwindigkeiten zu erwarten sind. Hierdurch ist die Rotorunterkannte bei modernen Anlagen in Höhen über 90 m zu finden. Arten die sich in der Regel in Luftschichten darunter aufhalten haben ein eher geringes Kollisionsrisiko. Moderne Anlagen gelten als sogenannte Langsam-Läufer. Das bedeutet, dass die Drehgeschwindigkeit besonders niedrig ist. Durch die große Flügellänge (Rotorendurchmesser von über 140 m) sind die Geschwindigkeiten an der Flügelspitze dennoch enorm (bis zu 130 km/h), wodurch im Falle einer Kollision zumindest an der Flügelspitze weiterhin Gefahr droht. Wie kollisionsgefährdet eine Art ist hängt nicht nur von dem Raum und der üblichen Flughöhe ab, sondern auch vom individuellen Verhalten der jeweiligen Art. So sind Falken die ihre Beute im Flug fangen sehr aufmerksam gegenüber Bewegungen im Raum. Auch sind sie geschickte Flieger - und gelten als deutlich weniger gefährdet. Habichtartige Greifvögel, wie beispielsweise der Rotmilan, der seine Beute auf dem Boden sucht und deshalb seine Aufmerksamkeit im Flug eher auf den Boden richtet, sind hier einem deutlich höheren Kollisionsrisiko ausgesetzt.

2.2 Profil Rotmilan

Der Rotmilan (*Milvus milvus*) ist ein Greifvogel und gehört zur Familie der Habichtartigen Vögel (*Accipitridae*). Er ist in etwa mäusebussardgroß (Gewicht 1,1-1,4kg, Körperlänge 60-73cm, Spannweite: 150-180cm) und weist einen gegabelten Schwanz auf, der ihm auch den volkstümlichen Namen Gabelweihe verleiht.

Sein Verbreitungsgebiet beschränkt sich fast ausschließlich auf Europa. Er ist in Deutschland fast auf dem gesamten Bundesgebiet zu finden und aufgrund seiner Häufigkeit ist er diejenige Art im Bundesgebiet mit dem mit Abstand höchsten Konfliktpotential. Deutschland hat hier eine besondere Verantwortung für den Schutz dieser Art, da über 40 % der weltweiten Population auf der Fläche der Bundesrepublik beheimatet sind. Je nach Nahrungsangebot überwintert der Rotmilan immer häufiger in Deutschland. Gegebenenfalls zieht er zum Überwintern Richtung Süd-West Europa (Frankreich, Spanien und Italien) ab.



Abbildung 2: Rotmilan im Flug (Foto: J. Bußmann)

Rotmilane ernähren sich überwiegend von Kleinsäu-
gern, kleinen Vögeln, Amphibien und Aas. Zur Brut und
als Schlafplatz bevorzugt er hohe Bäume, weshalb er
abwechslungsreiche Landschaften mit offenen Berei-
chen und alten Baumbeständen für seinen Schutz es-
senziell sind. Die Brutzeit des Rotmilans beginnt in Mit-
teleuropa frühestens Ende März und endet in der Regel
mit dem Ausfliegen der Jungen Anfang Juli (Brutzeit ca.
33 Tage, Nestlingszeit ca. 48-54 Tage). Somit ist in die-
sen Monaten das Jagdaufkommen in der Nähe der
Horste besonders hoch. Die Aktivitätszeiten im Tages-
verlauf sind unterschiedlich und von der Witterung und
der Nahrungsverfügbarkeit abhängig. Bei guter Nah-
rungsverfügbarkeit sind sie recht kurz, können aber
auch insbesondere in der Brutzeit sich von der Morgen-
dämmerung bis zur Abenddämmerung erstrecken.

Für die Jagd brauchen sie offene Landschaften. Er ist ein visueller Jäger, der sich auf Kleinsäuger spezialisiert hat. Dementsprechend benötigt er für seinen Jagderfolg niedrige Vegetation. Besonders häufig ist er an frisch gemähten Wiesen zu finden, da ihm dort die Nahrungssuche besonders leichtfällt. Seine Vorliebe für Aas wird ihm relativ häufig zum Verhängnis. Die Wahrscheinlichkeit ist hoch, dass die Tiere verendete Beute verzehren, die durch Rattengift oder andere Giftstoffe zu Tode gekommen sind. Auch liegt ein hohes Gefährdungspotenzial beim Autoverkehr und Tieren, die am Straßenrand oder auf der Straße selbst zu Tode gekommen sind und dem Milan als Nahrungsangebot dienen (Raab, 2023).

Im Kontext der Windkraftnutzung gehört der Rotmilan heute zu den am häufigsten gefundenen Schlagopfern an Windkraftanlagen (Grünkorn T, 2016). Eine mögliche Erklärung hierfür ist die Bevorzugung von offenen Landschaften zur Nahrungssuche, welche ebenfalls für die Windkraft attraktive Standorte darstellen. Wie sich die Windkraft auf die Bestandsentwicklung auswirkt, ist bisher allerdings wissenschaftlich noch nicht ausreichend untersucht und Gegenstand aktueller Forschung. Trotzdem ist es sinnvoll den Konflikt insgesamt zu entschärfen in dem das Raumnutzungsverhalten des Rotmilans in die Planung von Windenergieanlagen einbezogen wird und das Kollisionsrisiko durch gezielte Maßnahmen gesenkt wird.

Deutliche Abnahmen des Bestandes in den 1990er Jahren führten dazu, dass der Rotmilan Anfang des Jahrtausends von der Weltnaturschutzorganisation (IUCN) als potentiell gefährdet (NT = Near Threatened) geführt wurde. Grund hierfür könnte das schließen vieler offener Mülldeponien sein, was den Rotmilanen eine einfach verfügbare ganzjährige Nahrungsquelle entzog. Aufgrund wachsender Populationen änderte die IUCN 2021 den Status allerdings wieder in nicht gefährdet (LC = Least Concern).

2.3 Bisherige Praxis

Die artenschutzrechtlichen Anforderungen an die Genehmigung von Windenergieanlagen ergeben sich aus dem Bundesnaturschutzgesetz. Das Tötungsrisiko durch Kollisionen an Windenergieanlagen ist für die jeweilige Vogelart so weit zu senken, dass es nicht mehr den Verbotstatbestand des § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG erfüllt. Dies ist der Fall, wenn gemäß § 44 Abs. 5 Nr. 1 BNatSchG das Tötungs- und Verletzungsrisiko durch das Vorhaben für Exemplare der betroffenen Arten nicht mehr signifikant erhöht ist (Sprötge M, 2018)

Der Begriff „Signifikanz“ ist juristisch nicht definiert. Nach aktueller Rechtsprechung handelt es sich hierbei um eine „deutliche Steigerung“. Dass einzelne Individuen durch Kollisionen zu Schaden kommen reicht nicht aus, da hierbei die Schwelle des „Allgemeinen Lebensrisikos“ nicht überschritten wird (BVerwG, 2009).

Aus der aktuellen Rechtsprechung lassen sich folgende Grundsätze ableiten (Sprötge M, 2018; Reichenbach M, 2021):

- Schutzmaßnahmen müssen nur bewirken, dass das Tötungsrisiko unter die „Signifikanzschwelle“ gesenkt wird. Ein Nullrisiko ist nicht erforderlich (so auch (UMK, 2020)).
- Dass einzelne Exemplare einer Art möglicherweise durch Kollisionen zu Schaden kommen, reicht für eine Erfüllung des Signifikanzmerkmals nicht aus.
- Das vorhabenbedingte Risiko muss für die Nichterfüllung des Signifikanzmerkmals unterhalb der Gefahrenschwelle verbleiben, die mit einem derartigen Vorhaben im Naturraum immer verbunden ist.
- Bezugsgröße ist das spezifische Grundrisiko in einer vom Menschen gestalteten Umwelt. Das Risiko des neuen Vorhabens muss also das spezifische Grundrisiko, dem Tiere durch Windenergieanlagen üblicherweise ausgesetzt sind, deutlich übersteigen.
- Es kommt maßgeblich auf eine entsprechend erhöhte Aktivitätsdichte der durch das Vorhaben gefährdeten Tiere am Vorhabenstandort an. Diese muss wesentlich über einer normalen Nutzung des Naturraums durch die betreffenden Tierarten liegen.
 - Insofern stellt nicht jede – auch nur geringfügige – Überschreitung des spezifischen Grundrisikos ein signifikant erhöhtes Tötungsrisiko dar. Das spezifische Grundrisiko muss vielmehr deutlich überschritten werden
 - Liegen keine besonderen Umstände von entsprechendem Gewicht vor, sind Schutzmaßnahmen artenschutzrechtlich nicht erforderlich

Aus der Rechtsprechung wird deutlich, dass Schutzmaßnahmen keine hundertprozentige Vermeidung von Kollisionen erreichen müssen, um zu erreichen, dass das Tötungsrisiko nicht mehr signifikant erhöht ist.

Der Genehmigungsprozess ist hier länderspezifisch unterschiedlich und äußerst komplex. In der Regel wird über unterschiedliche Verfahren versucht eine Einschätzung der Flugaktivität des Rotmilans bzw. der Aufenthaltswahrscheinlichkeit im Bereich der Windenergieanlagen zu erlangen, um daraus

das Gefährdungspotential abzuleiten (Schleswig-Holstein, Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung , 2021; Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg, 2015; Brandt, 2016; Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz, 2018).

Ein Nachteil dieser Praxis ist, dass sich die Häufigkeiten der Rotmilan Aktivität ständig verändern können. Das Vorhandensein eines Horstes ist beispielsweise nur eine Momentaufnahme und kann sich innerhalb kürzester Zeit ändern, während ein Windpark für Jahrzehnte geplant und betrieben wird. Auch kann ein Anwachsen der Bestände, was das erklärte Ziel von Schutzmaßnahmen ist, dazu führen, dass Windparks nicht mehr „Repowered“ werden können oder neue entstehen können was den Klimaschutz signifikant bremst. Zudem ist das Raumnutzungsverhalten eines Vogels abhängig von dem Vorhandensein von geeigneten Nahrungsangeboten und zudem zeitlich variabel.

Eine weitere häufig verwendete Praxis im Genehmigungsverfahren sind Pauschalabschaltungen zu bestimmten Tageszeiten in der Brutzeit. Diese Maßnahme kann das Kollisionsrisiko tatsächlich senken. Allerdings führt dies einerseits zu geringerem Stromertrag, der auch dann wirkt, wenn das Brutpaar sich, welches zum Genehmigungszeitraum vorhanden war, aufgrund einer in der Zwischenzeit geänderten Landnutzung ein anderes Revier gesucht hat.

In der Konsequenz sollten daher Maßnahmen ergriffen werden, die auch bei ansteigenden Populationen ein Nebeneinander von Windkraft und Rotmilan ermöglichen und dennoch effektiv das Kollisionsrisiko reduzieren. Zwei vielversprechende Maßnahmen sind vor allem Landnutzungsänderungen und technische Anti-Kollisionssysteme.

3. Rotmilan-Management

Ein weiteres Anwachsen der Rotmilanpopulation aber auch der weitere Zubau von Windenergieanlagen bedingt, dass auf immer mehr Standorten mit Konfliktpotential neue Windenergieanlagen geplant werden. Für diese gilt es zukünftig Lösungen zu finden, um den Konflikt möglichst gering zu halten und sowohl einen weiteren Ausbau der Windenergie als auf einen Schutz der Rotmilane gewährleisten zu können.

3.1 Landnutzungsänderungen

Der Rotmilan sucht besonders häufig Flächen auf, auf denen er einfach Nahrung finden kann. Flächen, auf denen er keine oder kaum Nahrung findet, meidet er. Dies lässt sich nutzen, um die Vögel von den potentiell gefährlichen Windenergieanlagen zu vergrämen. Es ist bekannt, dass der Rotmilan sich überwiegend an offenen Landschaften aufhält. Im Grünland ist er daher häufig kurz nach der Mahd über den Flächen anzutreffen. Einerseits ist durch die niedrige Vegetation der Jagderfolg deutlich höher und andererseits ist hier eventuell auch etwas Aas zu finden. Landwirtschaftliche Kulturen, die in der Umgebung von Windkraftanlagen angebaut werden sollten sich deshalb auf Sorten beschränken die insbesondere in der Brutzeit hochstehen. Auf biodiversitätsfördernde Maßnahmen, welche gerne als Ausgleichsmaßnahmen durchgeführt werden, wie Steinhäufen und Teiche, sollte

im Bereich der Windenergieanlagen verzichtet werden, da diese Kleintiere anlocken und somit auch Rotmilane. Nahrungsverfügbarkeit ist wohl einer der wichtigsten Faktoren, um Populationen positiv oder negativ zu beeinflussen. Eine Umgestaltung der Landschaft hin zu immer mehr ungeeigneten Flächen für die Nahrungsverfügbarkeit des Rotmilans würde allerdings auch ohne die Kollisionen zu abnehmenden Populationen führen. Eventuell könnte der Effekt der geringeren Nahrungsverfügbarkeit einen noch größeren Einfluss auf die Populationen haben als der gelegentliche Verlust eines Individuums durch eine Kollision. Sollte man also die Flächen unter den Anlagen so umgestalten, dass sie ungeeignet für die Nahrungsbeschaffung der Rotmilane sind, so ist es ungemein wichtig auf Flächen abseits des Windparks einen Ausgleich zu schaffen, sodass der Lebensraum der Art nicht durch den Zuwachs an Windenergieanlagen weiter verknappt wird. Diese "Ablenkflächen", welche gute Bedingungen bieten, können planerisch so positioniert werden, dass die Vögel, um zu diesen zu gelangen nicht den Bereich der Windenergieanlagen queren müssen und somit das Kollisionsrisiko weiter gesenkt werden kann. Da Rotmilane ihre Horste regelmäßig wechseln ist die räumliche Planung hierbei allerdings schwierig bzw. nicht von Dauer. Rotmilane nutzen gelegentlich auch andere, eher nicht jagdoptimale Flächen, weshalb die Ablenkwirkung nicht sicher prognostizierbar ist und diese sich nicht als alleinige Schutzmaßnahme eignet (Mammen U, 2023). Die hierfür anzupachtenden Flächen, verursachen zudem weitere Kosten für den Windpark. Mit einer zielgerichteten Mahd kann das zeitliche Auftreten von Rotmilanen zusätzlich sehr gut gesteuert werden. Mammen *et al.* (2023) zeigen, dass insbesondere die Abschaltung der Anlagen (tagsüber) an 3-5 Tagen nach einer landwirtschaftlichen Bewirtschaftung das Kollisionsrisiko sehr stark verringern kann.



Abbildung 3: Erhöhte Vogelaktivität bei Landwirtschaftlichen Eingriffen (Foto: U. Mammen)

Die Brutzeit des Rotmilans ist zwischen März und Anfang Juli, deshalb sollten Bewirtschaftungsmaßnahmen, wie Mahd, Ernte oder Bodenbewirtschaftung möglichst spät im Jahr erfolgen. Auch können Kurzumtriebsplantagen, Durchwachsene Silphie oder andere Dauerkulturen im Umfeld von Windenergieanlagen eine interessante Möglichkeit der Bewirtschaftung sein. Die landwirtschaftlichen Erträge sind hierbei den heute üblichen Pachtzahlungen im direkten Umfeld von Windenergieanlagen deutlich untergeordnet, sodass sich schon heute die Bewirtschaftung dieser Flächen in der Regel nach den Vorgaben des Genehmigungsverfahrens richtet.

3.2 Antikollisionssysteme

Mittlerweile gibt es mehrere Systeme die mithilfe von technischen Lösungen wie Radar oder Kamerasystemen den Himmel beobachten und Anlagen bedarfsgerecht abschalten bzw. abbremsen können.

Radarsysteme basieren auf Funktechnik, die Abstände zu Objekten ermitteln kann. Die aktuelle Technik erlaubt es hier allerdings nicht einzelne Vögel zu erkennen. Vielmehr geht es bei der Technik darum Vogelschwärme zu erkennen. Mögliche Einsatzgebiete sind hierbei Windräder entlang von bekannten Zugvogelrouten.

Kamerasysteme hingegen bieten zum Schutz des Rotmilans, der sich häufig als Individuum im Bereich des Windparks aufhält, einen vielversprechenden Ansatz. Denn der Rotmilan ist für seine Jagdmethodik auf gutes Wetter (Thermik und gute Sichtbarkeit der Beute) und Licht angewiesen ist. Dies sind auch die Bedingungen, um mit einem Kamerasystem gute Ergebnisse zu erzielen und dem Vogel durch Verlangsamung bzw. Abschaltung der Windenergieanlage einen entsprechenden Schutz zu bieten.

Gegenüber der Praxis der Pauschalabschaltung (werden im Genehmigungsverfahren ggf. in der Brut und Aufzuchtphase auferlegt) haben durch Kamerasysteme gesteuerte bedarfsgerechte Abschaltungen mehrere Vorteile. So wird in der Regel der Windkrafteertrag höher sein als bei Pauschalabschaltungen. Da die Vögel aufgrund der Nahrungsverfügbarkeit ihr Jagdgebiet im Jahr mehrfach wechseln, führen Pauschalabschaltungen auch zu Abschaltungen obwohl keine Gefahr für die Vögel besteht. Eine bedarfsgerechte Abschaltung bietet deshalb einen hohen Schutz für die Tiere und einen höheren Windenergieertrag durch geringere Ausfallzeiten. Der Nachteil, des Einsatzes eines solchen Systems sind die Kosten für Installation und Betrieb. Ein solches System sollte vorzugsweise an Standorten zum Einsatz kommen, in denen ein besonderes Gefährdungspotential existiert. Aufgrund der Anforderungen, die sich aus der Gesetzeslage ergeben, sind Maßnahmen zur Reduzierung der Signifikanzschwelle nur nötig an Standorten, in denen ein Konfliktpotential zu erwarten ist. An diesen Standorten können Kamerasysteme durch den Schutz für die Tiere und die Reduzierung von Pauschalabschaltungen, den Bau der Windenergieanlagen ermöglichen (verbesserter Schutz für die Vögel und geringere Ertragsverluste gegenüber Pauschalabschaltungen) (Reichenbach M, 2021).



Abbildung 4: Kamerasystem (Identiflight) zum Schutz von Rotmilanen im Windpark Bütow (Foto: C. Dohm)

Ein kamerabasiertes Antikollisions-system funktioniert über mehrere Kameras, die im Windpark installiert werden. Bisher wurden in Deutschland zwei Systeme getestet und Untersuchungsergebnisse dazu veröffentlicht. Das System Birdvision setzt hierbei auf Kameras die direkt am Mast der Windenergieanlage angebracht werden, das System Identiflight (s. Abb. 4) setzt hierbei auf Kameras, die auf einem eigenen Turm zwischen den Windenergieanlagen positioniert werden. Beide Systeme setzen auf künstliche Intelligenz zur Artenerkennung. Im Weiteren wird anhand des Systems Identiflight die Funktionsweise genauer erklärt.

Identiflight beobachtet über mehrere Weitwinkelkameras den Himmel. Sollte eine dieser Kameras einen Vogel erkennen, schwenkt eine hochauflösende Stereokamera zu dem Objekt und kann die Lage im Raum, die Bewegungsrichtung und die Fluggeschwindigkeit erfassen. Mit Hilfe einer künstlichen Intelligenz wird die Art erfasst. Dazu wurde die KI vorher von Experten trainiert, um verschiedene Vogelarten aus den Bildern sicher identifizieren zu können. Basierend auf den gesammelten Daten, wird von der KI automatisch eine Vorhersage des weiteren Flugverlaufs ermittelt. Entsprechend ist das System in der Lage die nächsten Schritte einzuleiten.



Abbildung 5: Aufnahme eines Vogels des Systems Identiflight zur Artbestimmung. Abstand zum System 385m und 93m Höhe. (Quelle: Reichenbach et al. 2021)

Sollte sich ein Rotmilan oder ein anderer schützenswerter Vogel in Richtung eines Windrads bewegen und das System eine Kollisionswahrscheinlichkeit ermitteln, bremst das Windrad rechtzeitig ab, um bevor der Vogel den Rotorenbereich erreicht in einem ungefährlichen Trudelbetrieb zu sein. Hierbei wird die Flugrichtung und Geschwindigkeit des Vogels in einem Bereich (R_{max}) verfolgt,

um vorherzusehen ob und wann der Vogel den Gefahrenbereich erreicht, um bei einer gefährlichen Flugrichtung und Geschwindigkeit rechtzeitig abzuschalten. Zudem wird ein Mindestabstand (R_{min}) um das Windrad definiert welcher, egal in welcher Richtung sich der Vogel bewegt, immer zu einer Abschaltung führt, sobald ein Vogel in diesen Bereich hineinfliegt. Dieser Mindestabstand ergibt sich aus der typischen Fluggeschwindigkeit der Vogelart und der Bremsdauer des Windrads. Das Abbremsen erfolgt durch das Herausdrehen der Flügel aus dem Wind. Dies ist ein materialschonendes Verfahren, benötigt aber ein System mit hohen Erkennungsreichweiten, um die nötige Vorlaufzeit zur Bremsung gewährleisten zu können. Auf dem Markt sind mittlerweile Systeme mit Erkennungsreichweiten über 1.000m erhältlich, was hierfür völlig ausreichend ist.

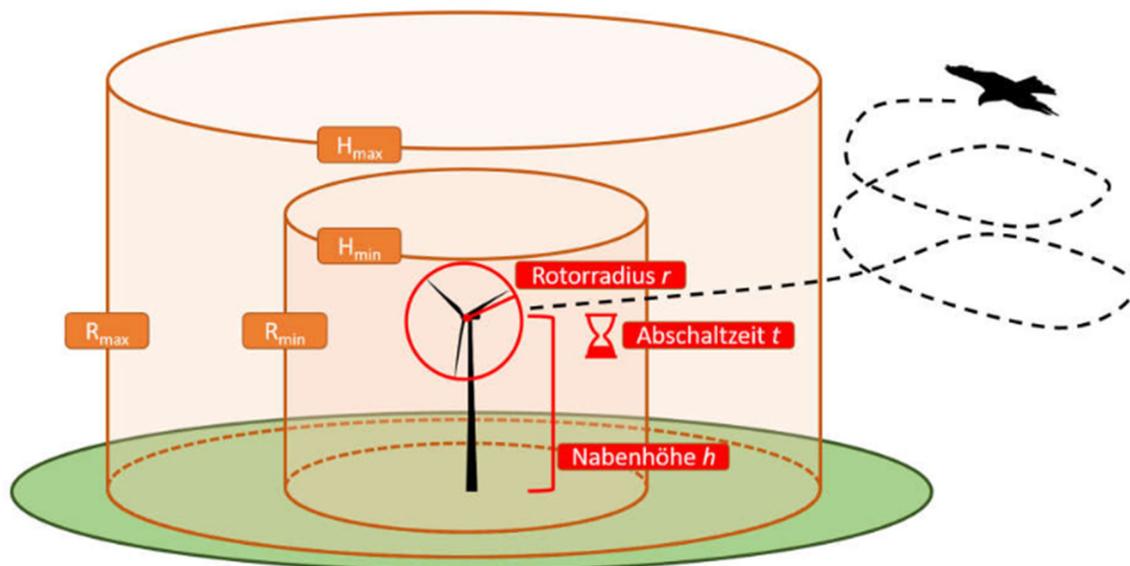


Abbildung 6: Grundlagen des bedarfsgesteuerten Abschaltalgorithmus von Identiflight (Quelle: Reichenbach et al. 2021)

Eine gute räumliche Planung des Windparks ist hierbei wichtig, da Landschaftsobjekte wie Wälder den Kameras die Sicht versperren können (toter Winkel). Dies kann durch den Einsatz von mehreren Kamerasystemen umgangen werden, die miteinander kommunizieren, muss aber im Vorhinein be-

dacht werden. Ebenso würde es wenig Sinn ergeben eine Windenergieanlage mit einem Horst innerhalb des Mindestabstandes zu errichten, da es dort sehr häufig zu Flugbewegungen kommt, die dann sehr häufig zu Abschaltungen führen würden.

Die Funktionsweise dieses Systems und die Möglichkeit der Verringerung des Tötungsrisikos wurde mittlerweile hinreichend belegt (Reichenbach M, 2021).

3.3 Synergieeffekte

An besonders sensiblen Standorten ist eventuell eine Kombination von Landnutzungsänderungen und technischen Lösungen zu bevorzugen. Die Landnutzungsänderung sollte durch die geringere Attraktivität im Bereich der Windenergieanlagen die Anzahl der Abschaltungen weiter reduzieren, was den Verschleiß der Anlagen reduziert aber auch den Ertrag erhöht. Nach Bundesnaturschutzgesetz dürfen technische Anlagen nur errichtet werden, wenn sie das Tötungsrisiko von Arten nicht signifikant erhöhen. Dies lässt sich mit technischen Maßnahmen sicher einhalten, weshalb somit auch Standorte in Betracht gezogen werden können, welche vorher aus naturschutzfachlicher Sicht als nicht geeignet für den Windkraftausbau bzw. für den Betrieb von Windkraftanlagen eingestuft waren.

4. Fazit

Ein weiteres Anwachsen der Rotmilan Populationen ist wünschenswert. Bundeweit arbeitet eine Vielzahl von Naturschutzprojekten darauf hin. Um zu vermeiden, dass dies nicht zu einem Hemmschuh für den Ausbau der Windenergie und somit des Klimaschutzes wird, müssen Lösungen gefunden werden, wie der Artenschutz mit dem Ausbau der Windenergie in Einklang gebracht werden kann. Eine Änderung der Landnutzung im Regelfall und eine Kombination mit technischen Abschalt-einrichtungen für besonders sensible Standorte bieten hier die Möglichkeit sowohl die Arten effektiv zu schützen als auch den Ertrag aus der Windenergie möglichst effizient zu nutzen. Somit können trotz anwachsender Rotmilanpopulation weitere Standorte für Windenergieanlagen identifiziert und als geeignet eingestuft werden. Ohne zusätzliche technische Lösungen wäre dies nur schwerlich möglich.

Egal für welchen Schutzmechanismus man sich entscheidet, so wird der Schutz der Rotmilane immer zusätzliche Kosten verursachen. Diese Kosten sind es wert bezahlt zu werden, sie sollten allerdings nur an Standorten gefordert werden in denen es tatsächlich eines besonderen Schutzes bedarf.

5. Literaturverzeichnis

- Brandt. (2016). *Das Helgoländer Papier – grundsätzliche wissenschaftliche Anforderungen*. Koordinierungsstelle Windenergierecht e. V.
- BVerwG. (2009). *BVerwG, Urt. v. 12.08.2009 – 9 A 64/07 – Rn. 63*.
- Cunze S, H. F. (2013). Are plant species able to keep pace with the rapidly changing climate? *PLOS One*.
- Dohm C, B. J. (2021). *Einflüsse von Solarparks auf die Biodiversität*. Institut für angewandtes Stoffstrommanagement.
- Grünkorn T, B. J. (2016). *Ermittlung der Kollisionsraten von (Greif)Vögeln und Schaffung planungsbezogener Grundlagen für die Prognose und Bewertung des Kollisionsrisikos durch Windenergieanlagen (PROGRESS)*. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi).
- Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz. (2018). *Leitfaden zur visuellen Rotmilan-Raumnutzungsanalyse*. Mainz: Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten.
- Mammen U, B. N. (2023). *Prüfung der Wirksamkeit von Vermeidungsmaßnahmen zur Reduzierung des Tötungsrisikos von Milanen bei Windkraftanlagen*. BfN.
- Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg. (2015). *Hinweise zur Bewertung und Vermeidung von Beeinträchtigungen von Vogelarten bei Bauleitplanung und Genehmigung für Windenergieanlagen*. Karlsruhe: Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg.
- Raab. (2023). *Life Eurokite*. <https://www.life-eurokite.eu/de/unsere-voegel/zahlen-fakten.html>: TB Raab.
- Reichenbach M, R. H. (2021). *Wie gut schützt Identiflight den Rotmilan (Milvus milvus)?* ARSU.
- Schleswig-Holstein, Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung. (2021). *Standardisierung des Vollzugs artenschutzrechtlicher Vorschriften bei der Zulassung von Windenergieanlagen für ausgewählte Brutvogelarten*. MELUND.
- Sprötge M, S. E. (2018). *Windkraft Vögel Artenschutz: Ein Beitrag zu den rechtlichen und fachlichen Anforderungen in der Genehmigungspraxis*.
- Thomas CD, C. A. (8. Januar 2004). Extinction risk from climate change. *Nature*, S. 145-148.
- UMK. (2020). *Beschluss der Sonder-UMK "Windenergie und Artenschutz: Erarbeitung eines Signifikanzrahmens"*. UMK.
- WWF. (2020). *Living Planet Report 2020 - Bending the curve of biodiversity loss*. Gland Switzerland: WWF.