

Teil I: Warum sind Windkraftwerke auf topografisch erhöhten Standorten besonders gefährlich für Großvögel?

Vortrag zum 8. Internationalen Symposium vom 10.10. – 12.10.2014 in Halberstadt: „Populationsökologie von Greifvogel- und Eulenarten“

von Reimut Kayser

In den windschwachen Gebieten Süddeutschlands, insbesondere Baden-Württemberg und Bayern, war die Nutzung der Windenergie zur Stromerzeugung lange Zeit recht unattraktiv. Seit der Entwicklung größerer Windenergieanlagen (WEA) mit Nabenhöhen von ca. 140 m und Rotordurchmessern zwischen ca. 100 – 120 m, mit Nennleistungen von meist 2,5 – 3 MW, insbesondere von speziellen Schwachwindkraftwerken wie der Nordex N-117 (2,4 MW) mit einem Rotordurchmesser von 117 m, lag Bayern 2012 im Zubau von WEA auf Rang 5 im bundesweiten Vergleich mit durchschnittlich 133,9 m Nabenhöhe der 2012 erstellten WEA (Fraunhofer IWES, 2013). Abbildung (Abb.) 9 zeigt die Größenzunahme der WEA von 1990 – 2013 in Deutschland.

Um die großflächig geringe Windgeschwindigkeit (z. B. in Bayern) besser zu nutzen, werden von den WEA-Investoren sehr bevorzugt topografisch erhöhte Standorte ausgewählt: Hügel, Bergrücken, Hangoberkanten sowie Hochflächen, die an Talflanken von (Fluss-)Tälern anschließen. Dabei bewirkt bereits eine geringe Erhöhung der durchschnittlichen jährlichen Windgeschwindigkeit von z. B. sechs Metern pro Sekunde (6 m/s) (etwa in der Region München) auf 7 m/s (etwa in der Region Hamburg) fast eine Verdoppelung des Stromertrags, da die Leistung mit der dritten Potenz der Windgeschwindigkeit ansteigt (Fraunhofer IWES, 2013). Die Zunahme der Windgeschwindigkeit mit der Höhe über Grund zeigen die Abb. 5 und 6, die daraus resultierende Standortwahl die Abb. 7 und 8; Abb. 8 zeigt einen typischen WEA-Standort im südlichen Bayern (Allgäu) auf einer bewaldeten Anhöhe. WEA in Waldrandnähe erzeugen zusätzliche Kollisionsgefahren für größere Vogelarten. Die dezentrale, weit gestreute Stromgewinnung geschieht in Süddeutschland somit verbrauchernah mit kurzen Leitungswegen. Die Notwendigkeit, „Windstrom“ aus dem Norden mittels monströser Überlandleitungen zu den Verbrauchern im Süden zu bringen, wird zumindest stark verringert. Gerade die sehr großen geplanten Fernstromleitungen werden jetzt schon heftigst bekämpft. Zudem bieten WEA-Projekte auch im Süden respektable finanzielle Anreize auch für kleinere mittelständische Unternehmen sowie Kapitalbeteiligungen für Kommunen und Bürger im Standortbereich. Diese „Wertschöpfung vor Ort“ erhöht die Akzeptanz bei Kommunalpolitikern und Bürgern im Umfeld der WEA-Projekte.

Der folgenden Darstellung liegen sehr viele gezielte Beobachtungen zugrunde zum Flugverhalten von Rot- und Schwarzmilan, vor allem seit 1974 aus den Landkreisen Dillingen/Donau und Donau-Ries (beide Lkr. im Reg.bez. Schwaben/Bayern), die zu den drei Regionen mit den höchsten Populationsdichten des Rotmilans in Bayern gehören (Ergebnisse der bundesweiten Rotmilan-Kartierung 2011/12 für Bayern: Ornithologische Fachtagung des bayerischen Landesamtes für Umwelt in Augsburg, Februar 2013). Mit zahlreichen Fachleuten aus Ornithologie und Naturschutz wurden meine Beobachtungen immer wieder diskutiert und bestätigt.

Für Großvögel, besonders für den Rotmilan, vergrößern aber die WEA-Standorte auf erhöhten (exponierten) Geländebereichen zusätzlich das schon grundsätzlich vorhandene Kollisionsrisiko mit WEA-Rotoren erheblich. Die Abb. 2 und 3 zeigen die Dimensionen und technischen Daten von WEA und die daraus resultierende grundsätzliche Gefährdung besonders für größere Vogelarten.

Abb. 10 zeigt die Entstehung des Auftriebs am Profil (Querschnitt) des Vogelflügels: Bei langsamem Flug hat der Stau auf der Unterseite den Hauptanteil an der tragenden Wirkung (z. B. durch Thermik, Hangwind). Je schneller die horizontale Luftströmung auf die Vorderkante des Profils wirkt, desto größer wird der Anteil des oberseits wirkenden Sogs am Auftrieb.

Gerade die Suchflugjäger Rot- und Schwarzmilan bevorzugen Geländebereiche, die ihnen günstige Bedingungen für den notwendigen Energie sparenden Segelflug bieten:

- Geneigte Flächen erwärmen sich bei Sonneneinstrahlung stärker und erzeugen stärkere aufwärts gerichtete Warmluftströme (Thermik, Thermiksäulen) als über ebenen Flächen.
- Winde werden an Hängen nach oben abgelenkt. Es entstehen – auch bei bedecktem Himmel – Auftrieb erzeugende Hangwinde.
- Warum sind bereits flache und geringe Geländeerhebungen schon attraktive „Aufstiegshilfen“ für größere Vögel? 1. Die Hangwind- bzw. Aufwindsituation wirkt noch ein gutes Stück über die Geländeoberkante hinaus, 2. (stärkere) Thermik wirkt ohnehin in größere Höhen hinauf. In beiden Fällen genügt es, dann die höheren Luftschichten zu erreichen, wo auch die horizontale Anströmung des Flügels stark genug wird, um genügend Auftrieb über das Flügelprofil zu erzeugen (s. Abb. 12).
- Nicht nur für den Jagdflug vor Ort bieten Hangbereiche – übrigens weit über deren Höhenbegrenzung hinaus – hervorragende Bedingungen, sondern auch für „Transfer“-Flüge zu weit entfernten Zielen: Thermiksäulen dienen als stets genutzte „Aufstiegshilfe“ zum Höhengewinn im spiraligen Kreisflug für Großvögel, die dann wiederum Energie sparend im Gleitflug große Strecken überwinden. Z. B. der Schwarzstorch legt so Entfernungen über 15 km mittels mehrerer Thermiksäulen ohne Ruderflug-Strecken vom Brutplatz bis zum Nahrungshabitat zurück.

- Ähnlich Kraft sparend können Hügelketten oder Talflanken von (Fluss-)Tälern für Distanzflüge genutzt werden. Auch für Revier anzeigende Flüge und Balzflüge werden Thermik und Hangwind sehr häufig genutzt. Die gleiche Attraktivität von Geländeerhebungen für die Nutzung der Windenergie und die Flugaktivitäten von Großvögeln lässt sich treffend so zusammenfassen: Windkraftwerk-Betreiber und Großvögel haben dasselbe topografische Suchprogramm.

Besonders kollisionsträchtig sind daher einzelne WEA oder gar „Windparks“, z. B. an Oberkanten von Flusstälern, die quer zu den Hauptwindrichtungen aus dem westlichen Sektor verlaufen. Die von Süd nach Nord verlaufenden zahlreichen Flusstäler, die den Alpenraum in Süddeutschland bis zur Donau hin entwässern, sind besonders kritisch (Beispiel: Abb. 18). Zudem haben sie streckenweise hohe Attraktivität für süd(west)wärts ziehende Großvögel. Schon vor dem alpennäheren Bereich bietet die flussauf immer mehr vorherrschende Grünlandnutzung besonders gute Nahrungshabitate. Gerade (steilere) Hangbereiche werden meist nicht ackerbaulich genutzt, sondern als Wiesen. Dadurch ergeben sich längere Aufenthaltszeiten (vor allem im Spätsommer/Herbst) und erhöhte Flugaktivitäten in besonders kritischen Bereichen: WEA, die quer zur Hauptwindrichtung an der Taloberkante eines von Süd nach Nord strömenden Flusses aufgereiht sind (s. Abb. 19),

- können in geringerem seitlichen Abstand zueinander gestellt werden (üblicherweise ca. das 3,5-Fache des Rotordurchmessers), wodurch die Lücken für den Durchflug relativ eng werden,
- bieten Vögeln, die nun mal gerne und häufig über dem Hangkantenbereich segeln, in der Regel die größtmögliche Risikofläche an, da
 - a) die Rotationsebene sich immer senkrecht zur jeweiligen Windrichtung einstellt,
 - b) (Groß-)Vögel sich im (kreisenden) Segelflug gerne vom Wind seitlich verdriften lassen und damit bereits bei einer einzigen Flugroute für längere Zeit bzw. öfters in den Rotorbereich gelangen können.

Anmerkung: Im Bezug zur erzeugten elektrischen Gesamtleistung sind große Windparks, in denen viele Einzelanlagen konzentriert sind, zwar weniger kollisionsträchtig für Vögel als entsprechend viele, weit verstreute Einzelanlagen. Aber große Windparks konzentriert in besonders kritischen Bereichen sind natürlich viel gefährlicher für Großvögel als viele Einzelanlagen, die auch an zahlreichen wenig bedenklichen Standorten stehen.

Die zuletzt genannten Zusammenhänge werden durch folgende technische Daten noch deutlicher:

- Selbst bei einem langsam laufenden Schwachwindkraftwerk wie der Nordex N-117 beträgt die Zeit für einen heilen Durchflug, wenn er mittig zwischen zwei Rotorblättern stattfindet, bei minimaler bzw. maximaler Umdrehungszahl des Rotors 1,91 bzw. 0,75 Sekunden (ohne Berücksichtigung des zusätzlichen Risikos infolge von Turbulenzen im näheren Bereich der Rotorblätter). Dazu: siehe Abb. 3.

- Der Risikobereich (vom Rotor überstrichene Kreisfläche) einer Nordex N-117 beträgt 1,071 Hektar [ha]. Bei einem Windpark mit acht Nordex N-117 ergibt sich dann eine Risikofläche von über 8,5 ha quer zur Windrichtung bzw. zur Flugrichtung.

Auch die häufig gewählten WEA-Standorte im Bereich von Waldrändern erhöhen das Kollisionsrisiko für Großvögel erheblich:

- Am Waldrand und im Kronenbereich dahinter staut sich die anströmende Luft und nachfolgende Strömungen müssen über dieses „Luftpolster“ hinweg nach oben gleiten. Dieser Effekt wirkt bis etwa zur dreifachen Höhe der Waldkante, bei z. B. 30 m Wipfelhöhe bis ca. 90 m - damit bis in den unteren Bereich auch sehr großer WEA (eigene Beobachtungen, G. HONOLD jun., mündlich, 2012). Dazu: siehe Abb. 13.
- Großvögel benutzen gerne diese lokalen Aufwärtsströmungen für Balz- und Revierflüge, als Energie sparende Aufstiegsmöglichkeit für nachfolgende Distanzflüge und besonders gern für Kraft sparenden Segel-Suchflug: denn im Übergangsbereich Wald-Offenland sind meist auch die besten Nahrungshabitate.
- Waldränder mit stark gekrümmten Linien (Einbuchtungen, Vorsprünge u. ä.) können aus sehr unterschiedlichen Windrichtungen Aufwinde erzeugen und haben daher besonders hohe Attraktivität für (jagende) Großvögel. Dazu: siehe Abb. 14, 15 und 16.

Zukunftsaspekt:

Die stetig weiter zunehmende Intensivierung der Landwirtschaft verschlechtert die Nahrungsbedingungen gerade für Suchflugjäger wie Milane und Weihen immer gravierender: Einerseits geht die Zahl der Beutetiere durch Verlust von Grünland, Hecken und Feldrainen zurück. Andererseits wird die Erreichbarkeit der Nahrung immer mehr erschwert durch Zunahme der Flächen mit hochwachsenden Kulturpflanzen, insbesondere von „Energiepflanzen“ wie Mais und Raps. Gerade zur Zeit des höchsten Nahrungsbedarfs für eine Rotmilan-Familie ab Ende Mai bis Ende Juli sind große Landschaftsteile für den Nahrungserwerb gleichsam versiegelt. Die Bilanz zwischen Energieverbrauch beim Jagdflug und Energiegewinn bei der Nahrungsaufnahme wird immer kritischer, je weiter bzw. zeitlich länger die Suchflüge werden müssen. In der Folge werden Geländeerhebungen und Waldränder noch wichtiger und attraktiver wegen ihrer günstigen Bedingungen für den Energie sparenden Segelflug.

FAZIT:

Der landwirtschaftliche Strukturwandel, ohnehin ein entscheidender Faktor für den Rückgang der Rotmilanpopulation, nimmt zusammen mit dem weiteren Ausbau der Windkraft Milane u. a. größere Vögel gleichsam „in die Zange“. Dabei ist das Problem noch ziemlich im Anfangsstadium: Ende 2013 waren „onshore“ 24.008 WEA mit 33.658 MW Gesamtleistung in Deutschland im Betrieb (Fraunhofer IWES, 2014). Nach Vorgaben der Bundesregierung (u. a. BMU, 2012) sollen bis 2050 ca. 78.500 MW Nennleistung durch WEA an Land (insgesamt „on- und offshore“ ca. 85.000 MW) installiert werden.

Dillingen, Dezember 2014

Reimut Kayser