FAUNA FOCUS
WILDTIER SCHWEIZ

Säugetiere & Windenergieanlagen – ein zunehmend relevantes Thema

In den nächsten Jahren wird die Energiegewinnung aus erneuerbaren Ressourcen in der Schweiz einen starken Boom erleben, so auch die Nutzung der Windkraft. Mehr und grössere Windparks als bisher, mit grösseren und leistungsstärkeren Anlagen sollen gebaut werden. Die Folgen dieser Bauten auf Mensch und Umwelt sind vielfältig und nur ansatzweise absehbar. Wie wirken sie sich auf wildlebende Tiere aus? Für Vögel und Fledermäuse sind bereits viele der Zusammenhänge bekannt und werden in die Planungsverfahren integriert. In Bezug auf landlebende Säugetiere herrscht hingegen weitgehend Unkenntnis. Die wenigen Studien und anekdotischen Erfahrungen aus dem Ausland decken das ganze Spektrum möglicher Auswirkungen ab: von unbedenklich bis zu völligem Verlust des Lebensraums. Wenn die forcierte Stromproduktion mit Windkraft künftig nicht zulasten der Natur gehen soll, ist es unabdingbar, diese Wissenslücken zu schliessen und die Erkenntnisse in der Beurteilung von Standorten zu berücksichtigen. Dieser Artikel zeigt den aktuellen Wissensstand auf.

Wo der Wind weht

Für die Energiewende sammeln sich immer mehr Argumente an: Ausstieg aus der Atomenergie, mehr Unabhängigkeit von Lieferanten fossiler Energie, «saubere» erneuerbare Energie. Die Nutzung der Wasserkraft hat in der Schweiz eine lange Tradition. Dazu gesellen sich nun auch immer mehr Windenergieanlagen (WEA) an geeigneten Standorten. Im Gegensatz zur Solartechnik auf oder an Gebäuden ist die Nutzung von Wasser und Wind nicht ohne Konflikte mit Natur und Umwelt (siehe auch FaunaFocus 11/2014). Es kann nicht unser Ziel sein, «saubere» Energie zu produzieren auf Kosten der Wildtiere, egal ob im Wasser, in der Luft oder auf dem Land. Klar ist: Die Schweiz braucht WEA, um die Energiewende zu meistern. Deshalb muss frühzeitig erkannt werden, ob und wie Windparks an ihren jeweiligen Standorten negativ auf das Leben von Wildtieren einwirken und wie die Wirkungen gelindert werden können. Bei den landlebenden Säugetieren müssen wir diesbezüglich noch Wissenslücken schliessen.

Windenergieproduktion in der Schweiz

In der von Bundesrat und Parlament beschlossenen „Energiestrategie 2050“ ist als Ersatz für die bestehenden Kernkraftwerke vorgesehen, das Potenzial an erneuerbaren Energien nachhaltig auszuschöpfen. Ein wichtiger Bestandteil der Strategie ist die Stromgewinnung mittels Windenergieanlagen (WEA), bestehend aus einem Turm mit mehreren Rotorblättern, allgemein als „Windräder“ oder „-turbinen“ bezeichnet. Moderne WEA weisen eine Nabenhöhe von 80 bis 120 m und zumeist drei 50 bis 90 m lange Rotorblätter auf. Häufig werden mehrere WEA in einem sogenannten Windpark zusammengefasst.

In der Schweiz sind gemäss Angaben des Branchenverbands Suisse Éole zur Zeit 34 WEA mit einer jeweiligen Leistung von mehr als 100 kW an 11 Standorten in Betrieb (Stand: 2.12.2013). Dazu kommen 19 Kleinanlagen mit einer Leistung unter 100 kW. Insgesamt haben diese WEA eine Leistung von 60.32 MW und produzieren durchschnittlich 108 GWh Windstrom pro Jahr. Das entspricht etwa 0.18% des heutigen Stromverbrauchs. Der grösste Windpark der Schweiz mit 16 WEA befindet sich auf dem Mont Crosin (BE).

Seit dem Bau der ersten WEA 1996 auf dem Mont Crosin (BE) hat sowohl die Anzahl wie auch die Leistung der Anlagen stetig zugenommen. Vor dem Hintergrund der «Energiestrategie 2050» wird sich dieser Trend voraussichtlich noch massiv verstärken. Die Prognosen gehen bis zum Jahr 2020 von 50 bis 60 Windparks mit je 6 bis 8 WEA und einer Stromproduktion von 2 TWh (1 Terawattstunde = 1 Billion Watt während einer Stunde) aus, d.h. etwa dem Zwanzigfachen der heutigen Produktion. Bis zum Jahr 2035 ist gar ein nachhaltiger Ausbau auf rund 120 Windparks möglich. Damit liessen sich 6 TWh Windstrom produzieren, die etwa 10% des heutigen Strombedarfs deckten. «Nachhaltiger Ausbau», wie in der «Energiestrategie 2050» ausgeführt, heisst, dass Natur- und Landschaftsschutzgebiete von nationaler Bedeutung bei der Planung berücksichtigt werden.

BILD TITELSEITE: Windkraft liefert nur insofern «saubere» Energie, als damit CO2-Emission und Schadstoffe vermieden werden können. Doch auch Windkraftanlagen sind nicht ohne Folgen für die Umwelt (Foto: H. Leweke).

Mit 16 Windturbinen ist der Windpark auf dem Mont Crosin und dem benachbarten Mont Soleil im Kanton Bern der bisher grösste in der Schweiz. Die enge Verzahnung von aufgelockertem Wald und Wiesen ist auch ein sehr guter Lebensraum für Wildtiere. Untersucht wurden die Auswirkungen durch die Windkraftanlagen jedoch nicht (Foto: Mont Crosin, E. Muñoz García).

Windenergieanlagen als umweltrelevante Bauten

Die zunehmende Nutzung erneuerbarer Energiequellen mittels grosser Produktionsanlagen bleibt nicht ohne Folgen für wildlebende Tiere (1, 2). Neben Wasserkraftwerken, Solar- und Biomasseanlagen gehören dazu auch Windparks. Seit dem Bau der ersten grösseren Anlagen kontrovers diskutierte Aspekte sind beispielsweise Schallimmissionen, Schattenwurf und Lichtreflexe sowie das beeinträchtigte Landschaftsbild. All diese Aspekte betreffen eher den Menschen. Darüber hinaus sind aber auch Auswirkungen auf die Biodiversität und die Lebensräume von Wildtieren möglich. Im Fokus stehen dabei besonders fliegende Arten wie Vögel, Fledermäuse und Insekten, für die eine WEA offensichtlich ein Unfallrisiko darstellen kann. Aus internationaler Perspektive sind ausserdem Meereslebewesen (Fische, Wale, Delfine, Robben, Wirbellose) von den zahlreichen Offshore-Windparks in den Küstengewässern betroffen. Landlebende Säugetiere wie Huftiere, Raubtiere, Hasen oder Nagetiere sind bisher jedoch kaum ein Thema.

Bei der Planung und beim Bau von Windparks sind zahlreiche Abklärungen, Bewilligungen, Genehmigungen und Prüfungen notwendig. Das umfasst grundsätzlich auch umweltrelevante Aspekte. Eine eigentliche Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) ist in der Schweiz erst für Windparks mit einer installierten Leistung von mehr als 5 MW vorgeschrieben (gemäss Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung UVPV). In dieser Kategorie befinden sich bisher erst zwei Schweizer Windparks. Für die Verfahren einer UVP haben die Bundesämter für Energie, Umwelt und Raumentwicklung (BFE, BAFU, ARE) verschiedene Grundlagendokumente und Empfehlungen publiziert. Darin werden die Auswirkungen auf Säugetiere als „eher unproblematisch“ eingeschätzt bzw. Säugetiere werden gar nicht erwähnt. Selbst die Wildtierkorridore von nationaler Bedeutung oder Wildruhezonen sind nicht unter den relevanten Biotop- oder Landschaftsinventaren aufgeführt. Die Beurteilung geschieht auf einer äusserst schwachen Faktenbasis und geht ohne jegliche Quellenangabe von einem Gewöhnungseffekt aus.

Seitenblick auf Vögel und Fledermäuse

Im Vergleich zur Situation bei landlebenden Säugetieren erscheinen Publikationen zu Vögeln oder Fledermäusen in den letzten Jahren geradezu inflationär. Bei den Vögeln gibt es beispielsweise Übersichtspublikationen, Literaturstudien, wissenschaftliche Untersuchungen, Abklärungen und Gutachten im Rahmen konkreter Bauprojekte, themenspezifische Tagungen, Empfehlungen und Wegleitungen auf internationaler und Schweizer Ebene durch Behörden, NGOs oder Wissenschaftler. Ähnlich ist die Situation bei den Fledermäusen.

Die wichtigsten Schlüsse daraus lassen sich wie folgt zusammenfassen (3): Für Vögel und Fledermäuse stellt eine WEA ein gravierendes Unfallrisiko dar. Kollisionen mit dem Turm oder den sich mit bis zu 200 km/h drehenden Rotoren kommen regelmässig vor. Tagsüber sind vor allem grosse Segelflieger mit geringer Manövrierfähigkeit betroffen, etwa Greifvögel oder Störche. Kleinere Vögel oder Fledermäuse können in der Nähe der Rotoren in einen Sog geraten und zu Boden stürzen oder gegen Hindernisse prallen. Für Zugvögel können Windparks zur tödlichen Falle werden, insbesondere, wenn sie an Standorten gebaut werden, wo sich der Durchzug der Vögel konzentriert. Nachts oder bei schlechten Sichtverhältnissen auch tagsüber ist das Gefahrenpotenzial recht hoch. Viele Zugvögel meiden die untersten 30 m des Luftraums, um so den natürlichen Hindernissen wie Bäumen auszuweichen. Im Falle der WEA ist diese Flughöhe jedoch nicht ausreichend. Auch die ortsansässigen Brutvögel und Fledermäuse sowie rastende Zugvögel können gravierende Lebensraumverluste erleiden, wenn sie ein Gebiet zur Nahrungsaufnahme oder als Brut-, Paarungs- oder Ruhegebiet nur noch eingeschränkt nutzen können.

Die Zusammenhänge für fliegende Arten sind mittlerweile relativ gut bekannt, breit anerkannt und werden in zunehmendem Mass bei der Planung von Anlagen berücksichtigt. Eine Karte mit potenziellen Konflikten mit WEA für ziehende Vogelarten wurde von der Schweizerischen Vogelwarte erarbeitet.

An bewaldeten Standorten einer WEA muss zunächst eine grössere Waldfläche für den Bau der Anlage gerodet werden. Wenn die nachwachsenden Bäume wieder eine bestimmte Höhe erreicht haben, steigt für Vögel und Fledermäuse die Kollisionsgefahr rapide an. Sie fliegen mehr oder weniger direkt in den Bereich der Rotoren (T. Först).

Der Rotmilan ist ein gewandter Segelflieger und mit einer Flügelspannweite bis 165 cm der drittgrösste Vogel in der Schweiz nach Bartgeier und Steinadler. Auch er zählt zu den Opfern von Windturbinen (C. Gelpke).

Grosse Kenntnislücken bei Landsäugetieren

Zu landlebenden Säugetieren gibt es analoge Studien und Publikationen wie für Vögel und Fledermäuse nur ansatzweise. Eigentliche wissenschaftliche Untersuchungen gibt es nur sehr wenige. Zudem sind sie sehr divers bezüglich Tierarten, Lebensräumen, Untersuchungsgebieten und Methodik.

Bis vor kurzem gab es lediglich eine einzige Übersichtspublikation ausschliesslich zu Landsäugetieren (4). Sie basiert hauptsächlich auf skandinavischen Studien und ist deshalb zwangsläufig sehr einseitig bezüglich Tierarten (v.a. Rentier), Lebensräumen und Regionen. Die abgedeckten Auswirkungen umfassen ein breites Spektrum vom Elektromagnetismus bis zum Barriereneffekt von Stromleitungen. Es bestehen jedoch noch viele eklatante Wissenslücken. So ist bisher kein gesichertes Wissen darüber bekannt, welche Wirkungen der Lärm der sich drehenden Rotoren oder die Konstruktion an sich auf Landsäugetiere hat. Ebenso muss der kumulative Effekt einer WEA mit weiteren notwendigen Infrastrukturen oder Veränderungen im Lebensraum beurteilt werden. Es wird also nicht ausreichen, die Abklärungen kleinräumig vor Ort vorzunehmen, sie müssen auch grossräumig auf Landschaftsebene durchgeführt werden. Die Autoren der erwähnten Studie weisen ausdrücklich darauf hin, dass derzeit für viele Zusammenhänge nur vage und ungesicherte Aussagen gemacht werden können.

Eine 2013 erschienene Literaturübersicht zu WEA und Landsäugetieren hat die bekannten Erkenntnisse gesammelt und speziell im Hinblick auf die Situation in der Schweiz beurteilt (5). Der vorliegende Artikel stützt sich im Folgenden weitgehend auf diese Übersicht.

In populären Zeitschriften, z.B. im Umfeld von Jagd oder Naturschutz, wird die Frage nach möglichen Auswirkungen auf Säugetiere ab und zu thematisiert. In der Regel wird die Frage sehr pauschal ablehnend beantwortet: Negative Auswirkungen seien nicht zu erwarten. Die Aussagen sind nur selten mit Fakten oder Quellenangaben belegt. Dort wo eine Rückverfolgung der Informationen überhaupt möglich ist, landet man im deutschsprachigen Raum fast immer bei der „Studie Hannover“.

Die Studie Hannover

Eine Studie der Tierärztlichen Hochschule Hannover ist im deutschsprachigen Raum die einzige grössere Untersuchung, die Auswirkungen von Windparks auf Landsäugetiere mit wissenschaftlichen Methoden bearbeitet hat (6). Die Raumnutzung und Aktivitäten von Reh, Feldhase und Rotfuchs sowie verschiedener Vogelarten wurde zwischen 1998 und 2001 im Bereich mehrerer WEA in Niedersachsen und Bremen (D) untersucht.

Bei diesen Tierarten konnte keine grundsätzliche Meidung der Windparks festgestellt werden, auch der Nahbereich einer WEA wurde nicht gemieden. Zwar konnten bestimmte Arten bei einzelnen WEA in einzelnen Entfernungsbereichen nicht nachgewiesen werden. Doch daraus ergab sich kein einheitlicher Hinweis für die Meidung bestimmter Bereiche oder für Bestandsrückgänge. Beim Feldhasen wurde in einigen Gebieten sogar eine leichte Bestandszunahme registriert. Das könnte aber auch indirekte Gründe haben, wie z.B. eine extensivere Bewirtschaftung oder eine Meidung des Gebiets durch Greifvögel. Einzelne Hinweise deuteten auf einen möglichen Einfluss der Drehgeschwindigkeit der Rotoren und der Geräuschemissionen auf Feldhase und Reh hin. Eindeutig störend wirkten dagegen die menschlichen Aktivitäten während der Bauphase.

Die Auswirkungen scheinen stark von der Tierart und den standörtlichen Verhältnissen abzuhängen, so etwa vom Lebensraumtyp oder vom Ausmass bereits vorhandener Störquellen. Die Autoren stellen deshalb auch fest, dass jede WEA in der Summe der vorhandenen Störfaktoren jeweils einen anderen Stellenwert einnehmen kann. Sie warnen deshalb davor, ihre Ergebnisse als pauschales Zeugnis zu werten und auf andere Tierarten oder Lebensräume zu übertragen.

Landschaft prägt Verhalten: Solch weite, strukturarme Landschaften, wie sie in Norddeutschland zu finden sind, sucht man in der Schweiz vergebens. Wo die Deckung fehlt, passen Rehe ihr Verhalten und ihre sozialen Strukturen an und bilden nach dem Motto «Viele Augen sehen mehr» grosse Gruppen (J. Stemmler, www.naturfoto-stemmler.de).

Wirkung auf Rentier & Co.

In Skandinavien werden seit längerer Zeit Studien mit Rentieren durchgeführt (4). Dabei geht es häufig um die möglichen Auswirkungen menschlicher Aktivitäten, wie Tourismus, Sport, verschiedene Infrastrukturen und ähnliches. Windparks sind nur ein Faktor unter vielen und selten der eigentliche Anlass der Studie. Diese Untersuchungen zeigten, dass für die Rentiere weniger die WEA selbst problematisch sind. Vielmehr können die für Bau und Betrieb notwendigen Infrastrukturen wie Strassen oder Stromleitungen als Barrieren wirken. Die weit wandernden

Rentiere scheinen besonders empfindlich auf solche neuen Landschaftselemente zu reagieren, ihre Populationsdichte nimmt in deren Umfeld ab. In einem Fall war ein Effekt noch 30 Jahre nach der Errichtung einer Stromleitung feststellbar.

Während der störungsintensiven Bauphase erfolgt häufig eine Verdrängung der Tiere. Die Raumnutzung der Tiere wird auch langfristig beeinflusst: Zunehmender Freizeittourismus, der auf den neu angelegten Strassen in vormals unzugängliche Gebiete geführt wird, Landnutzung durch Land- und Forstwirtschaft, die sich im Falle der skandinavischen Windparks häufig verändert, sowie grössere Lebensraumveränderungen können ihre Folgen haben. Teilweise konnten die Rentiere von Waldrodungen aber auch profitieren.

Nach Abschluss der Bauphase wurde die Umgebung von Windparks wieder häufiger von den Tieren genutzt. Die Resultate waren jedoch sehr uneinheitlich: Einzelne Gruppen oder Tiere reagierten negativ, andere positiv, andere gar nicht; einzelne bewegten sich schneller durch die Windparkareale, andere nicht. Ein eindeutiger Effekt der sich drehenden Rotoren oder eine grundsätzliche Meidung neu erbauter Windparks konnte nicht festgestellt werden.

Verschiedene weitere Untersuchungen aus Europa und Nordamerika befassten sich mit den Auswirkungen von Windparks und deckten dabei auch Landsäugetiere ab, besonders Huftiere und Grossraubtiere (Tabelle 1). Beispielsweise wurden beim Tauernwindpark in der Steiermark signifikante Änderungen des Verhaltens von Rothirschen aufgezeigt (zitiert in (7)). Die Tiere hielten einen Abstand von 150 m zu den WEA und ein wichtiger Wildwechsel wurde nicht mehr benutzt.

Tabelle 1

Übersicht zu den bekannten Auswirkungen von WEA auf Wildtiere. + = negative Auswirkung nachgewiesen; ± = Auswirkung teilweise belegt (in einzelnen Studien, bei einzelnen Individuen); − = untersucht, aber keine Auswirkung gefunden; ? = Hinweise auf Auswirkungen vorhanden. Uneinheitliche Aussagen mehrerer Studien sind möglich. Zu allen leeren Feldern gibt es keine Untersuchungen, ebenso zu weiteren Arten. Vollständige Liste der Quellen in (5).

	Reh	Rothirsch	Rentier	Wapiti	Maultierhirsch	Gabelbock	Schwarzbär	Rotfuchs	Wolf	Kojote	Silberdachs	Vielfrass	Feldhase	Kleinsäuger
Direkte Auswirkungen (Geräusche, Schatten)	?		±										?	?
Direkter Lebensraumverlust														+
Indirekter Lebensraumverlust (Meidung)	− ±	+	− ± +	−	−	−	+	− ±	−	−	−	+	− ±	−
Störung während Bauphase	+	+	+	±			+	+	+			+	+	
Störung während Betrieb	− ±		±				±	−						
Einfluss auf Bestand/Dichte	−		+				+		+				+	−
Nutzung von Korridoren		+	±	±	±	±								
Änderung Verhalten	?		− ±	−				+	+					+

Fazit: wenig Wissen – viele Lücken

Der Überblick über die bisherigen Studien zeigt, wie divers die Kenntnisse noch sind und wie viele Wissenslücken nach wie vor bestehen. In Tabelle 1 sind deshalb auch nur wenige Arten enthalten und sehr viele Felder sind noch leer, d.h. dazu ist schlicht nichts bekannt. Ein Fazit und die folgenden, erläuternden Kapitel sind deshalb zwangsläufig unvollständig.

Wie die Beispiele der Rehe in Norddeutschland, der Wapitis und der Schwarzbären in Nordamerika zeigen, haben WEA auf die meisten landlebenden Arten vermutlich keine grösseren negativen Auswirkungen. Die Tiere können sich offenbar recht gut an die WEA gewöhnen und nutzen die Lebensräume wieder nach einer zeitweisen Meidung während der Bauphase.

Die Rothirsche in Österreich, die Rentiere in Skandinavien oder die Wölfe in Portugal weisen jedoch darauf hin, dass es durchaus zu Beeinträchtigungen durch WEA und deren begleitende Infrastrukturen kommen kann. Während der Bauphase sind die Auswirkungen ähnlich wie bei anderen grossen Bau- und Erschliessungsprojekten; die menschlichen Aktivitäten können Störungen verursachen. In der Betriebsphase können langfristige Auswirkungen auftreten, besonders wenn wegen einer Anlage die örtliche Erschliessung verbessert oder Lebensräume dauerhaft verändert wurden. Es können Verhaltensänderungen verursacht werden wie eine zeitweise oder dauerhafte Meidung eines Windparks. Die Tiere können durch Geräuschemissionen, Schattenwurf, die WEA selbst und besonders durch menschliche Präsenz gestört werden. Dies kann indirekt zu einem problematischen Lebensraumverlust und zur Zerschneidung von Lebensräumen und Wildtierkorridoren führen, besonders bei grösseren Windparks.

Direkte Auswirkungen von WEA

Bisher gibt es keine Hinweise darauf, dass WEA als Unfallgefahr und somit Mortalitätsursache für Landsäugetiere wirken. Für Vögel und Fledermäuse hingegen ist dies gut belegt.

WEA in Betrieb produzieren Geräusche und sie werfen einen Schatten. Prinzipiell könnten Wildtiere davon beeinträchtigt werden und als Konsequenz die Umgebung der WEA meiden oder ihr Verhalten zeitweise ändern. Untersuchungen an wildlebenden Säugetieren gibt es dazu kaum. Es wird angenommen, dass sich Huftiere und andere grössere Arten relativ gut an regelmässige, nicht allzu laute Geräusche sowie an statische oder sich regelmässig bewegende Schatten gewöhnen können. Eine gewisse Anpassungsfähigkeit muss bei wildlebenden Tieren vorhanden sein, denn solche Reize kommen auch durch natürliche Ursachen vor. Es gibt einzelne Hinweise darauf, dass Raubtiere und akustisch kommunizierende Arten sich eher durch akustische Reize und Kleinsäuger sich eher durch wechselnde optische Reize beeinflussen lassen (4, 8). Diese Zusammenhänge sind allerdings nicht untersucht.

Lebensraumverlust

Wie jedes Bauwerk beansprucht auch eine WEA eine gewisse Fläche inklusive Gebäude, Zufahrten u.a., was zu einem direkten Lebensraumverlust führt. Dieser ist in der Regel eher kleinflächig und deshalb allenfalls für Kleinsäuger relevant. Wenn zudem keine grösseren Gebäude für Unterhalt und Technik vorgesehen sind, ist dieser Flächenverlust vernachlässigbar. Wichtig ist zudem, welche Fläche aus- oder neugebaute Zufahrtsstrassen und Bauplätze beanspruchen, ob diese nach dem Bau wieder rückgebaut werden oder ob grössere Areale eingezäunt werden.

Neben dem direkten Lebensraumverlust durch die WEA ist auch ein indirekter Lebensraumverlust durch die Meidung von Windparkarealen möglich, auch wenn diese theoretisch frei zugänglich sind. Solche Effekte wurden zwar in

Ohne Windpark wäre dieser Bergrücken unerschlossenes Gebiet und ruhiger Lebensraum für wildlebende Tiere. Auch wenn die Erschliessung keine Touristenströme anzieht, sind die Strassen Barrieren für viele kleinere Arten. Über 60 Turbinen reihen sich aneinander, was auch für Vögel eine Herausforderung ist (Foto: Project West Wind Neuseeland, Avenue, User).

verschiedenen Fällen bei Huftieren beobachtet, in anderen Fällen erfolgte dagegen keine Meidung. Die Zusammenhänge konnten jedoch nicht wirklich belegt, erklärt oder auf einen einzelnen Aspekt der Anlage zurückgeführt werden. So kann es beispielsweise sein, dass ein Windpark zwar weiterhin zur Nahrungsaufnahme aufgesucht wird, aber in sensiblen Zeitperioden (z.B. zur Setz- oder Wurfzeit) gemieden wird. Andere Verhaltensanpassungen betreffen etwa eine vermehrte Kommunikation zwischen den Individuen oder veränderte Wanderrouten. Auch hier sind die Zusammenhänge noch weitgehend unklar.

Die bisher genannten, eher lokalen Effekte können sich auch grossräumig auswirken, falls Wanderkorridore, Verbindungsachsen oder Vernetzungselemente betroffen sind. Besonders für kleinere Arten genügen schon wenige Meter ungeeigneten Lebensraums, etwa eine asphaltierte Strasse, um eine Verbindungsachse zu unterbrechen.

Unter Umständen können Windparks auch positive Lebensraumveränderungen bewirken. Durch eine extensivere Land- oder Forstwirtschaft, eine extensivere Beweidung durch Nutztiere oder den Abbau von Weidezäunen können Huftiere und andere Arten vormals verlorenen Lebensraum zurückgewinnen. Von Kleinstrukturen um die WEA, um Nebengebäude und entlang der Strassen können Kleinsäuger und Marderartige profitieren.

Störung durch menschliche Tätigkeiten

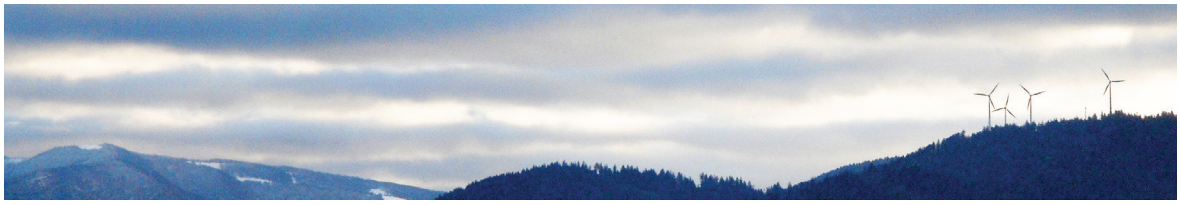
Viele Wildtiere reagieren sensibel auf menschliche Anwesenheit in ihrem Lebensraum. Die Spannweite der Auswirkungen reicht von einem kurzen Sichern bis zu einem vollständigen und dauerhaften Verlassen des Gebiets. Zu den sensibleren Arten gehören in der Regel bestimmte Raubtiere (z.B. Luchs, Wildkatze) und auch einzelne Huftiere (z.B. Rothirsch, Gämse).

Das weitaus grösste Störungspotenzial besteht während der Bauphase einer WEA. In dieser Zeit können Baubetrieb, Lärm, Strassenverkehr, Helikoptertransporte, die Anwesenheit von Menschen oder Hunden etc. zu einer Verdrängung der Wildtiere führen. Weil sich während der Bauphase die Störreize häufig räumlich, zeitlich und in ihrer Intensität verändern, ist eine Gewöhnung daran nur schwer möglich. Grössere Arten, die sich grossräumiger bewegen, können das Gebiet zeitweise ganz meiden. In der Regel kehren sie einige Zeit nach Abschluss der Bauphase wieder ins Gebiet zurück. Bei kleinen Arten, die nicht grossräumig ausweichen können oder bei besonders empfindlichen Arten kann der Baubetrieb aber auch zu einer definitiven Aufgabe des Gebiets führen.

Während der Betriebsphase fallen viele der Störreize aus der Bauzeit wieder weg oder werden auf ein weit tieferes Intensitätsniveau reduziert. Der Strassenverkehr und die Anwesenheit von Menschen sind im Idealfall wieder ähnlich

intensiv wie vor dem Bau, sofern Strassen nicht markant und dauerhaft ausgebaut werden. Wenn die verbleibende menschliche Anwesenheit zudem zeitlich und räumlich regelmässig vorkommt, können sich die meisten Wildtiere offenbar daran gewöhnen und die Lebensräume in der Nähe des Windparks wieder nutzen. Ob diese Gewöhnung tatsächlich eintritt und wie rasch das geschieht, ist bis heute jedoch unbeantwortet.

Problematisch für Wildtiere wird die Situation dann, wenn infolge eines Windparks das Ausmass der menschlichen Aktivitäten in der Umgebung zunimmt, beispielsweise weil eine neue oder bessere Erschliessung zu mehr Besuchern führt. Da sich verschiedene Störungsquellen kumulativ auswirken können, ist das Ausmass der Störung durch einen Windpark stark abhängig vom bereits bestehenden Störungsniveau, das durch Verkehr, Tourismus oder Landwirtschaft verursacht wird.



Aus genügend Distanz ein friedliches Bild. Doch der Standort und seine Erschliessung tragen dazu bei, ob Windparks zur Todesfalle für Vögel und Fledermäuse werden und ob Säugetiere Raum verlieren oder nicht (T. Westermayer).

Situation in der Schweiz

Eine Umfrage bei bestehenden Schweizer WEA im Jahre 2013 hat ergeben, dass Landsäugetiere bisher kaum in die Planungen einbezogen wurden. Dies hat mehrere Gründe. Einerseits ist eine UVP nur für grössere Windparks mit einer Leistung von mehr als 5 MW vorgeschrieben, was bisher erst zweimal der Fall war. Andererseits sind die vorhandenen Grundlagen für eine seriöse Beurteilung äusserst spärlich. Es gibt keine wissenschaftlichen Studien aus der Schweiz und kaum ausländische Studien mit Arten, die auch in der Schweiz heimisch sind. Fast alle Studien wurden in Landschaften durchgeführt, die in der Schweiz in vergleichbarer Ausprägung nicht vorkommen, wie grosse ausgedehnte Waldgebiete, weite offene Graslandschaften oder Landwirtschaftsgebiete sowie vorwiegend flache Ebenen. Im Gegensatz dazu liegen die meisten der Schweizer Windkraftprojekte in bergigen, bewaldeten und kleinräumig strukturierten Landschaften. Windkraftprojekte im Ausland, besonders in Skandinavien und Nordamerika, liegen häufig in wenig erschlossenen Gebieten. Aus diesem Grund werden dort mehr begleitende Infrastrukturen wie Strassen gebaut, grosse Lebensraumveränderungen wie Waldrodungen durchgeführt oder Änderungen der Landnutzung ausgelöst, etwa durch Zu- oder Abnahme von Landwirtschaft, Forstwirtschaft oder Tourismus. Erkenntnisse aus dem Ausland sind deshalb nur mit grossen Vorbehalten auf die Schweiz übertragbar.

Windparks entstehen in der Schweiz bevorzugt auf exponierten Bergrücken und Pässen des Jura, der Voralpen und Alpen. Aber auch in den grossen Alpentälern (z.B. Wallis, Graubünden) sind WEA bereits in Betrieb. Entsprechend vielfältig sind die betroffenen Lebensräume. In Schutzgebieten werden WEA in der Regel nicht genehmigt, sodass Feuchtgebiete oder Gewässer kaum betroffen sind. Auch im Wald sind – zumindest bisher – keine WEA vorgesehen. Am meisten betroffen sind demnach die halboffenen Landschaften der montanen und subalpinen Höhenstufen. In diesem Lebensraummosaik aus Wald und Kulturland finden die Schweizer Huftiere wie Rothirsch, Reh, Gämse oder Steinbock ihre Nahrungsgebiete im Wiesland sowie Rückzugsgebiete im Wald. Ausgerechnet die windexponierten Kreten, die geeignet sind als Standorte für WEA, sind für die Gebirgsarten auch wichtige Setzgebiete. Das Wiesland wird je nach Höhenstufe von Feldhase, Schneehase oder Murmeltier bewohnt. Und sowohl Grossraubtiere wie auch Fuchs oder die Marderartigen finden hier ihre Beute. Die Biodiversität an Säugetieren, inklusive der zahlreichen Kleinsäuger, ist in den betroffenen Lebensräumen demnach sehr hoch.

Handlungsbedarf jetzt und in Zukunft

Die Beurteilung einer neuen WEA hinsichtlich ihrer Wildtierverträglichkeit müsste immer auf einer möglichst umfassenden fachlichen Grundlage erfolgen. Verlässliche Prognosen dürfen nicht nur auf Ableitungen aus anekdotischen Erfahrungen mit anderen Tierarten, in anderen Regionen oder Lebensräumen beruhen. Es bestehen aber immer noch sehr grosse Wissenslücken, die es zu füllen gilt. Beispielsweise ist weitgehend unklar, wie künstliche akustische Reize im Zusammenspiel mit anderen Einflüssen auf wildlebende Säugetiere wirken (9). Zu den grundlegenden Zusammenhängen, die unabhängig von einem konkreten Bauprojekt erforscht werden müssten, gehören:

- Die verhaltensbiologischen Prozesse, die zur Meidung von WEA führen und die Bedeutung von Ausweichmöglichkeiten und Alternativlebensräumen.

- Die Wirkung von Lärmemissionen, Schattenwurf und der Rotordrehung.

- Das Ausmass des indirekten Lebensraumverlusts und der kleinräumigen Lebensraumveränderungen durch WEA.

- Das Ausmass und die Wirkungsweise von möglichen Störungen während der Bau- und der Betriebsphase.

- Die Wirkung der Erschliessung eines Standorts in bisher unerschlossenen Gebieten im Vergleich zu bereits stark gestörten und gut erschlossenen Gebieten.

- Die Möglichkeiten und Grenzen der Gewöhnung der Tiere an WEA.

Solange diese Aspekte nicht geklärt sind, bleiben Gutachten zu WEA zwangsläufig sehr vage und spekulativ. Beurteilungen sollten sich trotzdem auf die aktuelle Fachliteratur und die zunehmenden Erfahrungen von anderen Anlagen stützen und zumindest folgende Punkte abdecken:

- Die vorkommenden Säugetiere und ihre Lebensräume sind an einem geplanten Standort zu dokumentieren.

- Wildruhezonen, Wildtierkorridore und Jagdbanngebiete sind in der Planung zu berücksichtigen.

- Die Beurteilung der Auswirkungen der WEA auf Säugetiere sollte über den Anlagenperimeter hinaus einen grossräumigen Ansatz haben und Ausweichmöglichkeiten der Tiere berücksichtigen.

- Besonders für die Bauphase sind die Auswirkungen gründlich zu beurteilen. Einige Stichworte: Erschliessung, Verkehr, Helikopterflüge, provisorische Bauten, Zäune, Lärm, menschliche Präsenz, Zeitplan.

- Eine erhöhte Störung in der Betriebsphase durch eine verbesserte Erschliessung oder eine touristische Vermarktung ist zu vermeiden.

- Durch ein längerfristiges Monitoring der Bestände und der Raumnutzung sollten die Prognosen überprüft werden. So können auch wertvolle Erfahrungen für andere Projekte gewonnen werden.

In der Schweiz sind momentan keine Studien geplant und auch im Ausland ist das Forschungsthema nicht prioritär. Die behördlichen Richtlinien und Empfehlungen sehen bei den Landsäugetieren auch (noch) keinen Handlungsbedarf. Immerhin wurden nun für erste Schweizer Windparkprojekte Gutachten speziell für die Landsäugetiere erstellt. Zudem ist an einem dieser Standorte ein mehrjähriges Monitoring vorgesehen, das erstmals für die Schweiz die prognostizierten Auswirkungen überprüft. Auf diese Weise werden wichtige Erkenntnisse gewonnen, die bei der Beurteilung zukünftiger Windkraftprojekte verwendet werden können.

In den nächsten Jahrzehnten ist in der Schweiz ein Boom an neuen Windparks zu erwarten. Eine Steigerung der Stromproduktion auf 8 bis 10% des heutigen Verbrauchs – wie es in anderen Ländern Europas bereits der Fall ist – scheint durchaus realistisch. Immer mehr und grössere WEA erzeugen aber auch ein immer grösseres Konfliktpotenzial. Weil viele der Auswirkungen und Zusammenhänge noch weitgehend unbekannt sind und weil die Rahmenbedingungen je nach Standort sehr unterschiedlich sein können, müssen die Wissenslücken möglichst rasch geschlossen und bis dahin neue Anlagen mit grosser Vorsicht beurteilt werden. Es wäre fahrlässig, in einigen Jahrzehnten feststellen zu müssen, dass die bisher nur anekdotisch bekannten Auswirkungen den Tieren tatsächlich gravierende Probleme bereiten.

Literatur

Eine vollständige Literaturliste zum Thema ist in (5) enthalten.

(1) ARNETT, E.B., D.B. INKLEY, D.H. JOHNSON, R.P. LARKIN, S. MANES, A.M. MANVILLE, J. MASON, M. MORRISON, M.D. STRICKLAND & R. THRESHER (2007): Impacts of wind energy facilities on wildlife and wildlife habitat. Wildl. Soc. Tech. Rev. 07-2.

(2) NORTHRUP, J.M. & G. WITTEMYER (2013): Characterising the impacts of emerging energy development on wildlife, with an eye towards mitigation. Ecol. Lett. 16: 112-125.

(3) HORCH, P. & F. LIECHTI (2008): Windenergienutzung und Vögel. Standpunkt der Schweizerischen Vogelwarte Sempach. Link: www.vogelwarte.ch/vogel-und-windkraftanlagen

(4) HELLDIN, J.O., J. JUNG, W. NEUMANN, M. OLSSON, A. SKARIN & F. WIDEMO (2012): The impacts of wind power on terrestrial mammals. Report Nr. 6510, Swedish Environmental Protection Agency, Stockholm. Link: www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-6510-2.pdf

(5) BOLDT, A. & S. HUMMEL (2013): Windenergieanlagen und Landsäugetiere. Literaturübersicht und Situation in der Schweiz. FaunAlpin, Bern. Link: www.faunalpin.ch/files/u2/Windenergieanlagen_Saeuger_Boldt_Hummel_2013.pdf

(6) POHLMEYER, K. & C. MENZEL (2001): Projekt Windkraftanlagen. Untersuchungen zur Raumnutzung ausgewählter heimischer Niederwildarten im Bereich von Windkraftanlagen. Abschlussbericht. Tierärztliche Hochschule, Hannover. Link: www.tiho-hannover.de/index.php?id=1290

(7) KUSSTATSCHER, K., K. KOFLER & H. ACKERL (2005): Alpine Windharvest. Work package 9: Impacts on wildlife and plant life. Büro Trifolium, Bozen.

(8) RABIN, A.L., R.G. COSS & D.H. OWINGS (2006): The effects of wind turbines on antipredator behavior in California Ground Squirrels (Spermophilus beecheyi). Biol. Conserv. 131: 410-420.

(9) BARBER, J.R., K.R. CROOKS & K.M. FRISTRUP (2009): The costs of chronic noise exposure for terrestrial organisms. TREE 25: 180-189.

Links

Bundesamt für Umwelt BAFU: www.bafu.admin.ch/energie
Bundesamt für Energie BFE: www.bfe.admin.ch/themen/00490/00500
Schweizerische Vogelwarte Sempach: www.vogelwarte.ch/vogel-und-windkraftanlagen
Stiftung Fledermausschutz: www.fledermausschutz.ch/Schutz/Windkraft.html
suisse éole – Vereinigung zur Förderung der Windenergie in der Schweiz: www.suisse-eole.ch

Zum Autor

Dr. Andreas Boldt ist Inhaber und Geschäftsführer bei FaunAlpin, einem wildtierbiologischen Beratungs- und Forschungsbüro in Bern. Er verfügt über mehrjährige Erfahrungen in verschiedenen Projekten, insbesondere mit Huftieren aber auch mit anderen Wildarten. Seit einiger Zeit beschäftigt er sich intensiv mit der Thematik „Windenergieanlagen & Landsäugetiere".

Impressum

Herausgeber: WILDTIER SCHWEIZ, Winterthurerstrasse 92, CH–8006 Zürich, Tel. 044/635 61 31, wild@wildtier.ch, www.wildtier.ch
Redaktion: Christa Mosler-Berger, *Gestaltung:* Elisa Mosler, *Administration:* Patrik Zolliker, *Gestaltungskonzept:* Michael Schaepe
Jahresabonnement: Print (inkl. PDF) CHF 66.– (Ausland: EUR 59.–), nur PDF CHF 54.– (Ausland: EUR 45.–), *Kündigungen:* auf Ende eines Kalenderjahres, *Erscheint:* viermal jährlich, *Druck:* Studentendruckerei Universität Zürich - Irchel

Copyright Juni 2014 (**Windkraft** 12/2014) by WILDTIER SCHWEIZ