



COMMUNE DE COURT
CANTON DE BERNE



Parc éolien de Montoz – Pré Richard

Etude mammifères (Faunalpin)

Pièce B2-3

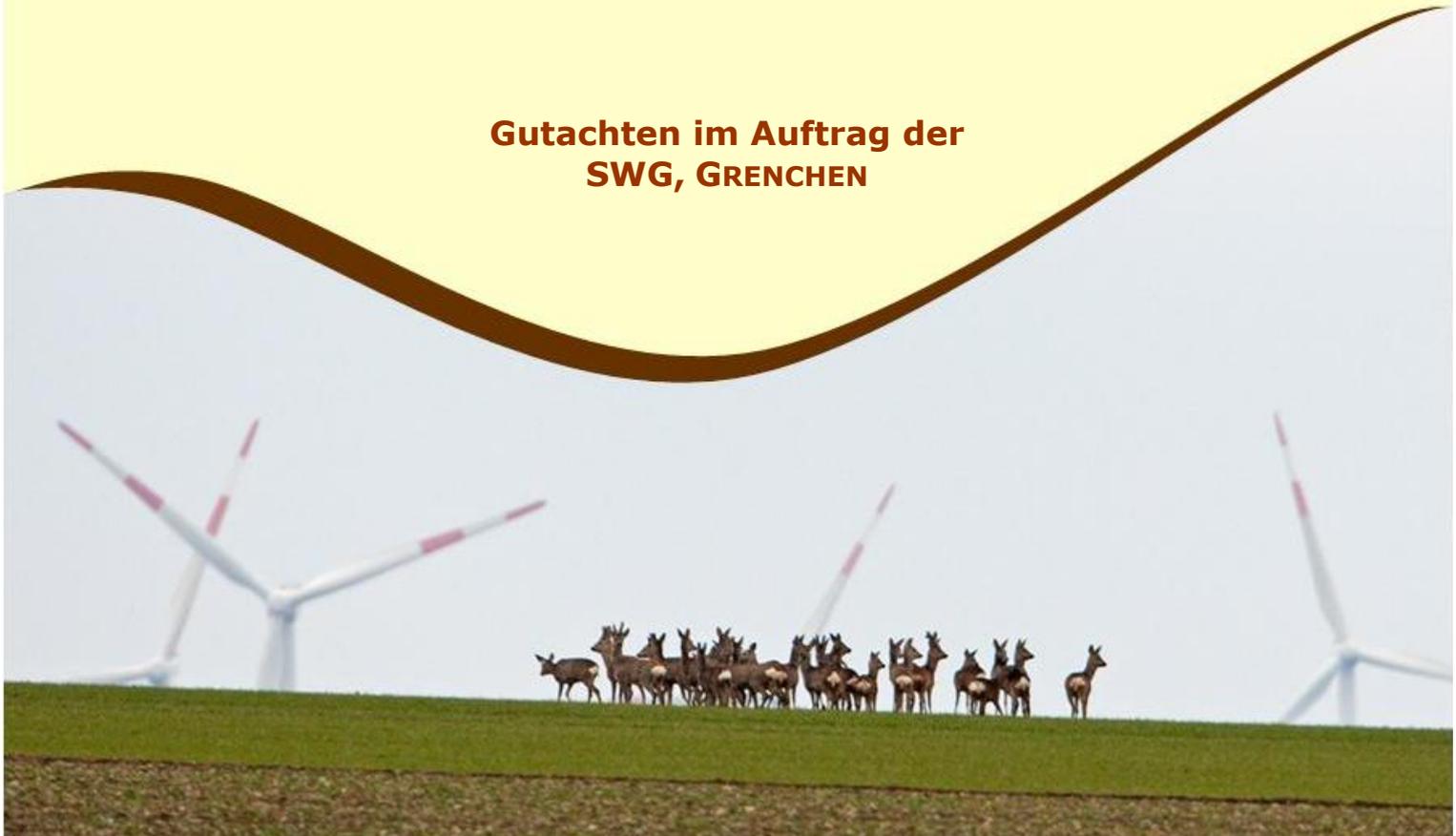
Indice	Description de l'évolution du document	Date
<i>a</i>	<i>Version pour Information et participation</i>	12.04.2016
<i>b</i>	<i>Dépôt public</i>	11.04.2018
<i>c</i>		



WINDPARK GRENCHEMBERG

Ist-Zustand der Wildtierfauna und Gutachten zu möglichen Auswirkungen

Gutachten im Auftrag der
SWG, GRENCHEM



INHALTSVERZEICHNIS

Zusammenfassung	1
1 Ausgangslage & Auftrag	2
2 Methode.....	3
3 Wissensstand bezüglich der Auswirkungen von Windparks auf terrestrische Säugetiere.....	5
4 Ist-Zustand der Wildtierfauna am Grenchenberg	11
5 Beurteilung der möglichen Auswirkungen des Windparks Grenchenberg auf die Wildtiere	16
6 Empfehlungen für Optimierungsmassnahmen	20
7 Monitoring und weiterführende Abklärungen	21
Literatur	24

IMPRESSUM

Titel	Windpark Grenchenberg. Ist-Zustand der Wildtierfauna und Gutachten zu möglichen Auswirkungen.	
Auftraggeber	SWG, Grenchen Vertreten durch Considerate AG, Spiegel b. Bern	
Verantwortlich	Stefanie Meister	
Auftragnehmer	FaunAlpin GmbH, Böcklinstr. 13, 3006 Bern www.faunalpin.ch	
Autor	Andreas Boldt, Dr. phil. nat.	
Layout & Redaktion	FaunAlpin GmbH, Bern	
Bildnachweise	Alle Fotos und Grafiken ohne Quellenhinweis: FaunAlpin, Bern. Hinweise auf die Quellen von Geodaten sind auf der jeweiligen Karte angebracht.	
Titelbild	In Norddeutschland scheinen sich Rehe nicht von Windparks beeinträchtigen lassen. (Foto: Jörg Stemmler / Naturfotografen-Forum)	
Bezugsquelle	Considerate AG, Dählenweg 17, 3095 Spiegel b. Bern	
Copyright	© September 2012, FaunAlpin	

DANK

Der erste Dank gilt der SWG bzw. der Considerate AG für die Erteilung des Auftrags, namentlich der Projektverantwortlichen Stefanie Meister. Mark Struch vom Amt für Wald, Jagd und Fischerei des Kantons Solothurn sei gedankt für seine wertvollen fachlichen Ergänzungen. Die Jagdreviere Grenchen-Nord und Bettlach, namentlich Anton Pürro und Viktor Stüdeli, haben ihre lokalen Kenntnisse zu den Wildtieren und deren Lebensräume eingebracht. Ferner haben die Kolleginnen und Kollegen bei FaunAlpin und andere Personen fachliche Ergänzungen angebracht.

ZUSAMMENFASSUNG

Im Umfeld des geplanten Windparks auf dem Grenchenberg wurden Abklärungen zu den Wildtieren (landlebende Säugetiere) gemacht und die möglichen Auswirkungen beurteilt. Der Ist-Zustand der Wildtierfauna und ihren Lebensräumen auf dem Grenchenberg wurde dokumentiert. Er umfasst folgende Arten: Reh, Gämse, Rothirsch, Wildschwein, Luchs, Wildkatze, Fuchs, Dachs, Feldhase und weitere Säugetiere.

Zu den Auswirkungen von Windparks auf Wildtiere wurde eine Übersicht der Fachliteratur erstellt, welche die weitgehenden Wissenslücken dokumentiert. Die Vielfalt an Tierarten, Lebensräumen und möglichen Auswirkungen macht es schwierig, ein pauschales Fazit zu ziehen. Nach wie vor sind viele Aspekte unzureichend oder gar nicht untersucht. In vielen Fällen scheinen negative Auswirkungen auszubleiben und die Tiere können sich an die Anlagen gewöhnen. Es gibt aber auch gegenteilige Beispiele und v.a. viele offenen Fragen. Der problematischste Einzelfaktor scheint die Störung der Tiere durch die Bautätigkeit zu sein. Von einer undifferenzierten Übertragung der Erkenntnisse auf die Schweizer Situation ist abzuraten.

Die Beurteilung der Auswirkungen am Grenchenberg wird wie folgt zusammengefasst:

- Es ist nicht zu erwarten, dass die WKA eine Unfallgefahr für die Säugetiere darstellen.
- Es ist nicht zu erwarten, dass die WKA durch Lärmemission oder Schattenwurf die Wildtiere wesentlich beeinflussen. Am ehesten könnten noch kleiner Arten davon betroffen sein.
- Für die grossen und mittleren Arten (Huftiere, Raubtiere, Hasen) ist nicht mit einem direkten Lebensraumverlust und damit negativen Auswirkungen auf Populationsebene zu rechnen. Bei Kleinsäugetern ist dies nicht auszuschliessen.
- Für praktisch alle der betrachteten Wildtierarten ist zu erwarten, dass sie während der Bauphase die Umgebung des Windparks inkl. der Bergstrasse meiden. Das betrifft besonders Rothirsch, Gämse, Luchs, Wildkatze und ev. auch den Feldhasen. Weil aber in der unmittelbaren Umgebung auch grössere, ungestörte Lebensräume vorhanden sind, dürfte dies keine längerfristigen Auswirkungen auf die Populationen haben.
- Es ist zu erwarten, dass die meisten Säugetiere den zeitweise verlassenen Lebensraum nach dem Bau wieder besiedeln. Auch im Fall von Rothirsch, Gämse, Luchs und Wildkatze ist dies nicht ausgeschlossen, kann aber nicht abschliessend beurteilt werden. Entlang der Bergstrasse sind keine länger dauernden Auswirkungen zu erwarten.
- Inwiefern eine dauerhafte Meidung des Windparks eintreffen könnte, ist praktisch nicht vorhersehbar. Die Gämsen könnten einen Teil ihres Äsgebiets verlieren durch die WKA 3 oberhalb des Ängloch. Für das Reh, potenziell den Rothirsch und ev. auch Gämse und Luchs sind die WKA 4 und 6 von Relevanz. Sie könnten sich negativ auf die Nutzung der wichtigen relativ ungestörten Wiesen westlich des Untergrenchenbergs auswirken.
- Kleinräumig könnte der Windpark die Vernetzung der Wildtiereinstände beeinträchtigen. Das betrifft besonders Reh, Gämse, Rothirsch und Luchs. Problematisch könnte die Reihe WKA 4-5-6 sein. Es ist hingegen nicht zu erwarten, dass die überregionalen Verbindungsachsen entlang der Jurakette durch den Windpark unterbrochen werden.
- Falls wegen dem Windpark die Beweidung oder die Weidezäune reduziert würden, könnten davon Reh und Gämse profitieren. Von Kleinstrukturen um die WKA und entlang der Strassen könnten Marderartige, Feldhasen und Kleinsäuger profitieren.

Darauf aufbauend wurden verschiedene Optimierungsmassnahmen zugunsten der Wildtiere formuliert; der Windpark wird dabei aus wildbiologischer Sicht nicht in Frage gestellt. Zudem wird auf die Dringlichkeit eines Monitorings um Sinne einer Erfolgskontrolle und auf die Notwendigkeit zu grundlegenden Untersuchungen der Thematik eingegangen.

1 AUSGANGSLAGE & AUFTRAG

Im Projekt „Windkraft Grenchen“ beabsichtigt die SWG auf dem Grenchenberg bis 2015 einen Windpark mit 6 Windkraftanlagen (WKA) zu erstellen. Für Details zum Projekt und zur laufenden Planung sei auf die Unterlagen der SWG verwiesen (Standorte in Abb. 1, siehe auch www.windkraftgrenchen.ch).

Zu den potenziellen Konsequenzen für Natur und Umwelt, welche im Rahmen des Projekts vertieft abgeklärt werden, gehören die Auswirkungen auf Vögel und Fledermäuse, wie dies im Leitfaden des Bundesamts für Energie vorgesehen ist (Ott et al. 2008b). Diese beiden Tiergruppen sind nicht Gegenstand des vorliegenden Gutachtens.

In den Vorgesprächen mit dem Amt für Wald, Jagd und Fischerei des Kantons Solothurn wurde ersichtlich, dass auch für die Wildtiere (Säugetiere exkl. Fledermäuse) eine Abklärung notwendig ist, auch wenn dies in Ott et al. (2008b) nicht vorgesehen ist (unserer Meinung nach zu unrecht, siehe unten).

Am 17.08.2012 hat die SWG der FaunAlpin GmbH den Auftrag erteilt,

- den Ist-Zustand der Wildtierfauna zu dokumentieren
- und die möglichen Auswirkungen des Windparks auf die Wildtierfauna zu beurteilen.

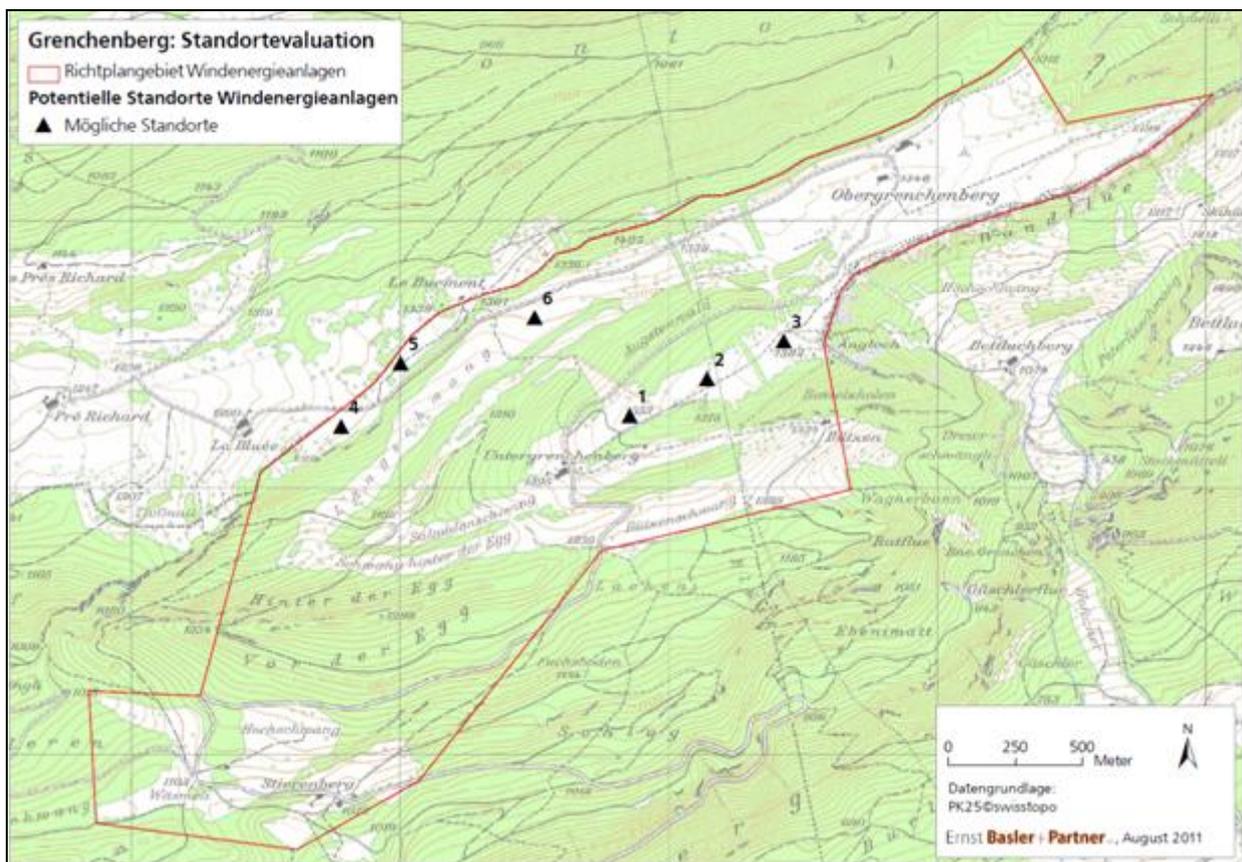


Abb. 1: Potenzielle Standorte der Windkraftanlagen auf dem Grenchenberg. (Quelle: SWG)

2 METHODE

Perimeter

Die Abklärungen umfassen das Richtplangebiet „Windenergieanlagen Grenchenberg“ (Abb. 1), die Bergstrasse Grenchen-Stierenberg-Grenchenberg-La Bluée sowie die nähere Umgebung. Dieser Umgebungsperimeter ist nicht genau definiert. Er umfasst den ganzen Berg zwischen Grenchen SO und Court BE bis ca. 3 km vom Standort der Anlagen (Abb. 2). Wenn im Folgenden vom „Grenchenberg“ die Rede ist, ist der ganze Berg gemeint. Die Beurteilung beschränkt sich auf die Gebiete im Kanton Solothurn.

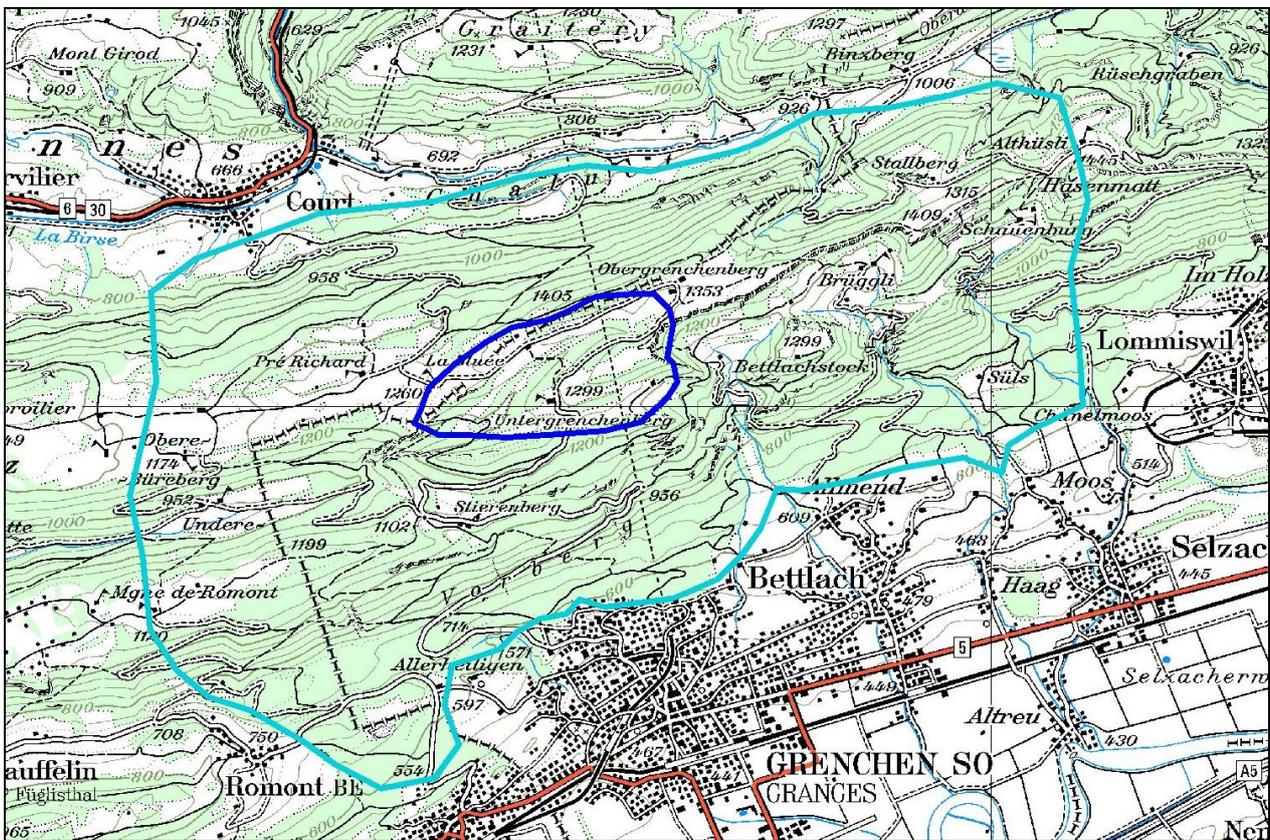


Abb. 2: Der Untersuchungsperimeter auf dem Grenchenberg bestehend aus dem engeren Umfeld des geplanten Windparks (dunkelblau) und der nicht scharf abgegrenzten weiteren Umgebung (hellblau). (Geodaten: PK100 © swisstopo)

Tierarten

Die berücksichtigten terrestrischen Säugetierarten werden in drei Prioritätsklassen eingeteilt, die sich im Aufwand für die Abklärungen und die Beurteilung unterscheiden:

1. Huftiere: Reh, Gämse, Wildschwein, Rothirsch
2. Grössere Raubtiere: Luchs, Wildkatze, Fuchs, Dachs sowie Feldhase
3. Kleine Säugetiere: Marderartige, Nagetiere, Insektenfresser

Explizit nicht berücksichtigt werden Fledermäuse und Vögel. Der in diesem Gutachten verwendete Begriff „Wildtiere“ bezieht sich immer nur auf die terrestrischen Säugetiere.

Literatursuche

Zu den möglichen Auswirkungen von WKA auf terrestrische Säugetiere wurde eine Literatursuche durchgeführt. Nebst einer allgemeinen Internetsuche wurden die gängigen Literaturdatenbanken abgefragt (Wildlife & Ecology Studies Worldwide, Schweizer Dokumentationsstelle für Wildbiologie, Google Scholar, Open Grey) nach Stichwortkombinationen wie Windpark/-anlage/-rad/-energie/-kraft, Wildtier/Wild, Säugetier/Säuger, Natur, Raumnutzung, Verhalten, Jagd (und den entsprechenden englischen Begriffen). Soweit es der enge Zeitrahmen zulies, wurden die meisten Publikationen beschafft. In den gefundenen Dokumenten wurden die Literaturverzeichnisse nach weiteren Publikationen durchsucht.

Informationen zum Ist-Zustand

Informationen zu den Wildtieren und ihren Lebensräumen auf dem Grenchenberg wurden aus mehreren Quellen beschafft. Alle Angaben beziehen sich auf den Zeitraum seit dem Jahr 2000.

- Publikationen zur Wildtierfauna wie Verbreitungsatlanen oder Publikationen zu einzelnen Arten.
- Abfrage in der Datenbank des Centre Suisse de la Cartographie de la Faune (CSCF).
- Daten der Jahre 2005-2011 aus der kantonalen Jagdstatistik (Jagdstrecke, Fallwildstrecke, Bestände).
- Daten, die im Rahmen der Neubewertung der Solothurner Jagdreviere 2010-12 erhoben wurden (Boldt & Magun 2012).
- Inventar der Wildtierkorridore von nationaler oder regionaler Bedeutung (Holzgang et al. 2001).
- Zwei halbtägige Feldbegehungen am 31.08. und 07.09.12 auf denen die grundsätzliche Eignung der Lebensräume begutachtet wurde.
- Ausführliche Gespräche mit Vertretern der zwei betroffenen Jagdreviere Grenchen-Nord und Bettlach.
- Gespräch mit Vertreter des Amts für Wald, Jagd und Fischerei.

Beigezogen wurden auch verschiedene der gängigen Publikationen zu Lebensweise, Verhalten und Ökologie einzelner Tierarten. Diese sind im Weiteren nicht einzeln zitiert.

3 WISSENSSTAND BEZÜGLICH DER AUSWIRKUNGEN VON WINDPARKS AUF TERRESTRISCHE SÄUGETIERE

Vorbemerkung

Es war im Rahmen dieses Gutachtens aus zeitlichen Gründen nicht möglich, eine vollständige Literaturstudie durchzuführen. Insbesondere das Auffinden und Sichten von „grauer Literatur“ (d.h. alles ausser offiziellen, wissenschaftlichen Publikationen) ist enorm aufwändig, ohne dass im Voraus abgeschätzt werden kann, ob dadurch relevante Informationen gefunden werden. Zitiert sind nur Publikationen, die explizit Windparks oder WKA erwähnen. Die Literatur über Auswirkungen von anderen Infrastruktur- oder Energieanlagen (z.B. Stromleitungen) ist weitaus grösser. Viele Erwähnungen in populären Zeitschriften (z.B. Jagdzeitschriften) konnten nur exemplarisch berücksichtigt werden. Zudem ist anzunehmen, dass die Auswirkungen auf Wildtiere auch in einigen nicht-öffentlichen Gutachten oder UVPs erwähnt werden.

Vergleich zum Wissenstand bezüglich Vögel und Fledermäuse

Über die Auswirkungen von WKA auf terrestrische Säugetiere ist sehr wenig bekannt. Im Vergleich zu Vögeln und Fledermäusen bilden Publikationen zu Landsäugetern eine verschwindende Minderheit. Bei den Vögeln gibt es beispielsweise Übersichtspublikationen, Literaturstudien, zahlreiche wissenschaftliche Untersuchungen, Abklärungen und Gutachten im Rahmen konkreter Bauprojekte, themenspezifische Tagungen, Empfehlungen und Wegleitungen auf internationaler und Schweizer Ebene (z.B. Deiwick et al. 2001; Horch et al. 2003; Horch & Keller 2005; Drewitt & Langston 2006; Hötker 2006; Kunz et al. 2007; Kuvlesky et al. 2007; Horch & Liechti 2008; Johnson et al. 2009; Grünschachner-Berger & Kainer 2011; Suchant 2012). Ähnlich ist die Situation bei den Fledermäusen (z.B. Hötker 2006; Kunz et al. 2007; Kuvlesky et al. 2007; Leuzinger et al. 2008; Johnson et al. 2009). Auch bezüglich Meereslebewesen (Fische, Wale, Delfine, Robben) und Insekten gibt es zahlreiche Untersuchungen.

Wissenstand zu Auswirkungen auf Landsäugetiere

Zu terrestrischen Säugetieren gibt es die oben genannten Dokumente nur ansatzweise. Als Beispiel für diese Wissenslücke kann der Übersichtsartikel von Kuvlesky et al. (2007) gelten. Er enthält neben den Kapiteln „Birds“ und „Bats“ auch ein Kapitel mit dem irreführenden Titel „Other Wildlife“. Darin werden aber wiederum nur Vögel erwähnt und es geht eher um andere Auswirkungen als um andere Wildtierarten. Beispielsweise werden Strassen und Stromleitungen als Unfallgefahr diskutiert.

In den raumplanerischen Grundlagen und Auswirkungen von WKA des Bundesamtes für Energie (Ott et al. 2008a) werden die Auswirkungen auf Wildtiere als „eher unproblematisch“ eingeschätzt und sie werden dementsprechend im Leitfaden (Ott et al. 2008b) gar nicht mehr erwähnt. Dies geschieht aber auf einer äusserst schwachen Faktenbasis und beruft sich z.B. auf Kunz et al. (1998), welche ohne jegliche Quellen von einem Gewöhnungseffekt ausgehen. Diese sehr pauschalen Aussagen sind aus unserer Sicht so heute nicht mehr haltbar, sondern

müssen differenziert werden. Diese Einsicht teilen auch Helldin et al. (2012) in Bezug auf die analogen behördlichen Empfehlungen in Schweden.

Eigentliche Untersuchungen des Themas gibt es tatsächlich nur sehr wenige. Sie sind sehr unterschiedlich bezüglich Tierarten, Lebensräume, Untersuchungsgebiet und Methodik. Viele Publikationen lassen sich der Studie Hannover oder den skandinavischen Rentier-Studien zuordnen, daneben gibt es noch einige weitere Studien (Details siehe unten). Einige wenige Tagungsbeiträge befassen sich mit den Auswirkungen auf terrestrische Säugetiere. Häufig verweisen sie aber nur auf die wenigen Fachpublikationen ohne selbst viel Neues zur Diskussion beizutragen (z.B. Helldin & Alvares 2011; May & Bevanger 2011; Suchant 2012).

Die einzige existierende Übersichtspublikation (Helldin et al. 2012) basiert hauptsächlich auf den skandinavischen Studien, berücksichtigt aber auch die anderen in diesem Gutachten zitierten Quellen (siehe unten). Sie ist deshalb zwangsläufig sehr einseitig bezüglich Tierarten (v.a. Rentier), Lebensräumen und Regionen. Die Schlussfolgerungen der schwedischen Autoren decken sich grundsätzlich mit dem Fazit in diesem Gutachten (siehe unten). Bemerkenswert an ihrer nach Tierartgruppen und Auswirkungstyp differenzierten Zusammenstellung ist der Parameter „Verlässlichkeit der Aussagen“ (Tabelle 1 in Helldin et al. 2012). Von den insgesamt 16 bewerteten Aussagen erhalten nur 2 den Wert 3 („The knowledge base provides an adequate foundation for a scientifically based assessment“) und gar keine den Wert 4 („The knowledge base is solid and gives a reliable assessment“). In allen anderen Fällen sind die Aussagen sehr unzuverlässig, weil die Grundlagen weitgehend oder völlig fehlen. Auch dies zeigt die eklatanten Wissenslücken.

In populären Publikationen, z.B. Zeitschriften im Umfeld von Jagd, Naturschutz, Landwirtschaft, Raumplanung oder umweltfreundlicher Energieerzeugung, wird die Frage nach möglichen Auswirkungen auf Wildtiere immer wieder thematisiert (z.B. Menzel 1999, 2001b; Helm 2012). In der Regel wird die Frage sehr pauschal ablehnend beantwortet: Negative Auswirkungen werden nicht erwartet. Diese Aussagen beruhen auf den mehr oder weniger fundierten Kenntnissen der Lebensweise der Wildtiere, auf deren (postulierter) hohen Anpassungsfähigkeit, auf anekdotischen Beobachtungen bei bestehenden Windparks und sehr selten auf dem Verweis auf die wenigen vorhandenen Studien. Die Aussagen beruhen in vielen Fällen sicher auf einer guten fachmännischen Einschätzung, sie sind aber nur selten wirklich mit Fakten oder Quellenangaben belegt. Dort wo eine Rückverfolgung der Informationen überhaupt möglich ist, landet man im deutschsprachigen Raum fast immer bei der Studie der Hochschule Hannover (Pohlmeyer & Menzel 2001a).

Studie Hannover

Die Studie der Tierärztlichen Hochschule Hannover ist im deutschsprachigen Raum die einzige Untersuchung der Auswirkungen mit wissenschaftlichen Methoden (Menzel 2001a; Menzel & Pohlmeyer 1999; Pohlmeyer & Menzel 2001a,b). Die Raumnutzung von **Reh**, **Feldhase** und **Rotfuchs** (sowie verschiedenen Vogelarten) wurde zwischen 1998 und 2001 im Bereich mehrerer WKA in Niedersachsen und Bremen untersucht. Grundsätzlich konnte keine Meidung der Windparks festgestellt werden, auch nicht des Nahbereichs der WKA. Beim Feldhasen wurde sogar eine leichte Bestandszunahme registriert, die aber auch andere Gründe haben kann (z.B. eine extensivere Bewirtschaftung). Der mögliche Einfluss der Rotordrehgeschwindigkeit und der Geräuschemissionen konnte nicht eindeutig evaluiert werden. Da die Studie in ihrer Art in Mitteleuropa einzigartig und grundlegend ist, wird im Folgenden das Fazit in Auszügen zitiert (Menzel 2001a):

„... Für alle Wildarten wurde in allen Gebieten ganz überwiegend eine flächendeckende Nutzung – auch des Nahbereiches der WKA – bestätigt. Insgesamt konnte eine Meidungen bestimmter Areale nicht nachgewiesen werden. Eine Ausnahme bildet hier der Zeitpunkt der Errichtung der Anlagen, der als sichere Störungszeit anzusehen ist. Gravierende Wirkungen wie Bestandsreduzierungen sind hier nicht die Folge möglicher Störreizequellen. Das Wild scheint sich an das Vorhandensein und den Betrieb der WKA gewöhnen zu können, da sie eine in Raum und Zeit kalkulierbare Störquelle darstellen. WKA können in der Summe der vorhandenen Störfaktoren jeweils einen anderen Stellenwert einnehmen, denn ihre potentiell negative Wirkung mag je nach Gebiet erst zum Tragen kommen, wenn durch ihre Inbetriebnahme das Mindestmaß an für das Wild tolerierbaren bzw. populationsverträglichen Störungen überschritten wird. Daher müssen die lokalen Gegebenheiten sowie die Summe möglicher Störfaktoren differenziert werden. ... Regionale und lokale Gegebenheiten können einen möglichen Störeinfluss durch die WKA überdecken. Die Untersuchungen belegen eindeutig eine Lebensraumnutzung der gesamten Bereiche um die WKA. Einzelne Hinweise auf Störwirkungen sollten in weiterführenden Studien detailliert herausgearbeitet werden. Eine denkbare Beeinflussung der Hasen durch die Geräuschemission, ... sowie Aufenthaltspräferenzen werden diskutiert. Es muss abschließend auf die Notwendigkeit einer deutlichen Unterscheidung zwischen den heimischen Wildarten hingewiesen werden. Die vorgestellten Ergebnisse und Schlussfolgerungen gelten nur für die in dieser Studie ausgewählten Arten Hase, Fuchs, Reh, Für weniger vertraute Wildarten wie z.B. das Rotwild mag diese Aussage nicht zutreffend sein, kann aber auf Grund fehlenden Vorkommens in den Untersuchungsgebieten nicht beantwortet werden.“

Skandinavische Studien

In Skandinavien wurden in mehreren Gebieten (v.a. in Norwegen) über längere Zeit hinweg eine Serie von Studien mit freilebenden und halb-domestizierten **Rentieren** (*Rangifer tarandus*) durchgeführt (z.B. Nellemann et al. 2001; Vistnes et al. 2001, 2004; Colman et al. 2009; Helldin et al. 2012). Die Auswirkungen von Windparks waren dabei aber immer nur ein Faktor unter vielen und nur ganz selten der eigentliche Anlass der Studie. Die Untersuchungen haben gezeigt, dass weniger die Windparks selbst problematisch für die Rentiere sind. Vielmehr können die damit verbundenen „Begleitinfrastrukturen“ wie Strassen oder Stromleitungen Barrieren für die Tiere darstellen oder es kann in der Bauphase eine Verdrängung durch die anthropogene Störung erfolgen. Rentiere scheinen besonders empfindlich auf solche neuen Landschaftselemente zu reagieren. Auch der zunehmende Freizeittourismus, der von solchen Strassen in vormals unzugängliche Gebiete geführt wird, sowie die generelle Landnutzung durch Land- und Forstwirtschaft, die sich im Falle der skandinavischen Windparks häufig verändert, haben einen Einfluss auf die Raumnutzung der Tiere.

Nur in wenigen Fällen lag der Fokus einer Studie auf Windparks bzw. WKA. Mehrere Gruppen semi-domestizierter Rentiere, die in grossen Gehegen lebten, wurden verschiedenen Situationen ausgesetzt: WKA in Betrieb, stillstehende WKA oder ohne WKA. Beobachtet wurden die Raumnutzung, Aktivitätsänderungen, das Aufmerksamkeitsverhalten und verschiedene Varianten der Fortbewegung. Die Resultate waren sehr uneinheitlich. Einzelne Gruppen oder Tiere reagierten negativ, andere positiv, andere gar nicht. Ein eindeutiger Effekt der sich drehenden Rotoren einer WKA konnte nicht festgestellt werden (Flydal et al. 2003). An frei lebenden Rentieren wurde beobachtet, dass sie nach Abschluss der Bauphase die Umgebung von Windparks sogar häufiger nutzen als vorher. Das lässt sich wohl dadurch erklären, dass bei den betrachteten norwegischen Windparks meistens grössere Lebensraumveränderungen auftraten (z.B. Waldrodungen oder geändertes Beweidungsregime durch Nutztiere). Davon

konnten die Rentiere teilweise profitieren (Eftestøl & Colman 2009). Zurzeit laufen in Norwegen und Schweden drei Langzeitprojekte mit Rentieren, die sich mit den Auswirkungen von Windparks beschäftigen (Übersicht in Helldin et al. 2012).

Es existieren noch zahlreiche weitere Dokumente aus Skandinavien zu diesem Thema. Da es sich aber nicht um wissenschaftliche Publikationen handelt, die zudem in norwegisch oder schwedisch verfasst sind, wurden sie hier nicht berücksichtigt.

Weitere Studien

In einer Studie in Oklahoma (USA) wurden **Wapitihirsche** (*Cervus canadensis*) besondert und beobachtet. Ihre Raumnutzung und die Zusammensetzung der Nahrung wurde nicht signifikant durch den Windpark und die Zufahrtstrassen beeinflusst (Walter et al. 2006).

Ein sehr umfangreiches Gutachten zu einem Windpark in Wyoming (USA) listet zwar die Säugetierarten **Gabelbock** (*Antilocapra americana*), **Wapitihirsch**, **Maultierhirsch** (*Odocoileus hemionus*), **Kojote** (*Canis latrans*) und **Silberdachs** (*Taxidea taxus*) auf. Sie werden aber nur als „vorkommend“ bezeichnet und spielen in der weiteren Diskussion im Gegensatz zu den Vögeln und Fledermäusen keine Rolle mehr (Johnson et al. 2009).

In einer sehr anwendungsorientierten Publikation aus dem Mittleren Westen der USA wird eine Methode zur grossräumigen Identifizierung von geeigneten bzw. weniger geeigneten Gebieten für Windparks vorgestellt. Darin werden u.A. Wanderkorridore und wichtige Saisoneinstände von **Gabelbock**, **Wapitihirsch** und **Maultierhirsch** berücksichtigt. Das geschieht allerdings ohne Begründung oder Quellenangabe und die Säugetiere werden in den Resultaten und der Diskussion nicht mehr erwähnt (Fargione et al. 2012).

Wölfe (*Canis lupus*) in Portugal nutzen zwar Gebiete mit Windparks weiterhin. Sie meiden aber die unmittelbare Umgebung der WKA für die Geburt und Aufzucht der Jungen. Zudem werden sie durch vermehrten Verkehr und die Bautätigkeit gestört (Alvares et al. 2011).

In einer Studie mit **Kalifornischen Ziesel** (*Spermophilus beecheyi*) wurden zwar keine Veränderungen der Raumnutzung, wohl aber des Verhaltens gefunden. In der Umgebung einer WKA sicherten die Ziesel häufiger und kommunizierten häufiger. Dies führen die Autoren bei dieser stark auf akustische Kommunikation angewiesenen Art auf die Geräuschentwicklung der WKA zurück (Rabin et al. 2006).

Die einzige bekannte europäische Studie zu **Kleinsäugetern** ergab in einem spanischen Untersuchungsgebiet keine nachweisbaren Auswirkungen (DeLucas et al. 2005).

Fazit

Die Vielfalt an Tierarten, Lebensräumen und möglichen Auswirkungen von Windparks macht es schwierig, pauschale Schlussfolgerungen zu ziehen. Nach wie vor sind viele Aspekte unzureichend oder gar nicht untersucht. Die folgenden Aussagen sind deshalb teilweise nur sehr vage formuliert und können nicht auf jeden Einzelfall übertragen werden. Sie decken sich grundsätzlich mit den Aussagen von Helldin et al. (2012).

- Windparks haben vermutlich für die meisten terrestrischen Säugetierarten selten grössere negative Auswirkungen.
- Besonders grosse und mittelgrosse Säugetiere können sich offenbar recht gut an einen Windpark gewöhnen.
- Eine Unfallgefahr geht von einer WKA kaum aus.
- Der Lebensraumverlust durch eine WKA (inkl. Gebäude, Zufahrten, etc.) ist in der Regel sehr kleinflächig und deshalb höchstens für Kleinsäuger relevant.
- Eine Störung der Tiere durch den Betrieb einer WKA und somit eine zeitweise Meidung eines Windparks kann bei einigen Huftierarten beobachtet werden, bei anderen nicht. Die Zusammenhänge sind nicht klar.
- Eine zeitweise Meidung eines Windparks kann unter Umständen zu einer Beeinträchtigung der Vernetzung bzw. von Wanderkorridoren führen.
- Verhaltensanpassungen können zu einer veränderten Raumnutzung in einem Windpark führen. Das betrifft besonders Verhalten im Kontext der Fortpflanzung.
- Besonders kleinere Arten können von einer veränderten Landnutzung (z.B. Landwirtschaft) in einem Windpark oder von neuen Strukturen profitieren.
- Raubtiere können indirekt positiv oder negativ beeinflusst werden, indem sich in ihrer Nahrungsgrundlage etwas verändert.
- Begleiterscheinungen wie Lärm oder Schattenwurf einer WKA können bei gewissen Arten zu Verhaltensänderungen führen, besonders bei kleinen Arten oder Arten, die akustisch kommunizieren.
- Negative Konsequenzen auf Populationsebene konnten bisher kaum beobachtet werden.
- Das weitaus grösste Störungspotenzial besteht während der Bauphase eines Windparks. In dieser Zeit können Baubetrieb, Verkehr, Anwesenheit von Menschen, Lärm etc. zu einer Verdrängung der Tiere führen. Grössere Arten, die auch eine grossräumige Raumnutzung haben, können das Gebiet zeitweise meiden. In der Regel kehren sie aber wieder ins Gebiet zurück, sobald die Störung beendet ist.
- Bei kleinen Arten, die nicht grossräumig ausweichen können, oder bei besonders störungsempfindlichen Arten kann der Bau aber auch zu einer definitiven Verdrängung führen.
- Weil sich verschiedene Störungsquellen kumulativ auswirken können, ist das Ausmass der Störung durch einen Windpark stark abhängig vom bereits bestehenden Störungsniveau, z.B. durch Verkehr, Tourismus, Landwirtschaft.
- Die Auswirkungen können sehr unterschiedlich sein je nach Tierart, Lebensraum, Jahreszeit, Fläche eines Windparks und Anordnung der WKA. In offenen Graslandschaften können die Konsequenzen beispielsweise ganz anders sein als in bewaldeten oder gebirgigen Regionen.
- Bei einer Beurteilung der möglichen Auswirkungen müssen deshalb immer die lokalen Rahmenbedingungen berücksichtigt werden.

Übertragbarkeit der Erkenntnisse auf die Schweiz

Es ist generell gefährlich, biologische Erkenntnisse die unter bestimmten Rahmenbedingungen gewonnen wurden, unkritisch auf andere Fälle zu übertragen (z.B. bezüglich Tierart, Lebensraum, Region, Jahreszeit, Methode). Häufig geschieht dies im Rahmen von gutachterlichen Einschätzungen, die sich nicht auf eine qualitativ und quantitativ ausreichende Datengrundlage abstützen können. Dieses Vorgehen ist durchaus legitim und kann mit der nötigen Sorgfalt und Fachkenntnis zu brauchbaren und korrekten Aussagen führen. Die so erzielten Resultate oder Beurteilungen müssen aber immer kritisch hinterfragt werden.

In Bezug auf die Auswirkungen von Windparks auf terrestrische Säugetiere gilt es im Vergleich zum Ausland folgendes zu berücksichtigen:

- Es gibt keine Studien aus der Schweiz.
- Es gibt eigentlich nur eine ausländische Studie mit Wildtierarten, die auch in der Schweiz heimisch sind (Reh, Rotfuchs, Feldhase).
- Praktisch alle Studien wurden in Landschaften durchgeführt, die in der Schweiz in dieser Art oder Ausdehnung nicht vorkommen. Dazu gehören grosse ausgedehnte Waldgebiete, grosse offene Graslandschaften oder Landwirtschaftsgebiete, sowie vorwiegend flache Landschaften. Im Gegensatz dazu liegen die meisten der Schweizer Windkraftprojekte in – im internationalen Vergleich – bergigen, bewaldeten und kleinräumig strukturierten Landschaften.
- Dadurch unterscheiden sich auch die Lebensraumansprüche der betroffenen Tierarten. Rehe haben beispielsweise in Norddeutschland eine andere Lebensweise als in der Schweiz (Ökotypen Waldreh und Feldreh).
- Windkraftprojekte im Ausland liegen häufiger in grossräumig wenig erschlossenen Gebieten (v.a. in Skandinavien und Nordamerika). Deshalb werden dazu viel mehr begleitende Infrastrukturen wie Strassen gebaut als in der Schweiz; mit den entsprechenden Auswirkungen auf die Wildtiere.
- Aus dem gleichen Grund ist das bereits existierende Störpotenzial (z.B. durch Freizeitaktivitäten) in diesen Gebieten eher gering. Im Gegensatz dazu sind die meisten Schweizer Standorte bereits mit Störungen belastet und ein Windpark könnte eine zusätzliche Belastung darstellen, durch die das kritische Störungsniveau überschritten würde.
- Im Ausland sind mit dem Bau eines Windparks häufiger grössere Lebensraumveränderungen (z.B. Waldrodungen) oder eine sich stark verändernde Landnutzung verbunden (z.B. Zu- oder Abnahme der Landwirtschaft, der Forstwirtschaft, des Tourismus). Dadurch ist auch das Spektrum der möglichen Auswirkungen sehr gross.

Aus den genannten Gründen ist von einer undifferenzierten und unkritischen Übertragung der wenigen Erkenntnisse aus dem Ausland auf die Schweizer Situation abzuraten.

4 IST-ZUSTAND DER WILDTIERFAUNA AM GRENCHENBERG

Reh



Das Reh (*Capreolus capreolus*) besiedelt den Jura und auch das ganze betrachtete Gebiet mehr oder weniger flächendeckend. Die Wälder des Grenchenbergs bilden ganzjährig gute bis sehr gute Reheinstände. Die waldfreien Gebiete in den höheren Lagen werden regelmässig und häufig zum Äsen aufgesucht. Von besonders hoher Bedeutung sind die schmalen und langen Waldschneisen wie im Längschwang, im Augstengraben oder im Bützenschwang.

Nebst den Einständen für den lokalen Bestand bildet das Gebiet auch ein wichtiges überregionales Vernetzungselement. Die gesamte Jurakette bildet einen beinahe ununterbrochenen Rehlebensraum mit dem Grenchenberg als integralem Bestandteil. Umso wichtiger ist es, dass auch die offenen Hochflächen für das Reh nutz- und querbar sind. Als Trittsteine für diese Querungen haben auch kleine Waldflächen wie der Augstenwald oder das schmale Waldstück zwischen Le Bument und Tiefmatt eine hohe Bedeutung.

Viele Weiden werden im Sommerhalbjahr von Kühen, Rindern, Schafen und Pferden genutzt, wodurch die Rehe zeitweise und kleinräumig verdrängt werden können. Die zahlreichen Weidezäune stellen zwar in der Regel kein unüberwindbares Hindernis dar, sie schränken aber die Bewegungsfreiheit der Rehe doch ein und bilden eine Ungfallgefahr. Das direkte Umfeld der Berghäuser auf Obergrenchenberg, Untergrenchenberg und Stierenberg wird mehrheitlich gemieden. Das modellierte Lebensraumpotenzial für das Reh (Boldt & Magun 2012) bewertet die Gebiete um die Berghäuser denn auch als weniger geeignet oder schliesst sie gar ganz vom Lebensraum aus. Das trifft auch auf einen schmalen Korridor entlang der Bergstrasse zu. Die Strassen im ganzen Gebiet bilden keine Hindernisse für das Reh, die Qualität der Einstände ist aber tagsüber 50 m beidseitig der Strasse beeinträchtigt.

Das Reh ist das mit Abstand wichtigste Jagdwild am Grenchenberg. Insgesamt wurden in den beiden betroffenen Jagdrevieren von 2005 bis 2011 durchschnittlich 42.3 Rehe pro Jahr erlegt. Zwar können in der kantonalen Jagdstatistik nicht alle Abschüsse genau lokalisiert werden, aber der Grossteil der Tiere wurde am Grenchenberg erlegt. Die Wälder und die offenen Flächen zwischen Obergrenchenberg und Stierenberg sind für die Rehjagd von sehr grosser Bedeutung. Jährlich fielen 10.7 Rehe als Fallwild an, davon 3.7 als Verkehrsoffer und 1.6 als Luchsrisse. Mindestens die Hälfte davon betraf den Grenchenberg (bei den Luchsrissen alle). Der effektive Rehbestand ist kaum zu quantifizieren. Die beiden Reviergesellschaften gaben ihren Bestand aufgrund grober Schätzungen auf etwa 70 Tiere an. Die Bestandsangaben waren wie die Jagdstrecke seit 2005 leicht abnehmend.

Gämse



Die Gämse (*Rupicapra rupicapra*) besiedelt den Jura nicht flächendeckend und besetzt nicht alle potenziell geeigneten Lebensräume. Ihre Vorkommen bilden verstreute Patches, die aber teilweise miteinander in Verbindung stehen. Die Verbreitung im Jura ist auch heute noch geprägt von den Wiederansiedlungen in den 1950er und 1960er Jahren (Salzmann 1975). Das ist im Kanton Solothurn nicht anders, wo der gesamtkantonale Bestand seit Jahren um etwa 500 Tiere schwankt.

Am Grenchenberg leben zwischen Bürenberg und Stallflue gemäss den Schätzungen der Jagdreviere etwa 70 Gämse (Tendenz leicht abnehmend). Es handelt sich dabei um Waldgämse, deren Lebensraum vorwiegend in den höheren Waldlagen liegt (im Gegensatz zu den im offenen Gebirge lebenden Alpingämse, Baumann & Struch 2000). Ihre Kerngebiete liegen überall dort, wo im Wald steile und felsige Gebiete vorhanden sind. Für das Untersuchungsgebiet ist die Wandflue das wichtigste dieser Kerngebiete, das sicher auch als Setzgebiet bedeutend ist. Die Wiesen in der Umgebung der Wandflue werden regelmässig zum Äsen aufgesucht. So treten besonders im Gebiet Ängloch-Rosselzholen-Bützen regelmässig Gämse auf die Wiesen des östlichen Hochschwangs aus.

Nebst den Einständen für den lokalen Bestand bildet das Gebiet auch ein wichtiges überregionales Vernetzungselement zwischen den Gämsevorkommen entlang der gesamten Jurakette. Es ist deshalb wichtig, dass auch die offenen Hochflächen für die Gämse querbar sind. Als Trittsteine für diese Querungen haben kleine Waldflächen wie der Augstenwald eine hohe Bedeutung.

Viele Weiden werden im Sommerhalbjahr von Kühen, Rindern, Schafen und Pferden genutzt, wodurch die Gämse zeitweise und kleinräumig verdrängt werden können. Die zahlreichen Weidezäune stellen zwar in der Regel kein unüberwindbares Hindernis dar, sie schränken aber die Bewegungsfreiheit der Gämse doch ein. Das direkte Umfeld der Berghäuser und Landwirtschaftsbetriebe wird mehrheitlich gemieden. Das modellierte Lebensraumpotenzial für die Gämse (Boldt & Magun 2012) bewertet denn auch siedlungsnah und/oder felsferne Gebiete als weniger geeignet. Das trifft auch auf einen Korridor entlang der Bergstrasse zu. Dieser wird von den Gämse gemieden, obwohl alle Strassen im Gebiet kein grundsätzliches Hindernis für die Gämse darstellen.

Die Gämse wird am Grenchenberg bejagt. Insgesamt wurden in den beiden betroffenen Jagdrevieren von 2005 bis 2011 durchschnittlich 6.7 Gämse pro Jahr erlegt. Die Wälder und die offenen Flächen um die Wandflue sind für die Gämsejagd von grosser Bedeutung. In den 7 betrachteten Jahren fielen insgesamt 7 Gämse als Fallwild an, davon 4 als Luchsriss.

Wildschwein



Das Wildschwein (*Sus scrofa*) besiedelt den grössten Teil des Juras, allerdings in räumlich und von Jahr zu Jahr sehr unterschiedlicher Dichte.

Das trifft prinzipiell auch auf den Grenchenberg zu. Die Schweine nutzen opportunistisch alle bewaldeten Lebensräume mit Ausnahme der steilsten Felspartien. Regelmässig treten sie auf die offenen Weiden aus (z.B. Bützen, Längschwand, Obergrenchenberg). Ihre Raumnutzung wird im Vergleich zu Reh und Gämse vermutlich weniger beeinträchtigt durch Vieh,

Weidezäune oder Strassen. Selbst kleine Wälder spielen für das Wildschwein eine grosse Rolle als Trittsteine der regionalen Vernetzung oder als Rückzugsgebiete tagsüber.

Das Wildschwein wird am Grenchenberg bejagt. Insgesamt wurden in den beiden betroffenen Jagdrevieren von 2005 bis 2011 durchschnittlich 7.4 Schweine pro Jahr erlegt, die meisten davon am Grenchenberg. In den 7 betrachteten Jahren fielen insgesamt 3 Wildschweine als Fallwild an (keine Luchsrisse oder Verkehrsoffer). Wildschweinbestände sind generell nur sehr schwierig zu bestimmen, auch weil sie in kurzer Zeit stark schwanken können. Am Grenchenberg dürften sich schätzungsweise ein bis drei Rotten mit ein bis zwei Dutzend Tieren aufhalten.

Rothirsch



Der Rothirsch (*Cervus elaphus*) kommt im östlichen Jurabogen bisher nicht als Standwild vor (Interreg 2008). Zwar gibt es im Kanton Solothurn und in den angrenzenden Jurakantonen immer wieder einzelne Beobachtungen oder Verkehrsunfälle mit Hirschen (AJF 2011). In den letzten Jahren scheinen die Nachweise leicht zuzunehmen. Allerdings ist unklar, ob die Hirsche aus dem westlichen Jura oder aus den Voralpen zuwandern. Mehrere Forschungsprojekte in den Kantonen Genf, Waadt, Bern und Solothurn beschäftigen sich momentan mit der Ausbreitung des Hirschs im Jura.

Der Grenchenberg würde gemäss dem modellierten Lebensraumpotenzial (Boldt & Magun 2012) grundsätzlich gute Lebensräume für den Rothirsch bieten. Die ausgedehnten Waldflächen mit zahlreichen offenen Äsgebieten, die geeignete klimatische Bedingungen und ein gutes Nahrungsangebot würden durchaus gute Einstände für den Hirsch darstellen. Für ein Wildtier mit grossräumiger Raumnutzung wie den Rothirsch ist auch das überregionale Vernetzungssystem von hoher Bedeutung. Entlang der südlichen Jurakette verläuft eine wichtige Verbindungsachse, auch über den Grenchenberg. In der weiteren Umgebung liegen nationale und regionale Wildtierkorridore zur Querung des Mittellands (SO1 bei Selzach und Nr. 97 bei Bettlach) und der Juratäler (Nr. 92 bei Court) (Holzgang et al. 2001).

Auch wenn der Rothirsch heute im betrachteten Gebiet noch nicht vorkommt, ist dies doch in den nächsten Jahrzehnten zu erwarten. Es ist deshalb angebracht, ihn in diesem Gutachten zu berücksichtigen. Er wird in der Beurteilung in Kapitel 5 integriert, als ob er bereits vorkommen würde.

Luchs



Der Eurasische Luchs (*Lynx lynx*) kommt heute wieder fast im ganzen Jurabogen vor (Zimmermann et al. 2010a). Auch im Kanton Solothurn haben die Nachweise in den letzten 10 Jahren zugenommen. Beobachtungen und Luchsrisse (von Rehen und Gämsen, ganz selten von Schafen) stammen von verschiedenen Orten entlang der südlichsten Jurakette. Die Beobachtungen sind aber zeitlich und räumlich sehr verteilt, bedingt auch durch die sehr grossräumigen Streifgebiete des Luchses. Deshalb ist es nicht möglich, eine Bestandsgrösse festzulegen oder einen Bestand räumlich abzugrenzen. Zimmermann et al. (2010b) schätzen eine Dichte von 1.36 selbständigen Tieren pro 100 km².

Eine der Konzentrationen von Luchsnachweisen liegt in der Region Weissenstein-Hasenmatt-Grenchenberg. Auch der Grenchenberg samt Umgebung bietet grundsätzlich geeignete Lebens-

räume (Zimmermann & Breitenmoser 2002) und wird dementsprechend regelmässig vom Luchs Aufgesucht. Gemäss seiner Lebensweise hält er sich vorwiegend in den Wäldern auf. Aber auch die offenen Wiesen sind am Grenchenberg klein genug und gut vernetzt, so dass sie für den Luchs als Jagdgebiet nutzbar und auf seinen Wanderungen querbar sind.



Wildkatze

Die Wildkatze (*Felis silvestris*) kommt im Schweizer Jura in mehreren, vermutlich voneinander isolierten Gebieten vor (Weber et al. 2010). Die wohl wichtigste Population lebt nicht weit vom Grenchenberg entfernt, im Grenzgebiet der Kantone Bern, Jura, Baselland und Solothurn.

Vom Grenchenberg selbst gibt es bisher keine Nachweise von Wildkatzen. Aber die nördlich angrenzende Population und der grundsätzlich geeignete Lebensraum (Klar et al. 2007) lassen eine aktuelles oder zukünftiges Auftreten vermuten. Die Wildkatze ist in ihrer Lebensweise stärker als der Luchs an den Wald gebunden und nutzt deshalb eher die bewaldeten Hänge als das Hochplateau des Grenchenbergs. Die offenen Wiesen sind am Grenchenberg aber klein genug und gut vernetzt, so dass sie für die Wildkatze querbar sind.



Fuchs

Der Rotfuchs (*Vulpes vulpes*) besiedelt den Grenchenberg mehr oder weniger flächendeckend. Als sehr anpassungsfähiger Generalist nutzt er sowohl die Wälder als auch die offenen Gebiete. Auch die Nähe von Strassen, Berghäusern und Landwirtschaftsgebäuden ist für den Fuchs kein Problem. Ganz im Gegenteil, sie können eine zusätzliche Nahrungsquelle darstellen. Für seine Bauten ist er auf ungestörte Plätze angewiesen, die er am Grenchenberg zumindest im Wald zahlreich vorfindet.

Der Bestand des Fuchses ist nicht bekannt, scheint aber in den letzten Jahren zuzunehmen. Auf der Jagd wurden in den beiden betroffenen Jagdrevieren zwischen 2005 und 2011 durchschnittlich 39.3 Füchse erlegt, in jährlich stark schwankender Zahl. Mindestens die Hälfte davon betrifft den Grenchenberg. Als Fallwild fallen jährlich 4.6 Tiere in den beiden Revieren an. Dabei machen Verkehrsoffer im Siedlungsbereich einen grossen Teil aus.



Dachs

Der Dachs (*Meles meles*) kommt am Grenchenberg sicher vor. Sein Bestand ist nicht bekannt, vermutlich aber stabil. Er nutzt opportunistisch das Mosaik aus Wald, Weiden und Kulturland und wird auch durch Gebäude und Strassen kaum beeinträchtigt. Dachsbauten sind kaum bekannt, sie liegen zumeist an unzugänglichen Stellen im Wald. Die durchschnittliche Jagdstrecke in den beiden Revieren beträgt 3.8 Tiere pro Jahr. Dazu kommen 4.6 Tiere als Fallwild. Der ganze Grenchenberg macht davon sicher den Grossteil aus.

Feldhase



Der Feldhase (*Lepus europaeus*) wird auf dem Grenchenberg immer wieder beobachtet. Wegen der relativ kleinen Wiesenflächen gibt es kaum eigentliche „Feld“hasen. Vielmehr nutzen alle Individuen regelmässig auch den Wald. Auch aus den tieferen Lagen – weitab von jeder Lichtung – gibt es Beobachtungen. Die Bestände scheinen auf dem Berg leicht zuzunehmen, es gibt allerdings dazu keine Daten. Der Hase wird nicht bejagt. Im Durchschnitt wird alle 2 Jahre ein totes Tier als Fallwild registriert.

Weitere Säugetiere

Über das Vorkommen weiterer Säugetierarten auf dem Grenchenberg ist kaum etwas bekannt. Durch einzelne Beobachtungen in der unmittelbaren Umgebung des Anlageperimeters sind die folgenden Arten nachgewiesen:

- Steinmarder (*Martes foina*)
- Baummarder (*Martes martes*)
- Hermelin (*Mustela erminea*)
- Eichhörnchen (*Sciurus vulgaris*)

Aufgrund der Lebensraumansprüche und von bekannten Vorkommen in der weiteren Umgebung des Grenchenbergs, sind folgende Arten Wahrscheinlich:

- Iltis (*Mustela putorius*)
- Westigel (*Erinaceus europaeus*)
- Europäischer Maulwurf (*Talpa europaea*)
- Siebenschläfer (*Glis glis*)
- Haselmaus (*Muscardinus avellanarius*)
- Ostschermaus (*Arvicola terrestris*)

Denkbar wäre auch das Vorkommen folgender Arten, die zwar bisher in der weiteren Umgebung nicht nachgewiesen wurden, aber prinzipiell geeignete Lebensräume finden könnten:

- Mauswiesel (*Mustela nivalis*)
- Verschiedene Maus- und Spitzmausarten

5 BEURTEILUNG DER MÖGLICHEN AUSWIRKUNGEN DES WINDPARKS GRENCHEMBERG AUF DIE WILDTIERE

Wie in Kapitel 3 gezeigt, gibt es nur sehr wenige Fakten zu den möglichen Auswirkungen. Die folgende Beurteilung ist deshalb mit Vorsicht zu interpretieren. In vielen Fällen erfolgt sie gutachterlich, aber auf einer sehr schwachen Datengrundlage.

Unfallgefahr durch die WKA

Bisher gibt es keine Hinweise darauf, dass WKA als Mortalitätsursache oder Unfallgefahr für terrestrische Säugetiere wirken (im Gegensatz zur Situation bei Vögeln und Fledermäusen).

Es ist nicht zu erwarten, dass die WKA auf dem Grenchenberg eine Unfallgefahr für die Säugetiere darstellen.

Einfluss von Lärmemission und Schattenwurf der WKA

WKA im Betrieb produzieren Geräusche und sie werfen einen Schatten. Prinzipiell könnten Wildtiere davon beeinträchtigt werden und als Konsequenz die Umgebung der WKA 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 und an statische oder sich regelmässig bewegende Schatten gewöhnen können. Diese Anpassungsfähigkeit muss bei wildlebenden Tieren vorhanden sein, denn solche Reize kommen auch natürlich vor, besonders in einer abwechslungsreichen, mosaikartigen Landschaft wie auf dem Grenchenberg. Es gibt einzelne Hinweise darauf, dass sich Raubtiere eher durch akustische Reize und Kleinsäuger eher durch wechselnde optische Reize beeinflussen lassen. Dieser Zusammenhang ist allerdings nicht untersucht.

Es ist nicht zu erwarten, dass die WKA auf dem Grenchenberg durch Lärmemission oder Schattenwurf die Wildtiere wesentlich beeinflussen. Am ehesten könnten noch Feldhase, Marderartige oder Kleinsäuger betroffen sein.

Direkter Lebensraumverlust durch die WKA

Wie jedes Bauwerk beansprucht auch eine WKA eine gewisse Fläche, was zu einem Lebensraumverlust führt. Dieser ist aber auf wenige Quadratmeter beschränkt. Wenn zudem keine grösseren Gebäude für Unterhalt oder Technik vorgesehen sind, ist dieser Flächenverlust wohl vernachlässigbar. Auch die teilweise aus- oder neugebauten Zufahrtsstrassen sowie Bauplätze beanspruchen nur wenig Fläche und werden nach dem Bau teilweise wieder rückgebaut. Zudem ist nicht vorgesehen, grössere Areale einzuzäunen, was für die Wildtiere problematisch wäre.

Für die grossen und mittleren Arten (Huftiere, Raubtiere, Hasen) ist auf dem Grenchenberg nicht mit einem relevanten Lebensraumverlust und damit negativen Auswirkungen auf Populationsebene zu rechnen. Bei Kleinsäugetern ist dies nicht auszuschliessen. Allerdings sind davon kaum besonders schützenswerte, gefährdete oder isolierte Populationen betroffen.

Indirekter Lebensraumverlust durch anthropogene Störung

Viele Wildtiere reagieren sensibel auf menschliche Aktivitäten in ihrem Lebensraum. Die Spannweite der Auswirkungen reicht von einem kurzen Aufschauen bis zu einem vollständigen und dauerhaften Verlassen des Lebensraums. Die Störung kann dabei – je nach Art – bis auf mehrere Kilometer wirken. Zu den sensibleren Arten gehören in der Regel bestimmte Raubtiere (z.B. Luchs, Wildkatze) und auch einzelne Huftiere (z.B. Rothirsch, Gämse).

Bauphase

Während der Bauphase eines Windparks sind solche störenden Reize mit Sicherheit vorhanden und erzeugen auch die verschiedensten Reaktionen bei Wildtieren. Das zeigen die bekannten Studien zu Windparks und anderen Bauprojekten deutlich. Weil sich während der Bauphase die Störreize häufig räumlich, zeitlich und in ihrer Intensität verändern, ist eine Gewöhnung daran nur schwer möglich. Zu den relevanten Störreizen gehören:

- Strassenverkehr
- Luftverkehr
- Anwesenheit von Menschen
- Anwesenheit von Hunden (Wachhunde)
- Lärmemissionen durch Maschinen, Fahrzeuge und Menschen
- Bewegungen durch Menschen und Fahrzeuge
- Neue künstliche Bauwerke

Für praktisch alle der betrachteten Wildtierarten auf dem Grenchenberg ist zu erwarten, dass sie während der Bauphase die Umgebung des Windparks inkl. der Bergstrasse ab Grenchen mindestens zeitweise/tagsüber meiden. Das betrifft besonders Rothirsch, Gämse, Luchs, Wildkatze und ev. auch den Feldhasen. Weil aber in der unmittelbaren Umgebung auch grössere, ungestörte Lebensräume vorhanden sind, dürfte dies keine längerfristigen Auswirkungen auf die Populationen haben.

Betriebsphase

Während der Betriebsphase fallen die meisten genannten Störreize wieder weg oder werden auf ein viel tieferes Intensitätsniveau reduziert. Der Strassenverkehr und die Anwesenheit von Menschen sind im Idealfall wieder ähnlich intensiv wie vor dem Bau (Annahme: Strassen werden nicht markant und dauerhaft ausgebaut). Wenn der verbleibende menschliche Betrieb zudem zeitlich und räumlich regelmässig auftritt, können sich die meisten Wildtiere offenbar daran gewöhnen. Sie werden nach einer gewissen Zeit auch die Lebensräume des Windparks wieder nutzen. Ob und wie rasch das geschieht, ist besonders bei den sensibleren Arten fraglich (Rothirsch, Gämse, Luchs, Wildkatze).

Auf dem Grenchenberg ist zu erwarten, dass die meisten Säugetiere (Reh, Wildschwein, Kleinräuber, Feldhase, Kleinsäuger) den zeitweise verlassenen Lebensraum nach dem Bau wieder besiedeln. Auch im Fall von Rothirsch, Gämse, Luchs und Wildkatze ist dies nicht ausgeschlossen, kann aber nicht abschliessend beurteilt werden. Entlang der Bergstrasse ab Grenchen sind keine länger dauernden Auswirkungen zu erwarten.

Indirekter Lebensraumverlust durch Meidung des Windparks

Zusätzlich zum Lebensraumverlust durch die menschlichen Störungen ist auch eine Meidung des Windparks möglich, ohne dass dies direkt auf einen einzelnen Aspekts der Anlage zurückzuführen wäre. Dieser Effekt wurde zwar in verschiedenen Fällen beobachtet, konnte aber meistens nicht wirklich belegt oder erklärt werden. Es kann beispielsweise sein, dass ein Windpark zwar weiterhin zur Nahrungsaufnahme aufgesucht wird, aber in sensiblen Zeitperioden (z.B. Setzzeit) gemieden wird. Betroffen davon sind am ehesten die Huftiere oder auch der Luchs.

Inwiefern eine solche Meidung des Windparks auf dem Grenchenberg eintreffen könnte, ist praktisch nicht vorhersehbar. Die Gämse könnten einen Teil ihres Äsgebiets verlieren durch die WKA 3 im Hochschwung oberhalb des Ängloch. Für das Reh, potenziell den Rothirsch und ev. auch Gämse und Luchs sind die WKA 4 und 6 von Relevanz. Sie könnten sich negativ auf die Nutzung der wichtigen offenen und relativ ungestörten Wiesen westlich des Untergrenchenbergs auswirken (Längschwung, Augstengraben, Salwidenschwang, Schwang hinter der Egg).



Abb. 3: Die Wiesen oberhalb der Wandflue, deren Abbruchkante am linken Bildrand liegt, sind ein wichtiges Äsgebiet für die Gämse. Sie werden ev. durch die geplante WKA 3 (hinter den Bäumen links oben) beeinträchtigt.

Grossräumige Auswirkungen auf die Vernetzung

Alle bisher genannten Effekte können sich auch grossräumig auswirken, falls davon Wanderkorridore, Verbindungsachsen oder Vernetzungselemente betroffen sind. Besonders für kleinere Arten genügen schon wenige Meter ungeeigneten Lebensraums (z.B. durch eine asphaltierte Strasse), um eine Verbindungsachse zu unterbrechen.

Am Grenchenberg besteht in Längsrichtung der ersten Jurakette eine wichtige Verbindungsachse für viele Wildtiere. Für Rothirsch, Gämse und Luchs ist sie ein zentrales Element der Besiedlung bzw. des Austauschs im gesamten Jurabogen. Deshalb ist es besonders wichtig, dass auf dem Grenchenberg die offenen Wiesen durch viele kleine Waldstücke unterbrochen sind und dass an der Nord- und Südflanke grosse zusammenhängende Wälder bestehen.

Kleinräumig könnte der Windpark auf dem Grenchenberg die Vernetzung der Wildtiereinstände beeinträchtigen. Das betrifft besonders Reh, Gämse, Rothirsch und Luchs. Problematisch könnte die Reihe WKA 4-5-6 sein, die auf der Nordseite durch bewaldetes Gebiet nur in grösserer Distanz umgangen werden kann. Es ist hingegen nicht zu erwarten, dass die überregionalen Verbindungsachsen entlang des Grenchenbergs durch den Windpark unterbrochen werden. Die Wildtierkorridore von nationaler und regionaler Bedeutung im Mittelland werden nicht beeinträchtigt.

Positive Lebensraumveränderungen

Unter Umständen können Windparks auch positive Lebensraumveränderungen bewirken. Durch eine extensivere Bewirtschaftung, eine weniger intensive Beweidung oder den Abbau von Weidezäunen können Huftiere und andere Arten vormals verlorenen Lebensraum zurückgewinnen. Von Kleinstrukturen um die WKA, die Nebengebäude und entlang der Strassen können Kleinsäuger und Marderartige profitieren.

Falls wegen dem Windpark auf dem Grenchenberg die Beweidung oder die Weidezäune reduziert würden, könnten davon Reh und Gämse profitieren. Von Kleinstrukturen um die WKA und entlang der Strassen könnten Marderartige, Feldhasen und Kleinsäuger profitieren.



Abb. 4: Es ist wichtig, dass die offenen Wiesen auf dem Grenchenberg weiterhin als Lebensraum nutzbar bleiben und von wandernden Tieren durchquert werden können wie hier am Längschwang, dem potenziellen Standort von WKA 6.

6 EMPFEHLUNGEN FÜR OPTIMIERUNGSMASSNAHMEN

Basierend auf den fachlichen Erkenntnissen, dem Ist-Zustand der Wildtierfauna und der Beurteilung der möglichen Auswirkungen werden die folgenden Empfehlungen formuliert. Sie sollen dazu beitragen, die zu erwartenden oder möglichen Auswirkungen zu reduzieren.

Es handelt sich dabei um Optimierungsmassnahmen zugunsten der Wildtiere. Der Windpark wird insgesamt aus wildbiologischer Sicht nicht in Frage gestellt.

1. Falls die Anzahl der WKA noch verändert werden soll und kann, ist aus wildbiologischer Sicht am ehesten auf die WKA 3 und 6 zu verzichten.
2. Falls die detaillierten Standorte der einzelnen WKA noch optimiert werden kann, sollte WKA 3 möglichst weit entfernt von der Abbruchkante der Wandflue zu stehen kommen.
3. Um den direkten Lebensraumverlust zu reduzieren ist der Flächenverbrauch aller Bauwerke zu minimieren. Dazu gehören auch die Zufahrtsstrassen und Bauplätze.
4. Auf das Einzäunen grösserer Flächen ist möglichst zu verzichten, auch in der Bauphase.
5. Die Störung durch die Bautätigkeit ist soweit wie möglich zu reduzieren (Verkehr, Lärm, Menschen, etc.). Insbesondere in den für Wildtiere sensiblen Zeiten im Winter und während der Setzzeit (Dez – Juni) ist besondere Rücksicht geboten.
6. Auf Bautätigkeiten ist nachts und während der Dämmerung zu verzichten.
7. Auf eine Beleuchtung der Baustellen und der WKA ist zu verzichten.
8. Auf das Befahren der Zufahrtsstrassen (inkl. Bergstrasse ab Grenchen) ist nachts und während der Dämmerung zu verzichten.
9. Auf den Einsatz von Helikoptern ist nachts und während der Dämmerung zu verzichten. Der Anflug auf die WKA 3 hat möglichst nicht über die Wandflue zu erfolgen.
10. Alle nach der Bauphase nicht mehr benötigten Bauwerke und Strassen sind wenn möglich auf den ursprünglichen Zustand rückzubauen.
11. Durch Rückbau der ausgebauten Strasse und/oder lenkende Massnahmen muss versucht werden, das Verkehrsaufkommen und die Freizeitnutzung nicht über den aktuellen Stand hinaus zu intensivieren. So sollte vermieden werden, dass der Windpark zum Anziehungspunkt für zusätzliches Publikum wird.
12. In der direkten Umgebung der WKA kann mit Kleinstrukturen der Lebensraum aufgewertet werden.
13. Im Sinne einer Lebensraumaufwertung ist das Netz der fixen Weidezäune möglichst zu reduzieren.

14. Die Entwicklung der Wildtierfauna ist während der Bauphase und nach Inbetriebnahme des Windparks im Rahmen eines Monitorings zu beobachten (siehe Kapitel 7).
15. Unabhängig vom Windpark Grenchenberg sind dringend grundlegende Kenntnisse über die Auswirkungen von WKA auf die einheimischen Säugetiere notwendig (siehe Kapitel 7).

7 MONITORING UND WEITERFÜHRENDE ABKLÄRUNGEN

Die Diskussion der möglichen Auswirkungen (Kapitel 5) und die darauf beruhenden Empfehlungen (Kapitel 6) haben gezeigt, dass die meisten Beurteilungen auf gutachterlicher Basis mit einer sehr schwachen Grundlage an Fakten erfolgen muss. Bezüglich vieler Aspekte (z.B. Meidung des Windparks, Lärm) ist es durchaus möglich, dass ein negativer Effekt trotz gegenteiliger Prognose eintritt.

Deshalb ist ein längerfristiges Monitoring der Wildtiere auf dem Grenchenberg im Sinne einer Erfolgskontrolle notwendig. Alle neueren, internationalen und fachlich basierten Publikationen empfehlen ein solches Vorgehen (Pohlmeyer & Menzel 2001a; DeLucas et al. 2005; Helldin & Alvares 2011; Helldin et al. 2012), während die Vorgaben des Bundesamtes für Energie (Ott et al. 2008a,b; basierend auf Kunz et al. 1998) diesen Aspekt völlig ausblenden.

Auch weitere grundlegendere Abklärungen zum Einfluss von Windparks auf Landsäugetiere sind dringend nötig, um die bestehenden Wissenslücken zu füllen. Aktuell gibt es weltweit nur drei skandinavische Projekte an Rentieren, die sich diesem Thema widmen (Helldin et al. 2012).

Monitoring am Grenchenberg als Erfolgskontrolle

Ein Monitoring der Wildtiere am Grenchenberg berücksichtigt im Idealfall Aspekte der Populationsdynamik, der Raumnutzung und weiterer Verhaltensweisen von Reh und Gämse, dem Feldhasen und allenfalls der Kleinraubtiere (zur Methodik siehe Pfister et al. 2002; BAFU 2010; Marchesi et al. 2010). Es könnte die folgenden, miteinander frei kombinierbaren Module beinhalten und deckt im Idealfall den Zeitraum vor, während und einige Zeit nach der Bauphase ab.

- **Räumlich detaillierte Analyse der Jagd- und Fallwildstrecke in der weiteren Umgebung des Grenchenbergs.** Daraus können Schlüsse über die Bestandesentwicklung gezogen werden und es ergeben sich ev. auch Hinweise zur grossräumigen Raumnutzung. Zudem kann belegt werden, ob die Befürchtungen der Jagdreviere Grenchen-Nord und Bettlach eintreffen, dass der Jagdbetrieb besonders während der Bauphase massiv eingeschränkt wird (z.B. durch Strassensperrungen).
- **Extensives Bestandesmonitoring von Reh und Gämse auf dem Grenchenberg.** Jährliches Monitoring mittels einer Kombination von Transekt/Kilometer-Index und Ansitzzählung. Daraus ergeben sich Hinweise zur Bestandesentwicklung, die aber wegen des eng begrenzten Gebiets ev. nicht sehr aussagekräftig sind.
- **Intensives Bestandesmonitoring von Reh, Gämse und zukünftig ev. Rothirsch in der weiteren Umgebung des Grenchenbergs.** Jährlich mehrmaliges Monitoring mittels einer Kombination von Transekt/Kilometer-Index, Ansitzzählung und Scheinwerfertextation. Daraus können Schlüsse über die Bestandesentwicklung und die Raumnutzung gezogen werden.
- **Intensives Raumnutzungsmonitoring der Gämse auf dem Grenchenberg.** Untersuchung mittels besenderten Tieren. Daraus können Schlüsse über die kleinräumige Raumnutzung gezogen werden. Zudem liefert die Studie neue Erkenntnisse zur bisher noch wenig bekannten Lebensweise der Gämse im Jurabogen.
- **Bestandesmonitoring des Feldhasen auf dem Grenchenberg.** Jährliches Monitoring mittels Scheinwerfertextation. Daraus können Schlüsse über die Bestandesentwicklung und die kleinräumige Raumnutzung gezogen werden.
- **Bestandesmonitoring der Kleinraubtiere auf dem Grenchenberg.** Jährliches Monitoring mittels einer Kombination von Spurentunnels und Schneespuren-Transekten. Daraus können Schlüsse über die kleinräumige Raumnutzung gezogen werden und es ergeben sich ev. Hinweise zur Bestandesentwicklung.

Grundlegende Untersuchungen

Der Windpark auf dem Grenchenberg kann der Auslöser oder ein Musterbeispiel sein für die Klärung grundlegender Fragen zum Einfluss von Windparks. Zu untersuchende Aspekte sind etwa:

- Ausführliche Literaturstudie der bekannten Kenntnisse welche möglichst auch die graue Literatur (z.B. anlagespezifische Gutachten) umfasst.
- Ausmass und verhaltensbiologischer Prozess der Meidung von Windparks durch Huftiere, Raubtiere und Hasen.
- Ausmass der kleinräumigen Lebensraumveränderung für Kleinsäuger.
- Ausmass und Wirkung der Störungen von Huftieren, Raubtieren und Hasen während der Bauphase.
- Ausmass und Wirkung der Störungen von Huftieren, Raubtieren und Hasen in der Betriebsphase.
- Wirkung Lärmemissionen der WKA auf Landsäugetiere.
- Wirkung des Schattenwurfs der WKA auf Landsäugetiere, besonders Kleinsäuger.

Die anzuwendende Methodik muss an die Fragestellung, die Tierart, die Lebensräume und die Region angepasst werden. In jedem Fall handelt es sich dabei um grössere Studien über mehrere Jahre. Eine solche Studie umfasst im Idealfall mehrere Windparks im Jura (oder in der ganzen Schweiz) und zur Kontrolle auch Standorte ohne Windpark.

Definitive Version vom 14.09.2012
Andreas Boldt
FaunAlpin GmbH



LITERATUR

- Abteilung Jagd & Fischerei (2011): Rotwild Kanton Solothurn. Amt für Wald, Jagd & Fischerei, Solothurn.
- Alvares, F., H. Rio-Major, S. Roque, M. Nakamura, D. Cadete, S. Pinto & F. Petrucci-Fonseca (2011): Assessing ecological responses of wolves to wind power plants in Portugal: methodological constraints and conservation implications. Proc. Conf. on wind energy and wildlife impacts, Trondheim: 10.
- BAFU (2010): Wald und Wild – Grundlagen für die Praxis. Umwelt-Wissen Nr. 1013, Bundesamt für Umwelt, Bern.
- Baumann, M. & M. Struch (2000): Waldgemsen. Neue Erscheinung der Kulturlandschaft oder alte Variante der Naturlandschaft. Bericht z.hd. eidg. Forstdirektion, WildARK, Bern.
- Boldt, A. & B. Magun (2012): Neubewertung der Jagdreviere im Kanton Solothurn. Bericht z.hd. Abt. Jagd & Fischerei Solothurn, FaunAlpin, Bern.
- Colman, J.E., A. Mysterud, N.H. Jørgensen & S.R. Moe (2009): Active land use improves reindeer pastures: evidence from a patch choice experiment. J. Zool. 279: 358-363.
- Deiwick, B., A. Fritsche, J. Köppel & M. Reichenbach (2001): Windenergie und Vögel – Ausmass und Bewältigung eines Konflikts. Fachtagung, Berlin, 2001.
- DeLucas, M., G.F.E. Janss & M. Ferrer (2005): A bird and small mammal BACI and IG design studies in a wind farm in Malpica (Spain). Biodiv. Conserv. 14: 3289–3303.
- Drewitt, A.L. & R.H.W. Langston (2006): Assessing the impacts of wind farms on birds. Ibis 148: 29-42.
- Eftestøl, S. & J.E. Colman (2009): Do windmill parks affect the range use of free ranging semi-domestic reindeer? Rangifer Report Nr. 13.
- Fargione, J., J. Kiesecker, M.J. Slaats & S. Olimb (2012): Wind and wildlife in the Northern Great Plains: identifying low-impact areas for wind development. PLoS ONE 7: e41468.
- Flydal, K., S. Eftestøl, E. Reimers & J.E. Colman (2003): Effects of wind turbines on area use and behaviour of semi-domestic reindeer in enclosures. Rangifer 24: 55-66.
- Grünschachner-Berger, V. & M. Kainer (2011): Birkhühner *Tetrao tetrix* (Linnaeus 1758): Ein Leben zwischen Windrädern und Schilfluten. Egretta 52: 46-54.
- Helldin, J.O. & F. Alvares (2011): Large terrestrial mammals and wind power – is there a problem? Conference on wind energy and wildlife impacts, Trondheim, 2011.
- 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.
- Helm, Gertrud (2012): Wirbel ums Wild. Jagd in Bayern Nr. 8/2012: 32-35.
- Holzgang, O., H.P. Pfister, D. Heynen, M. Blant, A. Righetti, G. Berthoud, P. Marchesi, T. Maddalena, H. Müri, M. Wendelspiess, G. Dändliker, P. Mollet & U. Bornhauser-Sieber (2001): Korridore für Wildtiere in der Schweiz. Schriftenreihe Umwelt Nr. 326, BUWAL, Bern.
- Horch, P., B. Bruderer, V. Keller, P. Mollet & H. Schmid (2003): Windenergiekonzept Schweiz – Beurteilung der 40 prioritären Standorte aus ornithologischer Sicht. Schw. Vogelwarte, Sempach.
- Horch, P. & V. Keller (2005): Windkraftanlagen und Vögel – ein Konflikt? Eine Literaturrecherche. Schw. Vogelwarte, Sempach.
- Horch, P. & F. Liechti (2008): Windenergienutzung und Vögel. Standpunkt der Schweizerischen Vogelwarte Sempach. Schw. Vogelwarte, Sempach.
- Hötker, H. (2006): Auswirkungen des „Repowering“ von Windkraftanlagen auf Vögel und Fledermäuse. Michael-Otto-Institut des NABU, Bergenhusen.
- Interreg (2008): Suivi de la colonisation naturelle du cerf sur le Massif Jurassien. Rapport final 2006-2008.
- Johnson, G., K. Bay & J. Eddy (2009): Wildlife baseline studies for the Dunlap Ranch wind resource area, Carbon County, Wyoming. Western EcoSystems Technology, Cheyenne.
- Klar, N., N. Fernandez, S. Kramer-Schadt, M. Herrmann, M. Trinzen, I. Büttner & C. Niemitz (2007): Habitat selection models for European wildcat conservation. Biol. Conserv. 141: 308-319.
- Kunz, S., J. Remund, D. Wittwer & H. Buser (1998): Planung von Windenergieanlagen. Leitfaden für die Schweiz – Bausteine einer Windenergie-Strategie. Bericht z.Hd. BFE, Meteotest, Bern & Ökoskop, Gelterkinden.

- Kunz, T.H., E.B. Arnett, B.M. Cooper, W.P. Erickson, R.P. Larkin, T. Mabee, M.L. Morrison, M.D. Strickland & J.M. Szwedczak (2007): Assessing impacts of wind-energy development on nocturnally Active birds and bats: a guidance document. *J.Wild.Manage.* 71: 2449-2486.
- Kuvlesky, W.P., L.A. Brennan, M.L. Morrison, L.K. Boydston, B.M. Ballard & F.C. Bryant (2007): Wind energy development and wildlife conservation: challenges and opportunities. *J. Wildl. Manage.* 71 : 2487-2498.
- Leuzinger, Y., A. Lugon & F. Bontadina (2008): Éolienne en Suisse. Mortalité de chauves-souris. Bericht z.Hd. BAFU, NATURA, Les Reussilles.
- Marchesi, P., C. Mermod & H.C. Salzmann (2010): Marder, Iltis, Nerz und Wiesel. Kleine Tiere, grosse Jäger. Haupt Verlag, Bern.
- May, R. & K. Bevanger (2011): Proceedings Conference on wind energy and wildlife impacts, 2-5 may 2011, Trondheim, Norway. NINA Report 693.
- Menzel, C. (1999): Vom Winde verweht? *Niedersächsischer Jäger* Nr. 22/1999: 16-19.
- Menzel, C. (2001a): Windkraftanlagen. Stiftung Tierärztliche Hochschule, Hannover.
- Menzel, C. (2001b): Mehr Hasen gezählt. *Wildtiere* lassen sich durch Windturbinen nicht stören. *Neue Energie* Nr. 4/2001: 24-25.
- Menzel, C. & K. Pohlmeier (1999): Indirekter Raumnutzungsnachweis verschiedener Niederwildarten mit Hilfe von Losungsstangen („dropping marker“) in Gebieten mit Windkraftanlagen. *Z. Jagdwiss.* 45: 223-229.
- Nellemann, C., I. Vistnes, P. Jordhøy & O. Strand (2001): Winter distribution of wild reindeer in relation to power lines, roads and resorts. *Biol. Conserv.* 101: 351-360.
- Ott, W., Y. Kaufmann, P. Steiner, K. Gilgen & A. Sartoris (2008a): Windkraftanlagen in der Schweiz. Raumplanerische Grundlagen und Auswirkungen. Bundesamt für Energie, Bern.
- Ott, W., Y. Kaufmann, P. Steiner, K. Gilgen & A. Sartoris (2008b): Windkraftanlagen in der Schweiz. Leitfaden für die Analyse der Umweltauswirkungen. Bundesamt für Energie, Bern.
- Pfister, H.P., L. Kohli, P. Kästli & S. Birrer (2002): Feldhase. Schlussbericht 1991-2000. Schriftenreihe Umwelt Nr. 334, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern.
- Pohlmeier, K. & C. Menzel (2001a): Projekt Windkraftanlagen. Untersuchungen zur Raumnutzung ausgewählter heimischer Niederwildarten im Bereich von Windkraftanlagen. Abschlussbericht. Tierärztliche Hochschule, Hannover.
- Pohlmeier, K. & C. Menzel (2001b): Projekt Windkraftanlagen (Zusammenfassung). Stiftung Tierärztliche Hochschule, Hannover.
- Rabin, L.A., 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.
- Salzmann, H.C. (1975): Die Geschichte der Gamsen im schweizerischen Jura. *Mitt. Naturf. Ges. Bern* 32: 15-35.
- Suchant, R. (2012): Windkraft und Wildtiere. Wildtierforum Baden-Württemberg, Bad Wildbad, 2012.
- Vistnes, I., C. Nellemann, P. Jordhøy & O. Strand (2001): Wild reindeer: impacts of progressive infrastructure development on distribution and range use. *Polar Biol.* 24: 531-537.
- Vistnes, I., C. Nellemann, P. Jordhøy & O. Strand (2004): Effects of infrastructure on migration and range use of wild reindeer. *J. Wildl. Manage.* 68: 101-108.
- Walter, W.D., D.M. Leslie & J.A. Jenks (2006): Response of Rocky Mountain elk (*Cervus elaphus*) to wind-power development. *Am. Midl. Nat.* 156: 363-375.
- Weber, D., T. Roth & S. Huwyler (2010): Die aktuelle Verbreitung der Wildkatze (*Felis sylvestris sylvestris* Schreber, 1777) in der Schweiz. Bericht z.Hd. BAFU, Hintermann & Weber, Rodersdorf.
- Zimmermann, F. & U. Breitenmoser (2002): A distribution model for the Eurasian lynx (*Lynx lynx*) in the Jura Mountains, Switzerland. In J.M. Scott et al. (eds.): Predicting species occurrences: Issue of accuracy and scale. Island Press, Covelo: 653-660.
- Zimmermann, F., J.M. Weber, C. Dirac, A. Ryser, C. Breitenmoser-Würsten, S. Capt & U. Breitenmoser (2010a): Monitoring der Raubtiere in der Schweiz 2009. KORA-Bericht Nr. 53, KORA, Muri.
- Zimmermann, F., K. Vogt, A. Ryser, M. Theus, C. Breitenmoser-Würsten & U. Breitenmoser (2010b): Abundanz und Dichte des Luchses im nördlichen Schweizer Jura: Fang-Wiederfang-Schätzung mittels Fotofallen im K-I. KORA-Bericht Nr. 51, KORA, Muri.