

Nationale und internationale methodische Anforderungen an die Erfassung von Vögeln für Windparkplanungen – Erfahrungen und Empfehlungen

Beitrag zur Tagung „Windenergie – neue Entwicklungen, Repowering und Naturschutz“, 31.03.2006, Münster

Marc Reichenbach¹ & Klaus Handke²

Inhalt

0. Zusammenfassung	2
1. Einleitung	2
2. Internationale Ansätze	3
2.1 Auswirkungen	3
2.2 Methodische Empfehlungen	5
3. Der Diskussionsstand in Deutschland	6
3.1. Auswirkungen	6
3.2 Methodische Empfehlungen in Deutschland	8
4. Erfahrungen mit methodischen Vorgaben in Schottland bezüglich Erfassung und Auswertung	8
4.1 Vantage-Point-Watches	9
4.2 Survey	12
4.3 Auswertung	12
5. Erfahrungen aus Frankreich	13
6. Methodische Konsequenzen	13
6.1 Fokussierung auf relevante Arten	14
6.2 Methodenkombination	15
6.3 Konventionsvorschlag	16
7. Ausblick	17
8. Literatur	18

¹ Dr. Marc Reichenbach, ARSU GmbH, Escherweg 1, 26127 Oldenburg, reichenbach@arsu.de

² Dr. Klaus Handke, Ökologische Gutachten, Riedenweg 19, 27777 Ganderkesee, K.Handke@oekologische-Gutachten.de

0. Zusammenfassung

Dargestellt wird der internationale und bundesdeutsche Diskussionsstand zum Thema Windenergie und Vögel (Auswirkungen, methodische Anforderungen).

Aufgrund aktueller Erfahrungen der Autoren mit methodischen Anforderungen in Schottland in einem konkreten Projekt wird die dort praktizierte Erfassung vorgestellt. Der Schwerpunkt der Kartierungen liegt auf der Erfassung von „target species“ von festen Beobachtungspunkten aus im Umkreis von 2 km. Dabei werden insbesondere die Flugbewegungen sehr detailliert protokolliert, wodurch eine Kalkulation des Kollisionsrisikos der „target species“ möglich wird.

Anhand dieser Erfahrungen und einer Sichtung der bisher vorliegenden Untersuchungen zum Thema Vögel und Windkraft in Deutschland wird auch für Mitteleuropa eine Fokussierung auf relevante Arten mittels Beobachtungen von festen Punkten in Ergänzung zu den Brutvogelkartierungen empfohlen. Die methodischen Anforderungen sollten flexibel in Abhängigkeit von Artenspektrum und Geländegegebenheiten von den Naturschutzbehörden festgelegt werden.

1. Einleitung

Die Nutzung der Windenergie nimmt europa- und weltweit einen immer größeren Aufschwung. Während in Deutschland die Aufstellungszahlen von Windenergieanlagen (WEA) stetig zurückgehen, sind in Ländern wie Spanien, USA, Indien, Portugal und China stark steigende Zuwachsraten zu verzeichnen (www.ewea.org). Eine Reihe von deutschen Anlagenherstellern erzielt den größten Teil ihres Umsatzes mittlerweile im Ausland (www.iwr.de). Analog zu dieser Entwicklung spielt das Thema möglicher Auswirkungen von WEA auf Vögel auf internationaler Ebene eine immer größere Rolle. Während in den USA hierzu bereits eine größere Zahl von Studien vorliegt (Übersicht in REICHENBACH 2004), werden in Europa hierzu erst in jüngster Zeit entsprechende Untersuchungen durchgeführt und publiziert (z.B. LANGSTON & PULLAN 2003, PERCIVAL 2005).

Deutschland ist nach wie vor das Windenergieland Nr. 1 (mit einer installierten Leistung von ca. 18.400 Megawatt, Stand Ende 2005). Entsprechend liegt hierzulande bereits ein Fülle von Literatur zum Thema Windenergie und Vögel vor (Übersichten in HÖTKER et al. 2004, REICHENBACH et al. 2004). Es zeigt sich jedoch, dass das deutsche Schrifttum im Ausland nicht oder kaum wahrgenommen und berücksichtigt wird, was in erster Linie mit der Sprachbarriere zu begründen ist. So finden sich in englischsprachigen Übersichtsarbeiten kaum Zitate deutscher Publikationen (z.B. KINGSLEY & WITTAM 2003, LANGSTON & PULLAN 2003, PERCIVAL 2005). Umgekehrt fanden internationale Arbeiten bislang nur wenig Eingang in die deutschsprachige Literatur und Planungspraxis (z.B. WINKELBRANDT et al. 2000, BREUER & SÜDBECK 2002, NLT 2005). Erst in jüngster Zeit sind ausländische Studien durch Überblicksarbeiten leichter zugänglich gemacht worden (HÖTKER et al. 2004, REICHENBACH 2004, HORCH & KELLER 2005).

Im Vergleich des internationalen mit dem deutschen Schrifttum wird deutlich, dass im Ausland dem Kollisionsrisiko ein wesentlich größerer Stellenwert eingeräumt wird als den Scheuch- und Vertreibungswirkungen. Hieraus folgt zwangsläufig, dass in anderen Ländern die methodischen Anforderungen an die Erfassung von Vogelbeständen im Zuge der Planung von Windenergiestandorten wesentlich stärker auf die Beurteilung des Kollisionsrisikos fokussiert sind als in Deutschland. Da jedoch in Deutschland, Österreich und der Schweiz in jüngster Zeit die Gefährdung von Vögeln durch Kollisionen mit WEA zunehmend in den Mittelpunkt des Interesses rückt (z.B. DÜRR 2004, HÖTKER et al. 2004, TRAXLER et al. 2004, GRÜNKORN et al. 2005, HORCH & KELLER 2005), erscheint es sinnvoll, die methodischen Ansätze und Erfahrungen anderer Länder daraufhin zu sichten und auf ihre Anwendbarkeit in Deutschland zu überprüfen.

Die Autoren dieses Beitrags haben in jüngster Zeit bei einer Windparkplanung in Schottland die dortigen methodischen Anforderungen kennen gelernt und im Gelände angewendet. Nachfolgend sollen die dabei gewonnenen Erfahrungen geschildert und im Hinblick auf ihre Anwendbarkeit in Deutschland beurteilt werden. Als Grundlage hierfür werden zunächst der internationale und der deutsche Diskussionsstand zum Thema Windenergie und Vögel im Überblick und die jeweiligen methodischen Anforderungen charakterisiert. Als Ergebnis werden Empfehlungen für die Weiterentwicklung der Methode zur Erfassung von Vögeln im Zuge der Planung von Windenergiestandorten abgeleitet.

Ziel sollte es sein, die methodischen Anforderungen an die Studien für Windparkplanungen möglichst europaweit zu standardisieren.

2. Internationale Ansätze

2.1 Auswirkungen

Im Auftrag von BirdLife International sowie der britischen Royal Society for the Protection of Birds (RSPB) haben LANGSTON & PULLAN (2003) eine Literaturobwohl zu den Auswirkungen von Windparks auf Vögel vorgenommen und daraus Empfehlungen zur Standortwahl sowie zur Durchführung von Umweltverträglichkeitsuntersuchungen abgeleitet. Darin betonen sie unter anderem, dass der Störungseinfluss von Windparks art-, saison- und standortspezifisch, d.h. von Windpark zu Windpark unterschiedlich ist. Bezüglich des Kollisionsrisikos führen sie aus, dass auch geringe Kollisionsraten einen Effekt auf die Population haben können, insbesondere wenn Großvögel mit geringer Reproduktionsrate betroffen sind. Sie fordern den Einsatz standardisierter Erfassungsmethoden vor, während und nach dem Bau von Windparks und zwar nicht nur für die Windparkfläche, sondern auch für ein parallel zu untersuchendes Referenzgebiet (BACI-Design: Before-After-Control-Impact, vgl. ANDERSON et al. 1999). Im Zentrum ihrer Empfehlungen steht eine Zusammenstellung von Arten bzw. Artengruppen, die als besonders empfindlich gegenüber den Einflüssen von WEA gelten und daher im Focus von Umweltverträglichkeitsuntersuchungen und Forschung stehen müssen (Tab. 1).

Tab. 1: Mögliche oder nachgewiesene Betroffenheit von Vogelarten gegenüber den Auswirkungen von WEA (nach LANGSTON & PULLAN 2003, verändert).

Arten/Artengruppen	Scheuchwirkung	Barrierewirkung	Kollision	Habitatverlust
Seetaucher	X	X	X	
Lappentaucher	X			
Störche		X	X	
Schwäne und Gänse	X	X	X	
Enten	X	X	X	
Greifvögel			X	
Watvögel	X	X	X	
Eulen			X	
Rauhfußhühner	X		X	
Wachtel, Wachtelkönig	X			
Singvögel				X

Zu erwähnen ist weiterhin noch PERCIVAL (2005), der einen Überblick über eine Reihe internationaler Studien über den Einfluss von Vertreibungen und Kollisionen durch Windparks gibt. Hierbei kommt er zu folgenden Schlussfolgerungen:

- Windparks können potenziell erhebliche Probleme für Vogelpopulationen hervorrufen.
- Jeder Windparkstandort ist ein spezifischer Einzelfall.
- Echte Probleme sind jedoch bisher nur an wenigen Standorten aufgetreten und sind ausgesprochen standort- und artspezifisch.
- Zur Vermeidung von Konflikten sollten Windparks an folgenden Standorten möglichst nicht errichtet werden:
 - a. Flächen mit hoher Dichte bestimmter Greifvogelarten, d.h. mit erheblichem Kollisionsrisiko,
 - b. Flächen mit hoher Dichte anderer Arten mit erhöhtem Kollisionsrisiko und niedriger Reproduktionsrate,
 - c. Flächen, in denen Störungen Vögel von wichtigen Brut- und Rastgebieten vertreiben können.

2.2 Methodische Empfehlungen

In ihren methodischen Empfehlungen betonen LANGSTON & PULLAN (2003), dass sich die Wahl der Dauer und Methode der Felduntersuchungen nach dem Standort, dem vorkommenden Artenspektrum, dessen Empfindlichkeit und naturschutzfachlicher Bedeutung sowie nach der Größe des geplanten Windparks richten muss. Beispielsweise muss in den Fällen, in denen bestimmte Greifvogelarten im Zentrum der Konfliktanalyse stehen, das Untersuchungsgebiet wesentlich über den engeren Windparkbereich hinausgehen, um ein vergleichendes Bild über die Raumnutzung der betreffenden Arten zu erlangen. Hieraus ergeben sich in der Regel Untersuchungsgebiete, die in Zonen unterschiedlicher Untersuchungsintensität aufgeteilt sind.

Das Minimum stellt eine einjährige Untersuchung über den gesamten Jahreslauf mit allen tageszeitlichen, saisonalen und witterungsbedingten Variationen dar; zwei- bis dreijährige Studien sind jedoch zu bevorzugen. Es sind sowohl Standardmethoden zur Bestandserfassung (räumliche Verteilung, Dichte) als auch Verhaltensstudien in Form von Fixpunkt-Beobachtungen (Vantage-Point Watches, VP Watches) durchzuführen. Hierbei sollen von einer bestimmten Zahl von festen Beobachtungspunkten Flugbeobachtungen protokolliert werden, um so die Raum-Zeit-Nutzung von Greifvögeln und anderen bestimmten Arten zu erfassen und hieraus Aussagen zum Kollisionsrisiko abzuleiten. Das Monitoring nach dem Bau der Anlagen soll mit denselben Methoden über einen Zeitraum von ca. 5-10 Jahren durchgeführt werden und zusätzlich eine Suche nach Kollisionsopfern umfassen. Darin ist auch die Ermittlung von Korrekturfaktoren bezüglich der Such-Effizienz sowie der Verluste durch Beutegreifer einzuschließen.

Besonders detaillierte methodische Vorgaben zur Bearbeitung des Themas Windkraft und Vögel werden vom Scottish Natural Heritage (SNH 2005) gegeben, die hier nur in einem kurzen Überblick wiedergegeben werden können. Details werden anhand von Beispielen in Kapitel 4 dargestellt. Es wird zwischen zwei sich ergänzenden Erfassungsmethoden unterschieden: der eigentlichen Bestandserfassung (survey) sowie den Fixpunkt-Beobachtungen (VP-Watches). Für beide Methoden werden detaillierte Aussagen zur Vorgehensweise, Dauer, Größe des Untersuchungsgebietes sowie erforderlichem Minimum-Aufwand getroffen. Dabei wird im Einzelnen zwischen verschiedenen Vogelarten bzw. Artengruppen differenziert: Watvögel, Greifvögel, Wasservögel, Waldbewohner, Eulen und andere nachaktive Arten, Arten der Agrarlandschaft, überwinternde bzw. durchziehende Wasservögel sowie Küstenvögel.

Auffällig ist dabei, dass für die eigentliche Brutvogelbestandserfassung nur ein relativ geringer Aufwand vorgegeben ist. Beispielsweise werden Watvögel nur in einem Umkreis von 500 m um den geplanten Windpark mittels drei Begehungen erhoben. Zur Erfassung der Greifvogelbestände werden Nestsuchen in einem Umkreis von 1 km (Habicht (*Accipiter gentilis*)), 2 km (Wanderfalke (*Falco peregrinus*), Kornweihe (*Circus cyaneus*), Sumpfohreule (*Asio flammeus*), Merlin (*Falco columbarius*), Rotmilan (*Milvus milvus*), Fischadler (*Pandion haliaetus*) oder 6 km (Stein- (*Aquila chrysaetos*) und Seeadler (*Haliaeetus albicilla*)) durchgeführt.

Die zentrale Säule der Untersuchung stellen jedoch die VP-Watches dar. Ziel ist die Quantifizierung der Flugaktivitäten relevanter Arten im Bereich eines geplanten Windparks. Mittels mehrerer möglichst günstig im Gelände verteilter Beobachtungspunkte soll der gesamte Windparkbereich einschließlich eines Umkreises von ca. 2 km mind. 36 Stunden während einer Brutzeit beobachtet werden. Diese Zeitdauer bezieht sich auf jede einzelne Fläche innerhalb des Beobachtungsgebietes, d.h. für jeden einzelnen Beobachtungspunkt muss eine Mindest-Beobachtungsdauer von 36 Stunden vorliegen. Für Arten, die sich ganzjährig im Gebiet aufhalten können, z.B. Wanderfalke oder Steinadler, sollen mind. weitere 36 Stunden für die Nichtbrutzeit aufgewendet werden. Es wird betont, dass in Gebieten mit zu erwartendem erhöhten Konfliktpotenzial (Vorkommen besonders sensibler Arten, Nähe zu geschützten Gebieten) der Untersuchungsaufwand je nach spezifischer Situation deutlich erhöht werden muss. Für wenig

brutplatztreue Arten, z.B. Kornweihe, Sumpfohreule und Merlin, sind mind. zwei Untersuchungsjahre vorzusehen, während für die übrigen 1 Jahr als Minimum ausreicht. Es wird jedoch darauf verwiesen, dass eine 2-3-jährige Untersuchung die Beurteilungsgrundlage wesentlich verbessert.

Die Fixpunkt-Beobachtungen sollen Daten zu folgenden Aspekten liefern:

- Dauer der Flugbewegungen über dem Untersuchungsgebiet,
- Relative Raumnutzung in den verschiedenen Teilen des Untersuchungsgebietes,
- Anteil der Flugdauer in Rotorhöhe.

Hierfür wird (vereinfacht ausgedrückt) bei jedem Erscheinen eines Vogels der relevanten Arten im jeweiligen Beobachtungssektor die Zeitdauer gestoppt, die sich das Tier in zuvor definierten Höhenklassen aufhält. Neben den Angaben in standardisierten Aufnahmebögen wird jede Flugbeobachtung in eine Karte eingetragen. Im Ergebnis lassen sich hieraus Aktivitätsindices für einzelne Sektoren des Beobachtungsgebietes ermitteln. Weiterhin kann das Kollisionsrisiko berechnet werden. Hierzu gibt SNH in einer separaten Anlage (<http://www.snh.org.uk/pdfs/strategy/renewable/COLLIS.pdf>) genaue Anleitungen für die zu verwendenden Formeln, für die auch standardisierte Excel-Tabellen angefordert werden können.

Ingesamt legt SNH (2005) damit die wahrscheinlich derzeit ausführlichste methodische Anleitung zum Thema Windkraft und Vögel vor, die auf über 50 Seiten eine Fülle von Details regelt bis hin zur Dauer vorgesehener Pausen zwischen zwei max. dreistündigen Beobachtungseinheiten oder bis zur Nummerierung von Flugpfeilen in den Karteneintragungen. Ziel dabei ist eine möglichst große Standardisierung und Nachvollziehbarkeit der einzureichenden Unterlagen für das Genehmigungsverfahren, um den zu beteiligenden Behörden eine möglichst gute Beurteilungsgrundlage an die Hand zu geben. Diese Vorgaben werden regelmäßig aktualisiert.

3. Der Diskussionsstand in Deutschland

3.1. Auswirkungen

HÖTKER et al. (2004) vom Michael-Otto-Institut des NABU (Naturschutzbund Deutschland e.V.) stellten in einer Literaturstudie im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz fest, dass in einer Auswertung von 127 Einzelstudien kein statistisch signifikanter Nachweis von erheblichen negativen Auswirkungen der Windkraftnutzung auf die Bestände von Brutvögeln erbracht werden konnte. Sie schränken zwar ein, dass die meisten Studien aufgrund methodischer Mängel nur eine eingeschränkte Aussagekraft aufweisen. Die von HÖTKER et al. (2004) verwendete Vorgehensweise erlaubt es nach Ansicht der Autoren dennoch, die getroffenen Aussagen auf eine breite Basis zu stellen. Danach werden die Brutbestände von Watvögeln der offenen Landschaft tendenziell negativ beeinflusst, auf bestimmte brütende Singvogelarten üben Windkraftanlagen positive Wirkungen aus (aufgrund von sekundären Effekten wie Habitatveränderungen bzw. landwirtschaftlicher Nutzungsaufgabe in der unmittelbaren Umgebung von Anlagen). Für eine Reihe von Gastvogelarten ist im Vergleich zu den Brutvögeln eine deutlich höhere Empfindlichkeit gegenüber WEA vielfach nachgewiesen. Insbesondere Gänse, Enten und Watvögel halten im Allgemeinen Abstände von bis zu mehreren Hundert Metern ein. Für die besonders empfindlichen Gänse lässt sich nach HÖTKER et al. (2004) ein Mindestabstand von 400-500 m ableiten. Windparks an Feuchtgebieten und auf Gebirgrücken sind besonders kollisionsträchtig für Vögel. Unter den Kollisionsopfern befinden sich überproportional häufig Greifvögel und Möwen. Artengruppen mit hoher Meidung von Windparks (Gänse, Watvögel) verunglücken hingegen nur selten. Auch geringe Erhöhungen der Mortalität können zu erheblichen Populationsrückgängen

führen, wenn sie nicht durch Erhöhung der Reproduktionsleistung aufgefangen werden können, was bei langlebigen Arten jedoch schwierig ist.

Der Landesverband Bremen des Bund für Umwelt- und Naturschutz Deutschland e.V. (BUND) hat 2004 einen Band mit einer Reihe von Untersuchungen herausgegeben, die in der Auswertung von HÖTKER et al. (2004, s.o.) noch nicht enthalten sind, da beide Studien unabhängig voneinander und fast zeitgleich entstanden sind. Insgesamt bestätigt sich dabei das Bild, dass bei Gastvögeln eine wesentlich stärkere Scheuchwirkung festzustellen ist als bei Brutvögeln (Übersicht in REICHENBACH et al. 2004). Die bei der Staatlichen Vogelschutzwarte des Landesumweltamtes Brandenburg geführte Kartei von Kollisionsopfern an WEA, die in BUND (2004) dokumentiert ist, weist derzeit (05.12.2005) einen Stand von 70 Rotmilanen, 56 Mäusebussarden (*Buteo buteo*), 16 Seeadlern und 14 Turmfalken (*Falco tinnunculus*) auf. Damit sind Greifvögel die bei weitem am stärksten betroffene Artengruppe.

Der Deutsche Naturschutzring (DNR 2005) führte aus, dass die Empfindlichkeit von Brutvögeln gegenüber WEA artabhängig unterschiedlich, überwiegend jedoch gering ist. Singvögel der Hecken und Röhrichtbrüter werden als unempfindlich angesehen. Bei den Offenlandbrütern hat sich gezeigt, dass die meisten Arten wie Kiebitz (*Vanellus vanellus*), Austernfischer (*Haematopus ostralegus*), Uferschnepfe (*Limosa limosa*), Rotschenkel (*Tringa totanus*), Wiesenpieper (*Anthus pratensis*) und Feldlerche (*Alauda arvensis*) relativ unempfindlich gegenüber WEA sind, d.h. dass sie offenbar lernen, dass von den Schlagschatten der Anlagen keine Gefahr für sie ausgeht. Für Gastvögel sind jedoch deutlich weitergehende Scheuchwirkungen (bis zu 500 m je nach Art) festzustellen. Das Kollisionsrisiko wird abgesehen von wenigen Ausnahmen (Rotmilan, Seeadler, Mäusebussard, Uhu (*Bubo bubo*), Störche (*Ciconia spec.*)) insgesamt als gering angesehen.

Der Niedersächsische Landkreistag (NLT 2005) hat Hinweise zur Berücksichtigung des Naturschutzes und der Landschaftspflege bei der Planung von WEA herausgegeben. Darin wird u.a. ausgeführt, dass für die meisten Vogelarten bisher nicht exakt gesagt werden kann, wie empfindlich sie generell oder unter bestimmten Umständen auf Windparks reagieren. Das Ausmaß der Auswirkungen ist von Vogelart zu Vogelart unterschiedlich und hängt darüber hinaus von einer Reihe zusätzlicher Faktoren wie Jahreszeit, Aktivität, Nahrungsangebot, Flächennutzung, Witterung, Anzahl der Vogelindividuen und der Größe der Anlagen ab. Es wird daher davon ausgegangen, dass Windparks und der Schutz bedeutender Vogellebensräume sich auf derselben Flächen regelmäßig ausschließen und entsprechend die Einhaltung von Mindestabständen zu Brut- und Rastgebieten von mindestens lokaler Bedeutung empfohlen.

GRÜNKORN et al. (2005) haben in einer Studie aus Schleswig-Holstein Untersuchungen zum Auftreten von Kollisionen an bestehenden Windparks durchgeführt. Hierbei wurden parallel Suchen nach Kollisionsopfern durchgeführt und Radargeräte zur Erfassung des nächtlichen Vogelzugs eingesetzt. Dabei zeigte sich, dass mittels der Radargeräte in einer Reihe von Nächten ein starker Drosselzug festzustellen war, diese jedoch nicht als Kollisionsopfer zu verzeichnen waren. Stattdessen wurden in erster Linie solche Arten gefunden, die im Untersuchungsgebiet als Rastvögel auftraten (z.B. Möwen und Limicolen). Aus ihren Ergebnissen leiten die Autoren Empfehlungen für die Durchführung von Studien zur Kollisionsrate an bestehenden Windparks ab, treffen jedoch keine Aussagen über mögliche Konsequenzen für das Erfassungsprogramm vor Errichtung der Anlagen.

3.2 Methodische Empfehlungen in Deutschland

Aussagen bezüglich möglicher Konsequenzen für die erforderliche Erfassungsmethodik werden in dem Band des BUND (2004) und von HÖTKER et al. (2004) nicht getroffen. Als methodische Anforderungen des DNR (2005) werden Bestandserfassungen im 1 km-Radius genannt, wobei Rastplatzfunktionen nach Möglichkeit über mehrere Jahre untersucht werden sollten. SINNING & THEILEN (1999) fordern für Brutvogelerfassungen Radien von 500 m und mindestens 8-10 Begehungen und für Rastvögel 1000 m-Radien und mindestens 24 Begehungen.

Die Anforderungen des NLT (2005) an das Untersuchungsprogramm umfassen eine Bestandserfassung von Brutvögeln mittels 10 Terminen und von Gastvögeln mittels 40 Terminen in einem Umkreis von mind. 2 km. Ggf. sind Nahrungshabitate und Flugwege von Arten mit großen Aktionsräumen gesondert zu erfassen. Wie in Brandenburg (s.u.) sind für eine Reihe von Arten spezifische Abstände aufgeführt, die bei der Planung von Windenergiestandorten einzuhalten sind. Diese reichen von 1.000 m (z.B. zu Brutplätzen von Störchen, Milanen, Weihen) bis zu 12.500 m (Nahrungshabitate des Schwarzstorchs (*Ciconia nigra*) sowie seiner Flugwege dorthin).

Für Brandenburg liegen tierökologische Abstandskriterien für die Errichtung von WEA vor (MLUV 2003). Diese dienen in erster Linie dem Schutz von Horststandorten und Brutplätzen bedrohter, besonders störungssensibler Vogelarten, deren Nahrungsflächen sowie den Flugwegen dorthin, und reichen von 1.000 m (Brutplätze kleinerer Arten) bis 6.000 m (Nahrungsflächen von See- und Schreiadler (*Aquila pomarina*) sowie vom Schwarzstorch). Ebenfalls genannt werden Rast- und Überwinterungsplätze störungssensibler Zugvögel (Kraniche (*Grus grus*), Gänse, Schwäne (*Cygnus spec.*)). Anders als in Niedersachsen wird jedoch keine Pauschalaussage getroffen, wonach bedeutende Vogellebensräume generell von WEA freizuhalten seien.

Die methodischen Untersuchungsanforderungen in Brandenburg umfassen zum einen die flächendeckende Erhebung von Rote Liste-Arten, Arten des Anhangs I der EU-Vogelschutzrichtlinie sowie aller sonstigen Greifvogel- und Koloniebrüterarten mittels 7 Begehungen im Umkreis von mind. 2 km (inkl. Nahrungsflächen und Flugwege). Zum anderen erfolgen für alle übrigen Vogelarten Siedlungsdichte-Untersuchungen auf repräsentativen Probestellen für jeden Hauptlebensraumtyp mit mind. 7 Tages- und 3 Nachterfassungen. Die Erfassung des Zug-, Rast-, Wander- und Überwinterungsgeschehens erfolgt auf 40 Begehungen, die jeweils die Zeiten von 1 Stunde vor bzw. 1 Stunde nach Sonnenuntergang einschließen müssen.

4. Erfahrungen mit methodischen Vorgaben in Schottland bezüglich Erfassung und Auswertung

Die Verfasser führten 2005 und 2006 Untersuchungen für einen geplanten Windpark im südwestlichen Schottland nach den methodischen Vorgaben des SNH (2005, s.o.) durch und hatten so die Gelegenheit, Erfahrungen mit dieser Methodik zu sammeln. Das Untersuchungsgebiet (Gesamtgröße ca. 40 km²) umfasst eine ca. 4000 ha große und ca. 30 Jahre alte Aufforstungsfläche, die von ausgedehnten extensiv beweideten Gras- und Heideflächen umgeben ist, die als EU-Vogelschutzgebiet ausgewiesen sind. Die Anlagen sollen am Rand der Waldfläche errichtet werden. Das Gebiet liegt auf ca. 300 bis 600 m NN. Die relevanten Vogelarten („target species“) sind hier Merlin, Wanderfalke, Kornweihe, Sumpfohreule und Goldregenpfeifer (*Pluvialis apricaria*).

Im Vergleich zu mitteleuropäischen Untersuchungsflächen sind die schottischen Heideflächen relativ unwegsam. Es gibt kaum Wege und die Fortbewegung in den Mooren und teilweise überalterten Heiden ist nicht immer einfach. Das in Mitteleuropa häufig praktizierte Kartieren vom Auto aus ist völlig ausgeschlossen. Ein sehr gutes Orientierungsvermögen, GPS und eine gute Kondition gehören zu den Grundvoraussetzungen zur Bewältigung der Geländearbeit. Auch in den undurchdringlichen Aufforstungsflächen ist das Wegenetz im Vergleich zu mitteleuropäischen Forsten weniger dicht, sodass eine Revierkartierung von den Wegen aus unmöglich ist.

4.1 Vantage-Point-Watches

Zu Beginn der Untersuchung müssen die Vantage Points (VPs, Beobachtungspunkte) so festgelegt werden, dass unter Berücksichtigung der Geländetopographie eine vollständige Abdeckung des Untersuchungsgebietes mit einer möglichst geringen Anzahl an VPs möglich ist. Von jedem Punkt aus sollte im Idealfall einen Halbkreis von 180° mit einem Radius von 2 km einzusehen sein (das entspricht einer Fläche von ca. 630 ha). Da im Untersuchungsgebiet keine Vorkommen von Seetauchern und Adlern zu erwarten waren, genügt zur Abgrenzung des Untersuchungsgebietes ein 2 km-Radius um den Bereich der geplanten Anlagen. Dabei ist darauf zu achten, dass die VPs nach Möglichkeit nicht im Bereich der Anlagenstandort liegen, um die Ergebnisse durch Störungen nicht zu verfälschen. Diese Vorgabe kann jedoch je nach Topographie nicht immer eingehalten werden. In unserem Beispiel umfasst das Untersuchungsgebiet eine Fläche von ca. 40 km² (17 % Wald, 83 % Grasland und Heide), wobei bereits ein Referenzgebiet, dessen Einrichtung für ein späteres Monitoring von SNH empfohlen wird, mit einbezogen ist.

Bei Einrichtung der VPs sind somit eine Reihe von Voraussetzungen zu beachten. Sie sollen:

- möglichst gut erreichbar sein
- möglichst gut das Untersuchungsgebiet mit 2 km-Radius abdecken und sich nicht überschneiden
- nicht im geplanten Windpark liegen

In der Realität ist es aber schwer alle Forderungen zu erfüllen, da durch Waldflächen, tief eingeschnittene Täler und das Bodenrelief die Sichtverhältnisse teilweise eingeschränkt sind. Daher ist es sinnvoll zu Beginn der Untersuchung zu kartieren, welche Bereiche von den VPs nicht einzusehen sind. Besonders günstig erscheinen zunächst exponierte Beobachtungspunkte (z.B. auf baumfreien Hügeln). Eine „Bergab-Beobachtung“ von Vögeln gegen einen braunen Hintergrund ist jedoch – je nach Lichtverhältnissen – oftmals schwieriger als bergauf gegen den Himmel. Zudem steigt der Störungseinfluss des Beobachters auf exponierten Höhen. Es kann daher sinnvoll sein, VPs eher am Fuß einer Anhöhe oder zumindest auf halber Höhe einzurichten.

In unserem Fall waren 10 VPs erforderlich, um das gesamte Gebiet abzudecken und alle Anforderungen von SNH weitestgehend zu erfüllen. Bei der Wahl der VPs sollte immer ein gewisses Maß an Flexibilität möglich sein. So kann es u. E. erforderlich sein, einzelne Punkte zu verschieben oder neu einzurichten, wenn sich zeigt, dass z.B. Neststandorte von relevanten Arten wie der Kornweihe nicht einzusehen sind.

Wie eine solche VP-Untersuchung aussehen kann, ist in Abb. 1 für einen Ausschnitt des Untersuchungsgebietes dargestellt.

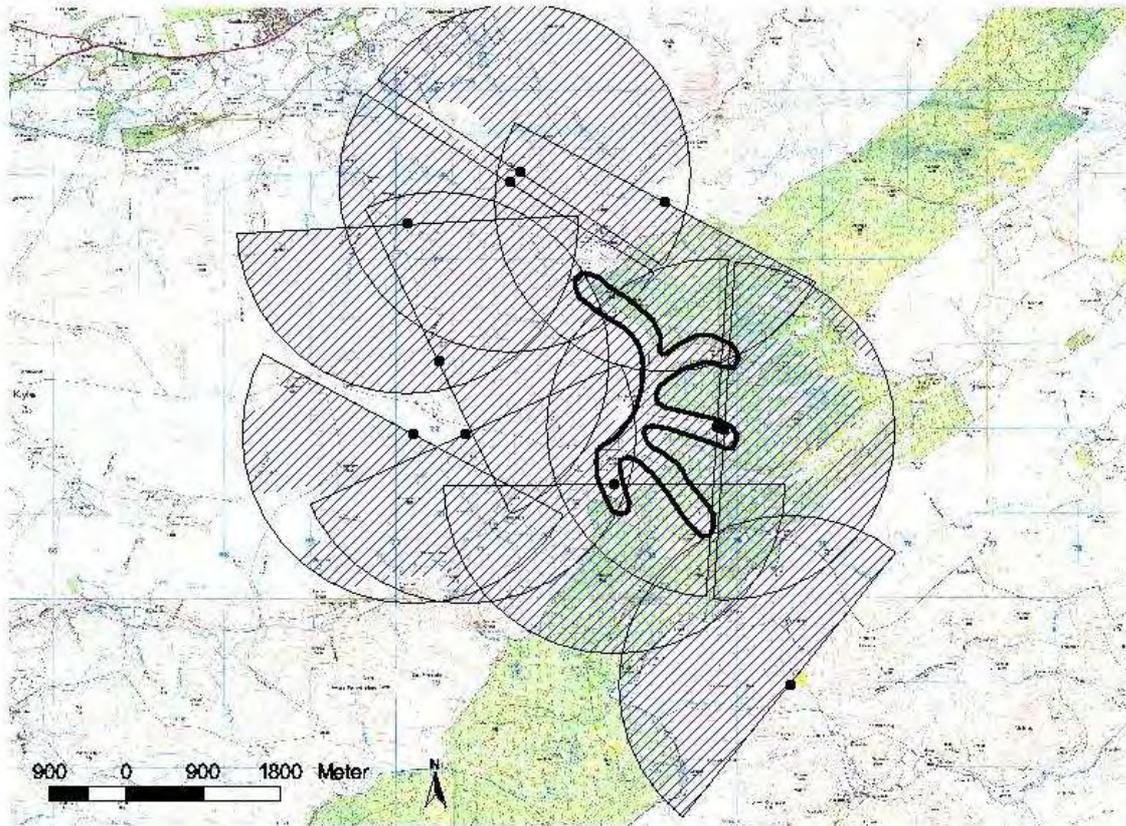


Abb. 1: Verteilung der Vantage Points (schwarze Punkte) mit 2 km-Beobachtungsradien in Relation zu dem geplanten Windpark (schwarz umrandet) in einem südschottischen Untersuchungsgebiet. Nicht schraffiert sind die Bereiche, die nicht eingesehen werden können.

Die von SNH geforderte Methode erfordert eine Abschätzung der Höhe der fliegenden Vögel (in Klassen), eine Abschätzung der Entfernung und Flugrichtung sowie genaue Zeitangaben für den Aufenthalt in den verschiedenen Höhenklassen (oberhalb, innerhalb und unterhalb Rotorhöhe). Das Schätzen der Höhenklassen kann man zu Beginn der Untersuchungen mit Hilfe eines Drachens üben. Diese Angaben werden in Geländekarten und Formulare eingetragen und für die relevanten Arten später kartographisch ausgewertet (Beispiel s. Abb. 2).

Unsere Befürchtung, dass man so viele Vögel beobachtet, dass diese umfassenden Protokoll-Anforderungen den Beobachter überfordern, zerstreute sich bald. Durch die konsequente Beschränkung auf die relevanten Arten war die Anzahl von Beobachtungen pro Stunde so gering, dass ein Protokollieren problemlos möglich ist und auch weitere Arten wie Mäusebussard, Turmfalke, Sperber (*Accipiter nisus*) und Habicht mit berücksichtigt werden können („secondary species“). Durch das tägliche Wechseln der Beobachter auf den VPs erreicht man eine gewisse Standardisierung der Beobachter und einen Ausgleich möglicher individueller Fehlerquellen. Die Darstellung erfolgt getrennt nach „target species“ und „secondary species“ und ermöglicht schnell einen Standortvergleich, wie in Abb. 2 und 3 anhand von Kartenausschnitten verdeutlicht wird.

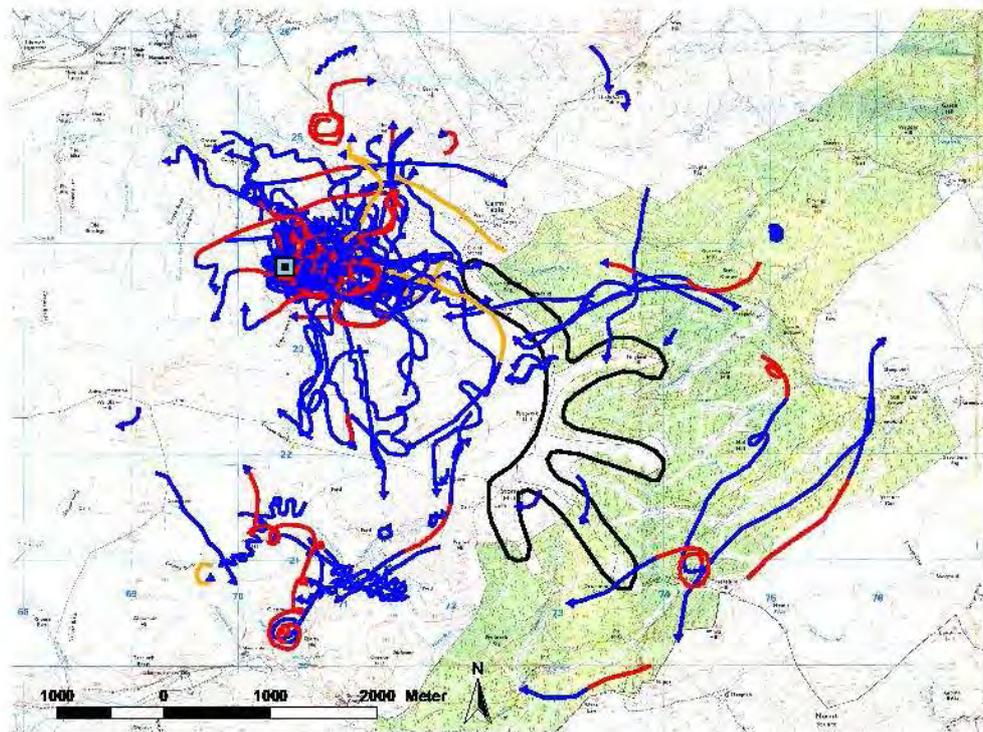


Abb. 2: Flugbewegungen von „target species“, Beispiel Kornweihe. Blau: Flugbewegungen unter Rotorhöhe, Rot: Flugbewegungen in Rotorhöhe, Orange: Balz- und Territorialflüge. Die Häufung der Beobachtungen erklärt sich mit einem Neststandort (Rechteck). Schwarze Umrandung: geplanter Windpark

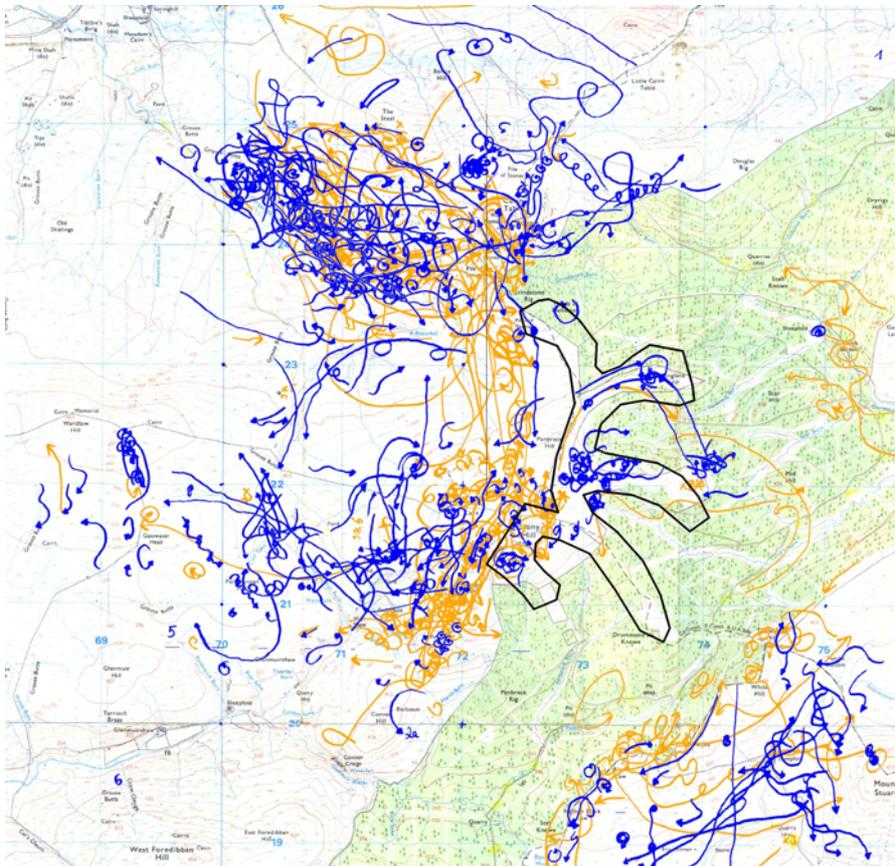


Abb. 3: Flugbewegungen von „secondary species“ (Mäusebussard (blau) und Turmfalke (orange), der geplante Windpark ist schwarz umrandet

4.2 Survey

Für den Survey wird eine Bestandsaufnahme nach BROWN & SHEPERD (1993) gefordert, die für Brutvögel der offenen Moor- und Heideflächen auf drei Kontrollen zwischen April und Juli basiert und nicht auf den mindestens sechs Standardbegehungen von SÜDBECK et al. (2005). Dabei sollen alle Vögel in einem Umfeld von 500 m um die Anlagen, Greifvögel und Eulen in einem Umkreis von 2000 m erfasst werden.

Die Beschränkung auf nur drei Kontrollen erklärt sich schnell durch die Geländegegebenheiten. Eine exakte Revierkartierung der häufigeren Singvogelarten ist nur mit GPS möglich und würde einen sehr hohen Erfassungs- und Auswertungsaufwand erfordern.

So erreicht die häufigste Singvogelart in den Heideflächen unseres Untersuchungsgebietes, der Wiesenpieper, Dichten von bis zu 10 P./10 ha. Die Darstellung erfolgt als Bestandsschätzungen je $\frac{1}{4}\text{km}^2$ -Raster. Eine Kartierung der Singvögel wird von SNH gefordert, um die Eignung des Gebietes als Nahrungsgebiet der Kornweihe abschätzen zu können, für die der Wiesenpieper eine wichtige Nahrungsgrundlage darstellt.

In den dichten Aufforstungsflächen ist eine Revierkartierung aufgrund der schwierigen Zugänglichkeit und Orientierungsmöglichkeiten ebenfalls unmöglich. Hier wird eine Punkt-Stopp-Methode mit drei Exkursionen empfohlen.

Im Vergleich zu den in Deutschland üblichen Untersuchungen entfiel der meiste Aufwand in unserem Projektgebiet (Brutsaison 2005: 820 Geländestunden) auf die VP-Watches (80%) und nicht auf die Brutvogelkartierung (20%).

4.3 Auswertung

Der Auswertungsaufwand liegt beträchtlich über dem einer Standard-Revierkartierung, wie sie in Deutschland üblich ist. Ursache hierfür sind in erster Linie die in ihrer Summe zahlreichen Flugbewegungen, die im Zuge der VPs aufgenommen worden sind. Diese sind zu digitalisieren und im GIS mit den Zusatzinformationen zur Flughöhe und Beobachtungsdauer zu versehen. Im Ergebnis liegen dann die in Abb. 2 und 3 dargestellten Karten vor. Sie bilden die Grundlage für weitere Auswertungsschritte wie z.B. die Berechnung von Aktivitätsindices für Teilgebiete sowie des Kollisionsrisikos.

Letztere erfolgt in zwei Schritten (nach BAND et al. in press): zunächst wird anhand der Ergebnisse der VP-Watches die Häufigkeit bestimmt, mit der einzelne Arten durch ein Rotorvolumen fliegen (zunächst unabhängig vom konkreten Standort der geplanten Anlagen). Weiterhin wird die Wahrscheinlichkeit kalkuliert, dass ein Vogel bei diesen Durchflügen von einem Rotorblatt getroffen wird. Diese Wahrscheinlichkeit hängt von der Größe des Vogels (Körperlänge und Spannweite), den Ausmaßen der Rotorblätter, der Umlaufgeschwindigkeit des Rotors und der Fluggeschwindigkeit des Vogels ab. Durch Multiplikation dieser Wahrscheinlichkeit mit der zuvor festgestellten Durchflugs-Häufigkeit ergibt sich die Zahl der zu erwartenden Kollisionsopfer unter der Annahme, dass die Vögel keine Ausweichreaktionen zeigen. Durch die notwendige Einbeziehung einer Ausweichrate, die meist zwischen 90% und 99% angenommen wird, wird schließlich eine als realistisch angesehene Kollisionsrate ermittelt.

In diese Berechnung geht eine Reihe von Variablen ein, die auf Pauschalannahmen beruhen, wie z.B. die Fluggeschwindigkeit. Weiterhin kommt Einzelbeobachtungen von „target species“, die sich lange in Rotorhöhe an einem Standort aufhalten, unter Umständen eine sehr hohe Bedeutung zu. So kann die Sichtung eines Wanderfalken, der ca. 4 min in Rotorhöhe kreiste, einen maßgeblichen Einfluss auf das Berechnungsergebnis haben. Die scheinbare Genauigkeit

des Rechengangs wird zudem durch die zwangsläufig nur sehr ungenaue Annahme einer Ausweichrate weiter relativiert.

Aus den Surveys werden Bestandskarten mit Revierausdehnungen und Neststandorten gebildet (soweit möglich) bzw. für die häufigeren Arten wie Feldlerche und Wiesenpieper Bestandsgrößen je $\frac{1}{4}\text{km}^2$ -Raster abgeschätzt.

5. Erfahrungen aus Frankreich

Im Gegensatz zu Deutschland und Großbritannien existieren in Frankreich bisher keine einheitlichen Standards, die bei der Erfassung von Vögeln bei Windparkprojekten berücksichtigt werden müssen. Der Untersuchungsaufwand einer uns vorliegenden Studie aus der Normandie („Guéschart“ mit 80 geplanten Anlagen, Stand Mai 2003) ist vergleichsweise gering.

- Brutvögel: Es erfolgte eine Beschreibung aller potentiell im Untersuchungsgebiet zu erwartenden Brutvogelarten anhand einer Biotoptypenkartierung sowie eine einmalige Begehung im Umfeld der geplanten Anlagen im Mai.
- Erfassung fliegender und nahrungssuchender Vögel von acht Geländepunkten an einem Tag im Oktober. Die Ergebnisse wurden tabellarisch für jede Art mit Angaben zur Flughöhe und zum Aufenthaltsort dargestellt.

Eine Standortbeschreibung erfolgte überwiegend aufgrund potentiell vorkommender und besonders geschützter Vogelarten.

6. Methodische Konsequenzen

Auf der Grundlage unserer Erfahrungen mit unterschiedlichen methodischen Herangehensweisen in Schottland und Deutschland sollen nachfolgend einige methodische Empfehlungen zur Diskussion gestellt werden. Als Prämisse sollten folgende Ziele von Erfassungsarbeiten im Zuge der Planung von Windenergiestandorten gelten (SPRÖTGE 1999, REICHENBACH 1999, HANDKE 2000, WINKELBRANDT et al. 2000, REICHENBACH 2003):

- Prognose der zu erwartenden Beeinträchtigungen von Brut –und Gastvögeln durch das geplante Vorhaben,
- Gewichtung des Vogelschutzbelanges als Grundlage für die Abwägung im Zuge der Beurteilung der Genehmigungsfähigkeit des geplanten Vorhabens,
- Ableitung von Maßnahmen zur Kompensation der zu erwartenden Beeinträchtigungen.

6.1 Fokussierung auf relevante Arten

Die dargestellten internationalen Empfehlungen zeigen deutlich eine Fokussierung der Erfassungsarbeit auf die relevanten, d.h. potenziell beeinträchtigten Arten. Auch die Empfehlungen aus Brandenburg gehen in diese Richtung.

Während zu Beginn des Windenergiebooms zu Recht aus Vorsorgegründen alle oder zumindest alle gefährdeten Arten untersucht wurden, sollte der inzwischen deutlich veränderte Kenntnisstand über die Auswirkungen auf viele Arten dazu führen, dass vor allem die relevanten Arten mit verstärktem Aufwand untersucht werden. Da bei Brutvögeln bisher der Verdrängungseffekt über-, das Kollisionsrisiko aber unterschätzt worden ist, sollten auch in Mitteleuropa standardisierte Beobachtungen von festen Punkten aus durchgeführt werden, die eine Abschätzung der Flugaktivitäten relevanter Arten ermöglichen.

In der Praxis wird der selektive Ansatz auch in Deutschland bereits in vielen Untersuchungen verfolgt, da in der Regel nicht alle Vogelarten erfasst werden. Dabei erfolgt in Schottland aber eine stärkere Beschränkung auf die „target species“, während in Deutschland ein breites Spektrum von Enten, Greif- und Watvögeln bzw. alle gefährdeten Arten kartiert werden und z.B. in Niedersachsen eine Bewertung des Untersuchungsgebietes anhand der Brut- und Rastvogelfauna erfolgt (BURDORF et al. 1997, WILMS et al. 1997), ohne die artspezifischen Empfindlichkeiten zu berücksichtigen.

Da in Deutschland inzwischen ein relativ guter Überblick über die Empfindlichkeit einzelner Vogelarten vorliegt (dies betrifft vor allem die Verdrängung, aber auch das Kollisionsrisiko z.B. DÜRR 2004, HÖTKER et al. 2004, REICHENBACH et al. 2004), würde sich auch in Deutschland eine Fokussierung auf ein engeres Artenspektrum anbieten. Dieser Ansatz bedeutet nicht unbedingt einen geringeren Arbeitsaufwand, sondern konzentriert den Untersuchungsaufwand auf Arten, bei denen negative Auswirkungen durch WEA zu erwarten sind bzw. bereits durch Studien belegt sind. Diese Arten müssen dann unter Umständen wesentlich intensiver kartiert werden. So ist es u. E. sinnvoller z.B. die Flugbewegungen von Rotmilanen zu dokumentieren und den Aufwand für Nachtexkursionen (Wachtel (*Coturnix coturnix*)) zu erhöhen, als z.B. Feldlerchen und Schafstelzen (*Montacilla flava*) zu kartieren, die auch in unmittelbarer Anlagennähe brüten.

Die Festlegung der zu erfassenden Arten muss in Abstimmung mit den zuständigen Fachbehörden auf lokaler bzw. regionaler Ebene erfolgen. Eine pauschale Einheits-Liste der zu bearbeitenden Arten ist nicht zielführend, vielmehr sind stets die besonderen Umstände des Einzelfalls zu berücksichtigen (Biotoptypenausstattung, potenzielles Artenspektrum, bereits vorhandene Kenntnisse zum Arteninventar, Vorsorgeaspekte). Eine grundlegende Orientierung bietet die Aufstellung von LANGSTON & PULLAN (2003, siehe Tab. 1). Danach müssten in erster Linie Groß- und Greifvögel, Wat- und Wasservögel, Eulen, Kranich, einige Hühnervögel und Rallen untersucht werden. Zu berücksichtigen ist dabei, dass nicht nur Brutvögel, sondern insbesondere auch Gastvögel sowie Vogelzuglinien zu untersuchen sind.

Beispiele (ohne Anspruch auf Vollständigkeit) für relevante Arten wären nach unserer Einschätzung bei den Brutvögeln u.a. Schwarz- und Weißstorch (*Ciconia ciconia*), Seeadler, Fischadler, Wanderfalke, Rot- und Schwarzmilan (*Milvus migrans*), Wachtel, Wachtelkönig (*Crex crex*), Kiebitz, Uferschnepfe, Großer Brachvogel (*Numenius arquata*) und Uhu, bei den Rastvögeln Gänse- und Enten, Sing- und Zwergschwan (*Cygnus cygnus* und *C. columbianus*), Seeadler, Rotmilan, Goldregenpfeifer, Kranich, Alpenstandläufer (*Calidris alpina*), Bekassine (*Gallinago gallinago*), Großer Brachvogel, Kampfläufer, Kiebitz und Sandregenpfeifer (*Charadrius hiaticula*). Dabei sollten die Untersuchungsradien artspezifisch festgelegt werden. So werden bei Brutvogeluntersuchungen in Schottland für den Goldregenpfeifer Radien von 500 m um die WEA, beim Steinadler 5000 m festgelegt. Das bedeutet, dass auf eine großflächige Revierkartierung der

meisten Singvogelarten außerhalb der direkt vom Windpark betroffenen Flächen verzichtet werden kann

6.2 Methodenkombination

VP-Watches in Kombination mit spezifischer Bestandserfassung

Die Wahl der einzusetzenden Feldmethode muss sich nach dem ausgewählten Artenspektrum richten. Sind z.B. mögliche Beeinträchtigungen nahrungssuchender Rotmilane oder von Flugwegen von Schwarzstörchen zu befürchten, lassen sich diese mit Standardkartierungen nicht hinreichend erfassen. Hierfür bietet sich vorrangig die Methode der VP-Watches an.

Diese Methode ist in Deutschland bisher – soweit uns bekannt – nur in Einzelfällen z.B. bei Schwarzstorch, Rotmilan und Wiesenweihe (*Circus pygargus*) zur Anwendung gekommen. Sie bietet jedoch u. E. eine Reihe von Vorteilen gegenüber den bisher durchgeführten Brut- und Rastvogelerhebungen und sollte daher – bei Vorkommen entsprechender Arten – in den methodischen Standards ergänzend zu den Bestandserfassungen einbezogen werden. Sie ermöglicht eine Bewertung des Gebietes anhand konkreter Beobachtungen der Raumnutzung mit Angaben zur Zeit, Flughöhe und Flugrichtung und bietet eine gute Grundlage zur Abschätzung eines Kollisionsrisikos auch für einzelne Anlagen. Ob man dabei so weit gehen kann, dieses Risiko möglichst präzise zu berechnen, erscheint uns allerdings fraglich. Nach unserer Erfahrung bekommen „zufällige“ Einzelbeobachtungen bei der Berechnungsmethode von SNH unter Umständen eine sehr hohe Bedeutung. Außerdem erscheint die Anwendung artspezifischer Korrekturfaktoren (z.B. 0,95 beim Wanderfalken) wenig transparent. Qualitative Abschätzungen des Kollisionsrisikos (z.B. hoch – mittel – gering) sind möglicherweise bei dem derzeitigen Kenntnisstand fachlich angemessener.

Brutvogelerfassung nach Südbeck et al. (2005)

Die Bestandserfassung sollten stärker auf die für die Fragestellung relevanten Arten fokussiert werden. Hierfür bietet sich insbesondere eine stärkere Orientierung an die einzelartspezifischen Erfassungsstandards von SÜDBECK et al. (2005) an.

Dieser liefert u. E. für mitteleuropäische Landschaften deutlich bessere Ergebnisse als die survey Methode von BROWN & SHEPHERD (1993), da die Anlagenstandorte in der Regel in einer struktureicheren und artenreicheren Kulturlandschaft liegen. Mit nur drei Erhebungen wird man nach unseren Erfahrungen in Mitteleuropa weder das Artenspektrum noch die realen Bestände ermitteln können. Dies wäre nur für einzelne Arten wie z.B. den Kiebitz möglich. Nach eigenen Erfahrungen müsste der Aufwand bei Eingriffsplanungen gegenüber den Angaben von SÜDBECK et al. (2005) bei einigen Arten sogar erhöht werden, da z.B. zwei Nachtexkursionen zur Revierbildung einiger relevanter Arten wie Wachtel oder Wachtelkönig nicht ausreichen. Zur Erfassung dieser Arten sollten von Ende Mai bis Ende Juni mindestens vier Exkursionen durchgeführt werden. Dies zeigt auch, dass die Zahl der Nachtexkursionen gegenüber der bisherigen Praxis deutlich erhöht werden muss, um z.B. Arten wie Waldschnepfe (*Scolopax rusticola*), Ziegenmelker (*Caprimulgus europaeus*) sowie Eulen besser zu erfassen.

6.3 Konventionsvorschlag

Anstelle von starren Untersuchungsprogrammen sollten sich die Erhebungen an den Geländebedingungen orientieren. Außerdem sollte das Untersuchungsprogramm aufgrund des sich ständig verändernden Kenntnisstandes zum Thema Vögel und WEA verändert werden. Flexibilität ist auch bei der Festlegung von Untersuchungsradien um die WEA gefordert, die artspezifisch erfolgen sollte.

Nachahmenswert erscheint uns die Berücksichtigung lokaler Gegebenheiten bei der Festlegung des Untersuchungsrahmens (Einzelfallfestlegung) sowie die Aktualisierung der methodischen Anforderungen aufgrund neuer Erkenntnisse in Schottland. So wurden die methodischen Anforderungen von SNH in den letzten zwei Jahren fortlaufend aktualisiert. Neue Auswertungen über den Einfluss von WEA auf Kornweihen führten z.B. zu einer neuen Einschätzung des Verdrängungseffektes und der Ausweichrate im Hinblick auf das Kollisionsrisiko (WHITFIELD & MADDERS 2005). Diese Flexibilität und Anpassung der Untersuchungsprogramm an neue Erkenntnisse vermisst man in Deutschland weitgehend.

Abschließend soll auf der Grundlage der vorigen Überlegungen ein Grundgerüst an Bestandserfassungen vorgeschlagen werden, das jeweils in Abhängigkeit von den örtlichen Gegebenheiten zu spezifizieren oder zu ergänzen ist:

Brutvögel:

- Umkreis von 100 m um das Plangebiet: qualitative Ermittlung des vollständigen Arteninventars, quantitative Erfassung aller Rote Liste-Arten,
- Umkreis von 500 m: quantitative Erfassung aller Rote-Liste-Arten,
- Umkreis von 1.000 m oder mehr: VP-watches für jeweils relevante Arten,
- Umkreis von 2.000 m oder mehr: Brutplätze relevanter Arten

Gastvögel:

- Umkreis von 1.000 m: Rast- und Nahrungsflächen
- Umkreis von 2.000 m: Schlafplätze und VP-watches

Die Gesamtzahl der Exkursionen sollte nicht gleichmäßig über das Jahr verteilt, sondern in den relevanten Zeiträumen konzentriert werden. So kann es z.B. sinnvoll sein, in den Wintermonaten weniger Exkursionen durchzuführen, dafür aber in den Hauptzugzeiten durchaus zweimal pro Woche. Andererseits kann in Gebieten mit überwinternden Gänsen und Schwänen insbesondere der Winter die Hauptaktivitätszeit sein. So kann für die Ermittlung der Raumnutzung und Flugwege eine Erfassung zweimal pro Woche erforderlich sein.

Gerade bei Gastvögeln, aber auch bei einigen Brutvogelarten, sollte eine zweijährige Erfassung anstelle der bislang vorherrschenden einjährigen Praxis angestrebt werden, da von Jahr zu Jahr große Unterschiede in der Raumnutzung, z.B. in Abhängigkeit vom Nahrungsangebot auf landwirtschaftlichen Flächen, auftreten kann. Die Bedeutung von zweijährigen Erfassungen für die Bestandsermittlung beim Kiebitz bei der Planung von Windparkstandorten hat z.B. SINNING (2004) eindrucksvoll gezeigt. Auch bei Wachtel und Wachtelkönig sind starke jährliche Bestandsschwankungen bekannt (BAUER et al. 2005).

Vogelzug:

In Gebieten, die für den Vogelzug eine hohe Bedeutung haben (Zugkorridore, Bereiche mit horizontaler und vertikaler Zugverdichtung, z.B. Sattellagen der Mittelgebirge, aber auch Flussauen oder Küstenlinien), sollten je nach Einzelfall auch intensive Beobachtungen des Zuges im Bereich der geplanten Anlagen durchgeführt werden. Wegen der witterungsbedingten Schwankungen des Vogelzuges sind während der Hauptzugzeiten Ende Februar bis Ende April bzw. Anfang September bis Ende November nach unserer Einschätzung sicher ca. 12-15 bzw. 20-25 Beobachtungstage notwendig, bei denen neben dem Artenspektrum auch Flughöhe und –richtung der Vögel möglichst genau protokolliert werden sollten. Bei einigen Arten kann jedoch eine Konzentration auf wenige stark frequentierte Zugtage erfolgen, wie z.B. beim Kranich. Die Herausforderung besteht dann darin, diese Hauptzugtage mit der Erfassung abzudecken.

7. Ausblick

Standardisierung

Die großen Unterschiede bei den ornithologischen Untersuchungen im Rahmen von Windparkplanungen innerhalb Deutschlands aber insbesondere auch innerhalb der EU, wie die Beispiele aus Frankreich und Großbritannien zeigen, erfordern u. E. unbedingt eine gewisse Standardisierung mit der Formulierung von Mindeststandards – z.B. in einer Richtlinie.

Informationsaustausch

Unsere Erfahrungen zeigen, dass viele Untersuchungen aus einzelnen Ländern in der Fachdiskussion kaum wahrgenommen werden. Dies liegt an der Sprachbarriere, aber auch daran, dass viele Untersuchungen nur als „graue Literatur“ oder nur in regionalen Zeitschriften veröffentlicht werden. So sind viele Studien aus dem Windenergieland Nr. 1, Deutschland, in Großbritannien und Frankreich weitgehend unbekannt. Es fehlt insbesondere an englischsprachigen Artikeln, die den Kenntnisstand zusammenfassen. Eine entsprechende englischsprachige Arbeit, die Erfahrungen aus Deutschland zusammenfasst, ist derzeit in Vorbereitung (REICHENBACH & HANDKE in prep). Die vorliegende Arbeit soll ebenfalls einen Beitrag dazu leisten, Kenntnisse und Methoden aus anderen Ländern in Deutschland bekannt zu machen.

Insgesamt sollte somit ein wesentlich stärkerer Austausch innerhalb der EU angestrebt werden. Hierfür würden sich eine Internetplattform mit einer Datenbank über das Wissen zu den Auswirkungen von WEA auf Vögel sowie regelmäßige Tagungen und Workshops anbieten.

Abschließend soll darauf hingewiesen werden, dass die aufgezeigten Defizite – unterschiedliche Wissensstände und methodische Herangehensweisen in den verschiedenen Ländern– in noch stärkerer Weise für die Beurteilung der Auswirkungen von Windenergieanlagen auf Fledermäuse gelten. Erst in den letzten Jahren setzt sich – zumindest in Deutschland und den USA – die Erkenntnis durch, dass Fledermäuse in gleicher Weise – oder ggf. sogar noch stärker als Vögel – beeinträchtigt werden können (TRAPP et al. 2002, FÖRSTER 2003, BACH & RAHMEL 2004, BRINKMANN 2004, DÜRR & BACH 2004, TRAXLER et al. 2004, ARNETT 2005, BRINKMANN & SCHAUER-WEISSHAHN 2006). Bei dieser Tiergruppe würde die Möglichkeit bestehen, noch in einem frühen Stadium der Auseinandersetzung mit dem Thema zu einem internationalen Austausch und einer stärkeren Standardisierung der Methoden zu kommen.

8. Literatur

- ANDERSON, R.; MORRISON, M.; SINCLAIR, K. & STRICKLAND, D. (1999): Studying Wind Energy/Bird Interactions: A Guidance Document Washington, DC.
- ARNETT, E.B. technical editor (2005): Relationships between bats and wind turbines in Pennsylvania and West Virginia: an assessment of bat fatality search protocols, patterns of fatality, and behavioral interactions with wind turbines. A final report submitted to the Bat and Wind Energy Cooperative. Bat Conservation International. Austin, Texas, USA.
- BACH, L. & U. RAHMEI (2004): Überblick zu Auswirkungen von Windkraftanlagen auf Fledermäuse – eine Konfliktabschätzung. Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz 7: 245-252.
- BAND, W., M. MADDERS & D.P. WHITFIELD (in press): Developing field and analytical methods to assess avian collision risk at wind farms. In: DE LUCAS, M. G. JANSS, & M. FERREER (eds.): Birds and Windpower. Lynx Editions, Barcelona.
- BAUER, H-G. E. BEZZEL & W. FIEDLER (2005): Das Kompendium der Vögel Mitteleuropas. Aula-Verlag, Wiesbaden.
- BREUER, W. & P. SÜDBECK (2002): Standortplanungen von Windenergieanlagen in Niedersachsen – Anforderungen und Erfahrungen hinsichtlich des Schutzes bedeutender Vogellebensräume. Tagungsband zur Fachtagung „Windenergie und Vögel – Ausmaß und Bewältigung eines Konfliktes“, 29-30.11.01, Berlin. www.tu-berlin.de/~lbp/schwarzesbrett/tagungsband.htm
- BRINKMANN, R. (2004): Welchen Einfluss haben Windkraftanlagen auf jagende und wandernde Fledermäuse in Baden-Württemberg? In Dokumentation des Fachseminars „Windkraftanlagen – eine Bedrohung für Vögel und Fledermäuse?“. Akademie für Natur- und Umweltschutz, Stuttgart.
- BRINKMANN, R. & H. SCHAUER-WEISSHAHN (2006): Untersuchungen zu möglichen betriebsbedingten Auswirkungen von Windkraftanlagen auf Fledermäuse im Regierungsbezirk Freiburg. Im Auftrag des Regierungspräsidiums Freiburg.
- BROWN, A.F. & K.B. SHEPERD (1993): A method for censusing upland breeding waders. Bird Study, 40, 189-195.
- BUND (BUND FÜR UMWELT UND NATURSCHUTZ DEUTSCHLAND E.V., LANDESVERBAND BREMEN, HRSG, 2004): Vögel und Fledermäuse im Konflikt mit der Windenergie – Erkenntnisse zur Empfindlichkeit. Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz 7.
- BURDORF, K., HECKENROTH, H. & SÜDBECK, P. (1997): Quantitative Kriterien zur Bewertung von Gastvogellebensräumen in Niedersachsen. Vogelkundl. Ber. Niedersachs. 29:113-125
- DNR (2005): Grundlagenarbeit für eine Informationskampagne „Umwelt- und naturverträgliche Windenergienutzung in Deutschland (onshore). Analyseteil.
- DÜRR, T. (2004): Vögel als Anflugopfer an Windenergieanlagen in Deutschland – ein Einblick in die bundesweite Funddatei. Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz 7: 221-228.
- DÜRR, T. & L. BACH (2004): Fledermäuse als Schlagopfer von Windenergieanlagen – Stand der Erfahrungen mit Einblick in die bundesweite Fundkartei. Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz 7: 253-264.
- FÖRSTER, F. (2003): Windkraftanlagen und Fledermäuse in der Oberlausitz. Vortrag auf der Tagung „ Kommen die Vögel und Fledermäuse unter die Windräder?“, 17./18.11.2003, Dresden.

- GRÜNKORN, T., A. DIEDERICHS, B. STAHL, D. POSZIG & G. NEHLS (2005): Entwicklung einer Methode zur Abschätzung des Kollisionsrisikos von Vögeln an Windenergieanlagen. Im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein.
- HANDKE, K. (2000): Vögel und Windkraft im Nordwesten Deutschlands. LÖBF-Mitteilungen 2/00: 47-55.
- HORCH & KELLER (2005): Windkraftanlagen und Vögel – ein Konflikt? Eine Literaturrecherche. Schweizerische Vogelwarte Sempach.
- HÖTKER, H., K.-M. THOMSEN & H. KÖSTER (2004): Auswirkungen regenerativer Energiegewinnung auf die biologische Vielfalt am Beispiel der Vögel und der Fledermäuse - Fakten, Wissenslücken, Anforderungen an die Forschung, ornithologische Kriterien zum Ausbau von regenerativen Energiegewinnungsformen., Michael-Otto-Institut im NABU, gefördert vom Bundesamt für Naturschutz, Bergenhusen.
- KINGSLEY, A. & B. WHITTAM (2003): Wind turbines and birds. A guidance document for Environmental Assessment. Draft. Prepared for Canadian Wildlife Service. http://www.canwea.ca/downloads/en/PDFS/BirdStudiesDraft_May_04.pdf
- LANGSTON, R., and J. PULLAN (2003): Windfarms and Birds: An analysis fo the effects of windfarms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues. <http://www.abcbirds.org/policy/OffShoreBirdLifeStudy.pdf>
- MLUV (2003): Tierökologische Abstandskriterien für die Errichtung von Windenergieanlagen in Brandenburg & Kriterien zur Untersuchung tierökologischer Parameter im Rahmen von Planungen bzw. Genehmigungsverfahren für Windenergieanlagen im Land Brandenburg.
- NIEDERSÄCHSISCHER LANDKREISTAG (NLT 2005): Hinweise zur Berücksichtigung des Naturschutzes und der Landschaftspflege sowie zur Durchführung der Umweltprüfung und Umweltverträglichkeitsprüfung bei Standortplanung und Zulassung von Windenergieanlagen. Hrsg. Niedersächsischer Landkreistag.
- PERCIVAL, S.M. (2005): Birds and windfarms: what are the real issues? British Birds 98: 194-204.
- REICHENBACH, M. (1999): Der Streit um die Vogelscheuchen – ein Kampf gegen Windmühlen? – Ein Diskussionsbeitrag zur Eingriffsbewertung im Konfliktfeld Windenergie und Vogelschutz. Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz 4: 15-23.
- REICHENBACH, M. (2003): Windenergie und Vögel – Ausmaß und planerische Bewältigung. Dissertation an der Technischen Universität Berlin. Landschaftsentwicklung und Umweltforschung Nr. 123, Schriftenreihe der Fakultät Architektur Umwelt Gesellschaft.
- REICHENBACH, M. (2004): Ein Blick über den Tellerrand – Internationale Studien zu Auswirkungen von Windenergieanlagen auf Vögel. Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz 7: 209-220.
- REICHENBACH, M., K. HANDKE & F. SINNING (2004): Der Stand des Wissens zur Empfindlichkeit von Vogelarten gegenüber Störungswirkungen von Windenergieanlagen. Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz 7: 229-244.
- REICHENBACH M. & K. HANDKE (in prep): Windturbines and disturbance of birds – Experiences from Germany.
- SINNING, F. & A. THEILEN (1999): Empfehlungen zur Erfassungsmethodik und zur Darstellung von Ergebnissen ornithologischer Fachbeiträge im Rahmen der Eingriffsregelung. Bremer Beitr. Naturkde. Naturschutz 4: 143-154.
- SINNING, F. (2004): Bestandsentwicklung von Kiebitz (*Vanellus vanellus*), Rebhuhn (*Perdix perdix*) und Wachtel (*Coturnix coturnix*) im Windpark Lahn (Niedersachsen, Landkreis Emsland) –

- Ergebnisse einer 6-jährigen Untersuchung. Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz: 97-106.
- SNH (2005): Survey methods for use in assessing the impacts of onshore windfarms on bird communities. http://www.snh.org.uk/pdfs/strategy/renewable/bird_survey.pdf
- SPRÖTGE, M. (1999): Entwicklung der Windenergienutzung und Anforderungen an planungsorientierte ornithologische Fachbeiträge – Ein Beitrag aus der Plangungspraxis. Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz 4: 7-14.
- SÜDBECK, P. H. ANDRETTZKE, S. FISCHER, K. GEDEON, T. SCHIKORE, K. SCHRÖDER & C. SUDFELD (2005): Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands. Radolfzell.
- TRAPP, H., D. FABIAN, F. FÖRSTER & O. ZINKE (2002): Fledermausverluste in einem Windpark in der Oberlausitz. Naturschutzarbeit in Sachsen 44: 53-56.
- TRAXLER, A., S. WEGLEITNER & H. JAKLITSCH (2004): Vogelschlag, Meiderverhalten und Habitatnutzung an bestehenden Windenergieanlagen Prellenkirchen – Obersdorf – Steinberg/Prinzendorf. Endbericht.
- WHITFIELD, D. P., and M. MADDERS (2005): A review of the impacts of wind farms on hen harriers *Circus cyaneus*. Natural Research Information Note 1.
- WILMS, U., BEHM-BERKELMANN, K. & HECKENROTH, H. (1997): Verfahren zur Bewertung von Vogelbrutgebieten in Niedersachsen. Vogelkd. Ber. Niedersachs. 29: 103-111.
- WINKELBRANDT, A., R. BLESS, M. HERBERT, K. KRÖGER, T. MERCK, B. NETZ-GERTEN, J. SCHILLER, S. SCHUBERT & B. SCHWEPPE-KRAFT (2000): Empfehlungen des Bundesamtes für Naturschutz zu naturschutzverträglichen Windkraftanlagen. Landwirtschaftsverlag, Münster.