

# Geplante Windenergieanlagen im Reichswald bei Kleve: ein Risiko für Zugvögel?

Dick Visser & Lisette van Rens

## Zusammenfassung

Vom 2. September bis zum 11. November 2015 wurden an 39 Zähltagen mit meist 3 bis 4 Stunden mehr als 85.000 Vögel von 119 Vogelarten von der Beobachtungsstelle Leemput Milsbeek (Niederlande) aus registriert, die zuvor den Reichswald mit einer Zone mit 12 geplanten Windenergieanlagen (WEA) überflogen hatten. Bei den Beobachtungen wurden die Flughöhen abgeschätzt, um eine Vorhersage zu treffen, ob die 200 m hohen geplanten WEA eine Kollisionsgefahr darstellen könnten. Die WEA sollen linear quer zur wichtigsten Zugrichtung der Vögel errichtet werden. 91 der beobachteten Arten und mehr als 57.000 Individuen flogen auf Risikohöhe. Zu den Arten, von denen mindestens 66 % der ziehenden Individuen im Rotorbereich flogen und für die damit ein erhebliches Risiko besteht gehören Zwergschwan, Tundrasaagans, Blässgans, Komoran, Silberreiher, Sperber, Mäusebussard, Goldregenpfeifer, Kiebitz, Lachmöwe, Hohltaube, Ringeltaube, Dohle, Saatkrähe, Rabenkrähe, Blaumeise, Feldlerche, Rauch- und Mehlschwalbe, Star, Misteldrossel, Wacholderdrossel, Singdrossel, Rotdrossel, Heckenbraunelle, Baumpieper, Buchfink, Bergfink, Erlenzeisig und Rohrammer. Aus den Zug- und Pendelflügen der arktischen Gänsearten lässt sich folgern, dass der Reichswald zudem eine zentrale Position zwischen Rast- und Nahrungsplätzen einnimmt. Durch die Errichtung der WEA entstünden Konflikte bei den Flugbewegungen. Dies gilt auch für Mäusebussarde und Sperber. Ob weitere Gefahren für nächtlich ziehende Arten bestehen, bedarf weiterer Untersuchungen.

## Summary

### Intended wind turbines at Reichswald near Kleve - a risk for migratory birds?

On 39 days between 2 September and 11 November 2015, for 3-4 hours daily, more than 85,000 birds were observed from the observation point Leemput Milsbeek in The Netherlands. 119 species of birds were observed. In the observation process the height of flight of all migrating birds was estimated in order to be able to predict whether the migrants will encounter a collision risk with the twelve 200 m high wind turbines that are planned along the Kartenspielerweg in the Reichswald forest in the German municipality of Kranenburg. This planned wind park stretches from WNW to ESE, thus perpendicular on the main migrating route of the bird species. 91 of the observed birds, more than 57,00 individuals, flew at risk height, of which 66% ran an extreme or substantial risk, flying at the future rotor height: Bewick's Swan, Tundra Bean Goose, White-fronted Goose, Cormorant, Great White Egret, Sparrowhawk, Common Buzzard, European Golden Plover, Northern Lapwing, Black-headed Gull, Stock Dove, Wood Pigeon, Eurasian Jackdaw, Rook, Carrion Crow, Blue Tit, Sky Lark, Barn Swallow, House Martin, Common Starling, Mistle Thrush, Fieldfare, Song Thrush, Redwing, Dunnock, Tree Pipit, Chaffinch, Brambling, Siskin and Reed Bunting. From the flight paths of winter geese it can be concluded that the Reichswald forest has a central position between roosting and foraging sites. Therefore large groups of geese will experience risk and much hindrance by the planned wind turbines. The same applies for Common Buzzard and Sparrow Hawk. Whether this is also the case for birds that migrate during the night needs further research.

✉ Dick Visser, Generaal Gavinstraat 438, NL-6562 MS Groesbeek, Niederlande; dirk111144@gmail.com

Lisette van Rens, Verloren Land 83, NL-6596 CL Milsbeek, Niederlande; lisettevanrens@gmail.com

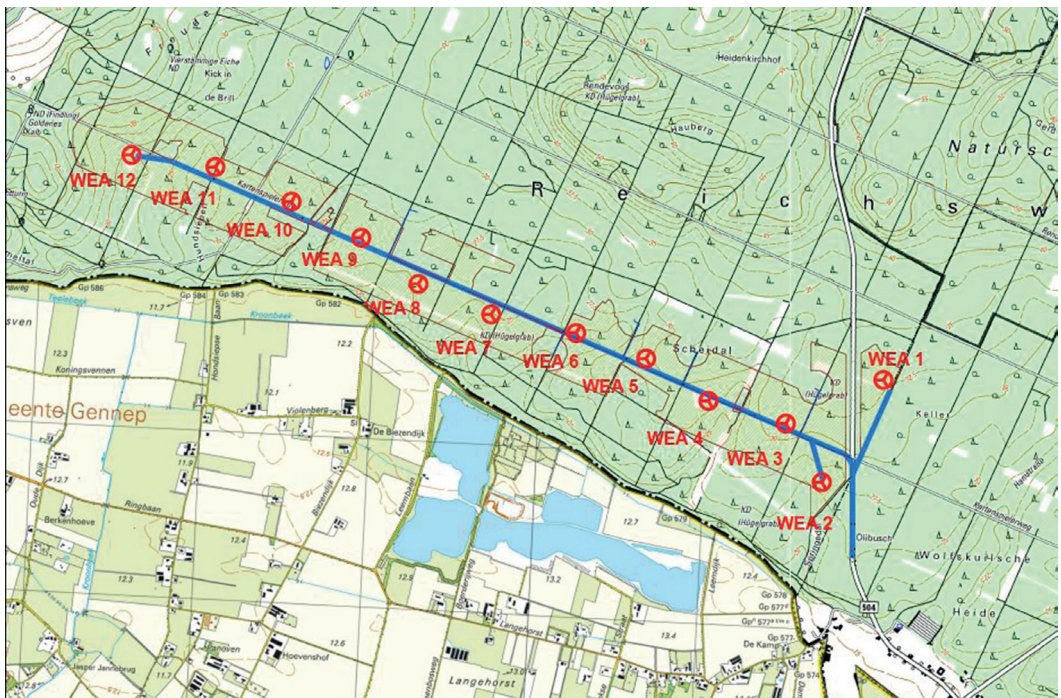
Manuskripteingang: 30.6.2016

## Einleitung

Vogelzugerkassungen haben eine lange Tradition und man kann mit ihnen wichtige Zugrouten und Trends zu großräumigen Bestandsentwicklungen ermitteln (z. B. Gatter 2000). Hierzu benötigt man jedoch Langzeituntersuchungen. Eine Auswertung der Zählungen in den Niederlanden im Zeitraum 1976-1993 zeigt die beiden wichtigsten Zugrouten im Herbst nach West-Europa und Großbritannien beziehungsweise nach Südwest-Europa und Afrika sowie die Rückkehr im Frühjahr (LWVT/Sovon 2002). Die Landschaft beeinflusst den Vogelzug vor Ort stark, so dass viele Arten in breiter Front hoch über unattraktive Landschaften ziehen, aber niedriger über für sie attraktive Bereiche. Dieser Effekt ist am größten unter widrigen Wetterverhältnissen, wie starker Gegenwind. In diesem Fall kann auch im Binnenland ein auf einen Korridor konzentrierter Vogelzug auftreten. Die niederländische Auswertung zeigt auch, dass Zugvögel bestimmten Routen folgen (LWVT/Sovon 2002).

Langzeituntersuchungen in den Niederlanden (NL) an der Vogelzugstation De Bruuk (von September 2013 an) am westlichen Rand des Reichswaldes

bei Kleve, am St. Jansberg De Diepen Milsbeek (1983), am Kanadischen Ehrenfriedhof in Groesbeek (1980-1985) und Mulderskop, Stauchmoräne Mook (1990-2000) durch die VWG Rijk van Nijmegen zeigen, dass sich der ca. 56 km<sup>2</sup> große Reichswald in einer wichtigen Nord-Süd-Zugroute befindet. Dieses geschlossene Waldgebiet liegt auf dem Niederrheinischen Höhenzug, der einst von eiszeitlichen Gletschern aufgeschoben worden war (Stauchmoräne) und vielfach mehr als 50 m ü. NN (maximal 96 m) deutlich aus der flachen Rheinebene (10-15 m ü. NN) herausragt. Beobachtungen in den am Reichswald angrenzenden Gebieten Koningsven und De Banen (Milsbeek) zeigen, dass diese Gebiete wichtige Rastplätze für überwinterte und durchziehende Gänse sind (Hustings 2016). Der Reichswald hat zusammen mit Koningsven und De Banen, NSG De Bruuk (Groesbeek, NL) und NSG Düffel, Kellener Altrhein und Flussmarschen (Kranenburg und Kleve, Teil des Vogelschutzgebiets Unterer Niederrhein) einen hohen ökologischen Stellenwert. Das gesamte Gebiet besitzt eine hohe Bedeutung nicht nur für Brutvögel (Visser & Brinkhof 2016), sondern auch für Nahrung suchende, rastende und durchziehende Vögel.



**Abb. 1:** Geplante Standorte von 12 WEA (WEA 01-12) am Kartenspielerweg im Reichswald (Kranenburg, Kreis Kleve). – *Planned locations of 12 wind turbines (WEA 01-12) at Kartenspielerweg in Reichswald forest (Kranenburg, Cleves region).*

© Präsentation ABO Wind, Planungs- und Umweltausschuss Kranenburg 18.02.2016

Ein Anlass für diese Publikation war die geplante Ausweisung einer Konzentrationszone für Windenergieanlagen (WEA) im Reichswald am Kartenspielerweg in der Gemeinde Kranenburg, Kreis Kleve (Abb. 1). In einer 5 km langen Zone im Reichswald war, beidseitig vom Kartenspielerweg und parallel an der Südgrenze des Waldgebiets (zudem niederländisch-deutsche Staatsgrenze), der Bau von 12 WEA mit einer Gesamthöhe von 200 m geplant. Die Linie der geplanten WEA liegt nahezu quer zur Haupttrichtung der ziehenden Vögel, wobei sich der Reichswald 30-80 m über die Rheinaue erhebt (Abb. 1). Deshalb stellt sich die Frage, inwieweit die Errichtung von WEA am Kartenspielerweg die über den Reichswald ziehenden Vögel gefährden könnte.

Im Rahmen der gesetzlich vorgeschriebenen Artenschutzprüfung ist in Nordrhein-Westfalen gemäß dem WEA-Leitfaden (MKULNV & LANUV 2013, MULNV & LANUV 2017) keine Zugvogelerfassung vorgesehen. In Bezug auf ziehende Vögel haben jedoch zahlreiche Untersuchungen gezeigt, dass WEA ein Kollisionsrisiko darstellen (z. B. Hunt et al. 1998, Osborn et al. 2000, Erickson et al. 2001, Johnson et al. 2002, Barrios & Rodriguez 2004, Smallwood & Thelander 2008, Drewitt & Langston 2006, 2008, Madders & Whitfield 2006, de Lucas et al. 2008, Bevanger et al. 2010, Dahl et al. 2012, Everaert 2014, Morinha et al. 2014, Langgemach & Dürr 2016, Schuster et al. 2015, Hüppop et al. 2016). Um genauere Erkenntnisse über die Arten und Zahlen der über dem Reichswald fliegenden Vögel zu gewinnen, wurden im Herbst 2015 Zählungen durchgeführt. Dabei wurden neben Anzahl und Flughöhe der Vögel auch stationäre Vögel notiert. Außerdem sind in diese Untersuchung die Daten von Beobachtungen von Flugbewegungen der im Tiefland rings um den Reichswald überwinternden Gänse einbezogen worden.

## Methoden

### Datenerfassung

Der Beobachtungspunkt Leemput Milsbeek befindet sich in der Gemeinde Gennep (NL), etwa 250 m vom Südrand des Reichswaldes entfernt, auf einem hohen Sandhaufen im Kieswerk De Banen. Der Sandhaufen ist 20 m hoch, so dass die geplante WEA-Konzentrationszone vollständig überblickt werden kann (Abb. 2, Stelle A). Die Zählungen wurden an 39 Tagen im Zeitraum 2. September bis 11. November 2015 von Fred Hustings, Dirk Visser und Bart Hoogsteeger durchgeführt. Die gesamte

Beobachtungszeit betrug 143 Stunden und 20 Minuten (September 38:00, Oktober 78:20, November 27:00 Stunden). Meistens wurde vormittags 3-4 Stunden lang gezählt (Median 180 min, Mittelwert 221 min). An jedem Beobachtungstag wurden Windrichtung, Windstärke (in Beaufort = bft), Bewölkungsgrad und Sichtverhältnisse notiert (Tab. 1). An 21 Zähltagen herrschte Ostwind vor. An nur 14 Zähltagen war die Sicht gut, an den anderen Tagen lediglich bis schlecht, meistens durch Nebel behindert. Bei schlechter Sicht (Bodennebel) ist der horizontale Sichtbereich für den Beobachter eingeschränkt und vertikal werden viele hoch fliegende Vögel nicht bemerkt. Die Vögel fliegen oberhalb der Nebelbank, während die Beobachter selbst im Nebel stehen. Aber auch an wolkenlosen Tagen können Kleinvögel gegen einen blauen Himmel schlechter bemerkt werden wenn sie ziemlich hoch fliegen ( $\geq 70$  m). Am solchen Tagen werden also weniger Vögel gezählt als tatsächlich durchziehen.

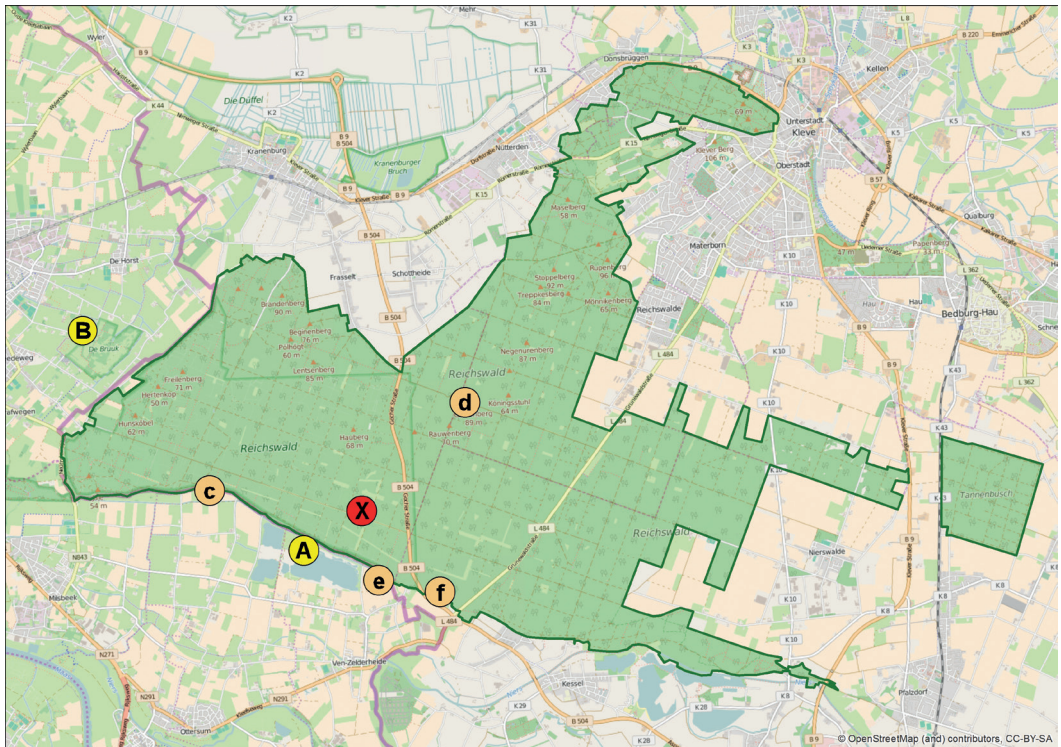
Die Beobachtungen umfassen sowohl ziehende als auch stationäre Vögel, wobei sich das bei vielen Arten wie den Gänsen schlecht trennen lässt. Die Tagessummen von den eindeutigen Zugvögeln wurden für jede Art auf [www.trektellen.nl](http://www.trektellen.nl) eingegeben.

Kleine Vögel konnten unter günstigen Bedingungen schätzungsweise bis auf eine Distanz von maximal 250 m noch bestimmt werden, bei größeren Vögeln (Tauben bis Gänse) vergrößerte sich die Distanz auf 1.300 bis 2.500 m.

Neben dem Hauptzählpunkt (Abb. 2 Stelle A) sind auch an anderen Stellen südlich vom Reichswald (Stelle c, e und f) und in der Waldmitte (Stelle d) Kontrollbeobachtungen durchgeführt worden, um festzustellen, ob die Vögel in einer breiten Front oder nur in einem schmalen Korridor ziehen. Das ist wichtig, um eine zuverlässige Aussage über die Gesamtzahl der über den Reichswald ziehenden Vögel machen zu können. Die Zählergebnisse der Nebenstellen dienten nur zum Vergleich und wurden nicht in die Daten der Hauptstelle aufgenommen.

Zur Registrierung der Flughöhe wurde der Sichtbereich in sechs Höhenzonen eingeteilt (0 bis 5). Die Baumhöhe (Bestand mit ausgewachsenen Douglasien am Kartenspielerweg) mit 35 m Höhe wurde als Maßstab für die Höhenzonen verwendet (Zone 0: Waldboden bis Baumgipfel also 0-35; Zone 1: 35-70, Zone 2: 70-105, Zone 3: 105-140, Zone 4: 140-175 und Zone 5:  $\geq 175$  m; Abb. 3). Der östlich der Douglasien stehende, 140 m hohe Windmessmast (Abb. 2, Punkt X) diente zur Kalibrierung der geschätzten Flughöhen. Der Mast steht 1.250 m





**Abb. 2:** Beobachtungstellen Leemput Milsbeek (A) und De Bruuk (B), der Windmessmast (X) am Kartenspielerweg im Reichswald und Vogelbeobachtungspunkte c, d, e und f. – *Bird migration observation points Leemput Milsbeek (A) and De Bruuk (B), wind measurement pole (X) at Kartenspielerweg in the Reichswald and bird observation points c, d, e, and f.*

© Kartengrundlage: Open StreetMap (and) contributors, CC-BY-SA

nordöstlich vom Beobachtungspunkt Leemput. Die Genauigkeit der Beobachtungen in den Höhenzonen nimmt in der Höhe ab. Die Schätzungen in den unteren Zonen 0 und 1 sind am genauesten. Die oberste Zone 4 endet bei ca. 175 m, also noch deutlich innerhalb des Rotorbereiches der geplanten WEA von maximal 200 m. Die Flughöhe in den Zonen 1 und 5 werden als nicht risikobehaftet eingestuft, obwohl ein Teil der Zone 5 innerhalb des Rotorbereichs liegt (wegen der Ungenauigkeit der Höhenschätzungen wird dies vernachlässigt).

Zusätzlich wurden die überwinternden Gänse von De Banen und Koningsven (Abb. 2; c und e) exemplarisch erfasst: Trinkflüge (am 2. und 29. Oktober 2015), abendlicher Schlafplatzanflug (am 29. Oktober 2015) und der morgendliche Abflug (am 30. Oktober 2015). Schließlich wurden am 31. Januar und Anfang Februar 2016, einmalig die rastenden Gänse in der Umgebung von Kleve (von der Landesgrenze bei Wyler/Kranenburg nach Osten bis Kalkar/Niedermörter, also linksrheinisch) gezählt, um einen besseren Einblick in die Flugbewegungen

in diesem Gebiet zu gewinnen und diese besser interpretieren zu können.

### **Bearbeitung der Beobachtungsdaten**

Um zu beurteilen ob für die Vögel eine Kollisionsgefahr besteht, sind die Dimensionen des geplanten WEA-Typs relevant. Es handelt sich um Vestas V126 mit einer Maximalhöhe von 200 m und einem Rotordurchmesser von 126 m. Die Gefahr einer Kollision mit den Vögeln besteht also im Höhenbereich von 74 bis 200 m.

Bei der Bewertung der notierten Flughöhen der Vögel wurden die Beobachtungen von stationären Vögeln und den in den Höhenzonen 0, 1 und 5 fliegenden als ungefährlich gewertet. Hingegen wurden alle in den Höhenzonen 2 bis 4 beobachteten Vögel als risikobehaftet angesehen, obwohl die Untergrenze der Zone 2 mit 70 m leicht unterhalb der Rotationsspitze von 74 m liegt. Dies ist dadurch gerechtfertigt, dass in einem kleinen Bereich unterhalb der sich drehenden Rotorblättern Turbulenzen und Wirbelschleppen auftreten, wodurch Vögel aus

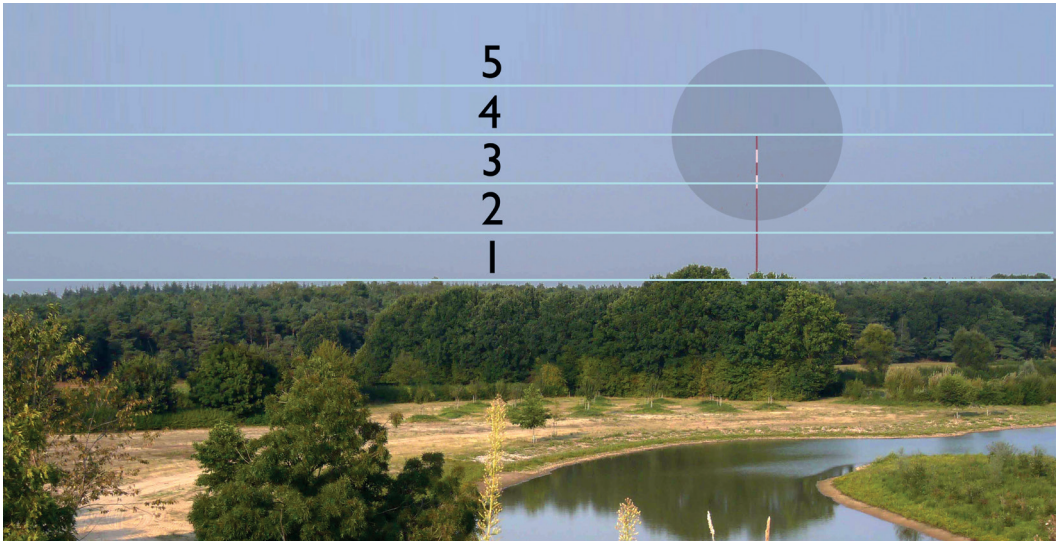
**Tab. 1:** Beobachtungsdauer, Witterung und Sichtverhältnisse an den 39 Beobachtungstagen. Ferner sind die Tagessummen der erfassten Vögel und die registrierten Vögel pro Minute angegeben. – *Counting dates, counting minutes, weather, visibility, number of migrating individuals and individuals per minute.*

Datum	Dauer [Minuten]	Windrichtung und -stärke [bft]	Bewölkung [%]	Sicht	Anzahl Vögel	Vögel/min
2.9.	180	SO 3	75	mäßig bis schlecht	174	1,0
4.9.	360	SW 3	75	temporär gut	636	1,8
5.9.	90	NW 3	75	gut	257	2,9
6.9.	260	NW 3	75	gut	1.642	6,3
9.9.	150	ONO 2	13	mäßig bis schlecht	702	4,7
11.9.	240	O 3	13	gut	515	2,1
12.9.	120	S 3	75	mäßig bis schlecht	444	3,7
18.9.	180	SW 3	38	gut	393	2,2
21.9.	150	SW 1	38	mäßig bis schlecht	463	3,1
23.9.	180	NNW 2	88	mäßig bis schlecht	245	1,4
27.9.	150	NO 2	0	mäßig bis schlecht	110	0,7
30.9.	220	O 3	0	gut	1.116	5,1
2.10.	260	ONO 2	0	mäßig bis schlecht	441	1,7
3.10.	420	O 1	38	mäßig bis schlecht	2.052	4,9
4.10.	270	OSO 0	75	mäßig bis schlecht	1.037	3,8
7.10.	390	S 2	88	mäßig bis schlecht	3.596	9,2
9.10.	300	0	63	mäßig bis schlecht	1.526	5,1
10.10.	180	ONO 3	100	mäßig bis schlecht	1.052	5,8
12.10.	180	O 3	13	gut	2.124	11,8
13.10.	60	NO 2	88	gut	66	1,1
17.10.	180	SSO 2	100	mäßig bis schlecht	1.238	6,9
18.10.	150	0	25	mäßig bis schlecht	738	4,9
21.10.	210	SW 1	100	mäßig bis schlecht	2.782	13,2
23.10.	240	SSW 1	88	mäßig bis schlecht	3.410	14,2
24.10.	210	SO 2	100	gut	2.656	12,6
25.10.	180	0	100	mäßig bis schlecht	2.639	14,7
26.10.	180	S 3	25	mäßig bis schlecht	11.692	65,0
27.10.	180	O2	0	mäßig bis schlecht	117	0,7
28.10.	300	SO 3	88	mäßig bis schlecht	1.588	5,3
29.10.	270	SSO 1	38	gut	1.168	4,3
30.10.	240	SO 3	38	mäßig bis schlecht	4.719	19,7
31.10.	300	SO 4	25	mäßig bis schlecht	5.946	19,8
1.11.	300	SO 2	0	mäßig bis schlecht	1.182	3,9
2.11.	60	SO 1	25	mäßig bis schlecht	171	2,9
3.11.	180	SO 1	0	gut	940	5,2
4.11.	465	S 3	50	gut	3.699	8,0
6.11.	180	S 1	100	mäßig bis schlecht	218	1,2
9.11.	255	SW 3	50	gut	484	1,9
11.11.	180	SSW3	100	gut	462	2,6
<b>Summe</b>	<b>8.600</b>				<b>64.440</b>	<b>7,5</b>

der Balance geraten und mit einem Rotorblatt kollidieren können. Der Bereich zwischen 70 und 200 m wird deshalb als Risikohöhe definiert.

Für jede Vogelart wurde die Anzahl der Individuen registriert, die in den Zonen 0 bis 5 oder stationär beobachtet wurden und zudem die Summe in den

Höhenzonen 2 bis 4 ermittelt. Für jede Vogelart wurde der Anteil (%) der Vögel in den Höhenzonen 2 bis 4 (Risikohöhe) von der Gesamtzahl der beobachteten Vögel berechnet. Für eine artspezifische Risikoabschätzung wurden drei Kategorien verwendet: extremes, hohes und geringes Risiko:



**Abb. 3:** Blick vom Beobachtungspunkt Leemput mit einer schematischen Darstellung des Luftraums mit den Zonen 1 bis 5 und einer Projektion einer WEA. – View from the observation point, with the height zones 1 to 5 and a wind turbine added.

Grafik: B. Lustenhouwer mit einem Foto von Fred Hustings

- Ein *extremes Risiko* besteht bei Arten von denen mehr als 20 Individuen und mehr als zwei Drittel (> 67 %) der Vögel innerhalb der Risikohöhe beobachtet wurden.
- Die Arten von denen mehr als 20 Individuen und zwischen 33 und 67 % der Vögel innerhalb der Risikohöhe beobachtet wurden, wurden der Kategorie *hohes Risiko* zugeordnet.
- Die Kategorie *geringes Risiko* enthält die Arten von denen mehr als 20 Individuen und weniger als ein Drittel (< 33 %) der Vögel innerhalb der Risikohöhe beobachtet wurden.
- Arten die nur in geringer Anzahl in der Risikohöhe beobachtet wurden, wurden nicht bewertet.

Für gefährdete Vogelarten nach den Roten Listen für wandernde Arten stellt der Bau neuer WEA eine mögliche zusätzliche Gefährdung dar. Deshalb wurde bei allen auf Risikohöhe beobachteten Vogelarten überprüft, ob sie in einer der folgenden Roten Listen geführt werden: Deutschland (Hüppop et al. 2013), Nordrhein-Westfalen (Sudmann et al. 2016) und den Niederlanden (van Kleunen et al. 2016).

Schließlich wurden für die Gänsearten alle Daten der Trink- und Schlafplatzflüge qualitativ im Hinblick auf Flugrichtung und Flugverhalten ausgewertet, um den Austausch zwischen Rheintal, De Banen und Koningsven zu bestimmen. Mit den Zählungen der rastenden Gänse in der Umgebung von Kleve und den Kartierung von Rast- und Nahrungsstellen

können die Flugbewegungen der Gänse über den Reichswald weiter interpretiert werden.

### Ergebnisse

An den 39 Zähltagen, vom 2. September bis 11. November 2015, wurden von der Beobachtungsstelle Leemput aus 119 verschiedene Vogelarten mit insgesamt 85.212 Individuen gezählt. Die Beobachtungen betreffen 64.440 durchziehende Vögel (Tab. 2) und 20.772 überwinterende Gänse, Nahrung suchende Vögel sowie nachts ziehende Vögel, die morgens stationär beobachtet wurden.

Die Daten zeigen, dass bei 91 der beobachteten Arten (76 %) Individuen in Risikohöhe flogen. Insgesamt waren es 57.069 Individuen (67 % aller durchziehende Vögel. 16.985 Vögel wurden stationär beobachtet (Tab. 2). Oberhalb der Risikohöhe (Zone 5) wurden 142 und unterhalb (Zonen 0 und 1) wurden 11.016 Vögel gezählt.

Bei 14 Arten (n = 37.120 Individuen, 44 %) besteht ein *extremes Risiko*: Zwergschwan, Kormoran, Sperber, Goldregenpfeifer, Hohлтаube, Ringeltaube, Dohle, Rabenkrähe, Feldlerche, Star, Singdrossel, Heckenbraunelle, Buchfink und Bergfink.

Für 15 Arten (n = 18.388; 22 %) wurde ein *hohes Risiko festgestellt*: Tundrasaatgans, Blässgans, Silberreiher, Mäusebussard, Kiebitz, Lachmöwe, Blaumeise, Rauchschwalbe, Mehlschwalbe, Misteldrossel, Wacholderdrossel, Rotdrossel, Baumpipeier, Erlenzeisig und Rohrammer.

**Tab. 2:** Beobachtete Vogelarten (n=119) mit Anzahl (n = 85.212), Gefährdungsgrad nach den Roten Listen für wandernde Vogelarten (D = Deutschland, NRW = Nordrhein-Westfalen, NL = Niederlande: 1 = vom Erlöschen bedroht (*ernstig bedreigd*), 2 = stark gefährdet (*bedreigd*), 3 = gefährdet (*kwetsbaar*), 4 = nur NL (*gevoelig*), R = nur D: extrem selten), V = neu D: Vorwarnliste (gehört nicht zur Roten Liste); stationäre Vögel (n = 16.985); Anzahl Vögel in Risikohöhe mit Risikoanteil (%) und Einstufung in die Risikoklasse (E = extrem, H = hoch, G = gering, - = nicht bewertet). \* Art wird auf mindestens einer Roten Liste geführt. – *Observed bird species (n=119) with number (n=85,212), risk measure according to Red List of migrating birds (D = Germany, NRW = North-Rhine – Westphalia, NL = The Netherlands: 1 = critically endangered, 2 = endangered, 3 = vulnerable, 4 = (only in The Netherlands), R = very rare (only in Germany)); stationary birds (n =16,985), birds at risk height and risk (%). \* listed on one or more Red Lists.*

Art	Anzahl	D	NRW	NL	Stationär	Risiko- höhe	Risiko %	Risiko- stufe
Höckerschwan <i>Cygnus olor</i>	3				3			-
Zwergschwan <i>Cygnus bewickii</i> *	30		1			30	100	E
Kanadagans <i>Branta canadensis</i>	43							-
Weißwangengans <i>Branta leucopsis</i>	2					1	50	-
Tundrasaatgans <i>Anser fabalis rossicus</i>	4.041				1.061	2.658	66	H
Zwerggans <i>Anser erythropus</i> *	1	1	2	3	1			-
Blässgans <i>Anser albifrons</i>	26.098				14.023	11.463	44	H
Graugans <i>Anser anser</i>	2.338				1.050	749	32	G
Nilgans <i>Alopochen aegyptiaca</i>	208				140	47	23	G
Rostgans <i>Tadorna ferruginea</i>	14				5	5	36	-
Schnatterente <i>Anas strepera</i>	11				6	4	36	-
Pfeifente <i>Anas penelope</i>	3				3			-
Krickente <i>Anas crecca</i> *	5	3	3			5	100	-
Stockente <i>Anas platyrhynchos</i>	49				23	19	39	-
Zimtente <i>Anas cyanoptera</i>	1				1			-
Reiherente <i>Aythya fuligula</i>	20				20			-
Schellente <i>Bucephala clangula</i> *	1			3				-
Haubentaucher <i>Podiceps cristatus</i>	22				22			-
Rothalstaucher <i>Podiceps grisegena</i>	1				1			-
Kormoran <i>Phalacrocorax carbo</i>	272				1	213	78	E
Löffler <i>Platalea leucorodia</i> *	2		R			2	100	-
Silberreiher <i>Casmerodius albus</i>	36				11	20	56	H
Graureiher <i>Ardea cinerea</i>	7				4	2	29	-
Fischadler <i>Pandion haliaetus</i>	2					2	100	-
Wespenbussard <i>Pernis apivorus</i>	2	V	V			2	100	-
Kornweihe <i>Circus cyaneus</i> *	2	2	1	3		1	50	-
Rohrweihe <i>Circus aeruginosus</i>	4		V			2	50	-
Habicht <i>Accipiter gentilis</i>	11				5	6	55	-
Sperber <i>Accipiter nisus</i>	104				3	75	72	E
Mäusebussard <i>Buteo buteo</i>	121				36	69	57	H
Merlin <i>Falco columbarius</i> *	2	3	3			1	50	-
Rotfußfalke <i>Falco vespertinus</i>	1					1	100	-
Baumfalke <i>Falco subbuteo</i>	2		V					-
Wanderfalke <i>Falco peregrinus</i>	8	V			3	4	50	-
Turmfalke <i>Falco tinnunculus</i> *	11			3	4	4	36	-
Kranich <i>Grus grus</i>	5					5	100	-
Kiebitzregenpfeifer <i>Pluvialis squatarola</i>	2					1	50	-
Goldregenpfeifer <i>Pluvialis apricaria</i> *	30		3	4		30	100	E
Kiebitz <i>Vanellus vanellus</i> *	947	V	3		265	557	59	H
Flussregenpfeifer <i>Charadrius dubius</i>	1					1	100	-
Sandregenpfeifer <i>Charadrius hiaticula</i> *	2			1		2	100	-
Mornellregenpfeifer <i>Charadrius morinellus</i> *	1	2	1	2		1	100	-



Fortsetzung Tab. 2:

Art	Anzahl	D	NRW	NL	Stationär	Risiko- höhe	Risiko %	Risiko- stufe
Regenbrachvogel <i>Numenius phaeopus</i>	1					1	100	-
Waldschnepfe <i>Scolopax rusticola</i>	1	V	V		1			-
Flussuferläufer <i>Actitis hypoleucos</i>	1	V	V		1			-
Dunkler Wasserläufer <i>Tringa erythropus</i>	1		V			1	100	-
Grünschenkel <i>Tringa nebularia</i>	1							-
Waldwasserläufer <i>Tringa ochropus</i>	13				4	8	62	-
Steinwälzer <i>Arenaria interpres</i> *	5			4	4	1	20	-
Knutt <i>Calidris canutus</i>	2				2			-
Alpenstrandläufer <i>Calidris alpina</i>	3				2			-
Lachmöwe <i>Larus ridibundus</i>	107				35	51	48	H
Sturmmöwe <i>Larus canus</i>	4					3	75	-
Mantelmöwe <i>Larus marinus</i>	1					1	100	-
Heringsmöwe <i>Larus fuscus</i>	4					4	100	-
Trauerseeschwalbe <i>Chlidonias niger</i> *	1	2	2	3		1	100	-
Hohltaube <i>Columba oenas</i>	56					49	88	E
Ringeltaube <i>Columba palumbus</i>	22.711				2	22.546	99	E
Türkentaube <i>Streptopelia decaocto</i>	2					1	50	-
Mauersegler <i>Apus apus</i>	1					1	100	-
Eisvogel <i>Alcedo atthis</i>	2		V		2			-
Grünspecht <i>Picus viridis</i>	3				3			-
Schwarzspecht <i>Dryocopus martius</i>	1							-
Buntspecht <i>Dendrocopos major</i>	18					7	39	-
Raubwürger <i>Lanius excubitor</i> *	2	2	2			1	50	-
Elster <i>Pica pica</i>	1					1	100	-
Eichelhäher <i>Garrulus glandarius</i>	6				2	3	50	-
Dohle <i>Coloeus monedula</i>	289					227	79	E
Saatkrähe <i>Corvus frugilegus</i>	20	V	V			18	90	-
Rabenkrähe <i>Corvus corone</i>	49					41	84	E
Kolkrahe <i>Corvus corax</i>	13				9	4	31	-
Beutelmeise <i>Remiz pendulinus</i>	1					1	100	-
Blaumeise <i>Parus caeruleus</i>	157				5	79	50	H
Kohlmeise <i>Parus major</i>	216					32	15	G
Tannenmeise <i>Parus ater</i>	36					7	19	-
Heidelerche <i>Lullula arborea</i>	32		V			16	50	-
Feldlerche <i>Alauda arvensis</i> *	1.115		V	4		1.073	96	E
Uferschwalbe <i>Riparia riparia</i>	13		V					-
Rauchschwalbe <i>Hirundo rustica</i>	1.159					488	42	H
Mehlschwalbe <i>Delichon urbicum</i>	3.267					1.293	40	H
Schwanzmeise <i>Aegithalos caudatus</i>	6							-
Zilpzalp <i>Phylloscopus collybita</i>	31				13			-
Dorngrasmücke <i>Sylvia communis</i>	1				1			-
Wintergoldhähnchen <i>Regulus regulus</i>	89					14	16	-
Sommergoldhähnchen <i>Regulus ignicapilla</i>	2				2			-
Star <i>Sturnus vulgaris</i>	4.585					3.718	81	E
Misteldrossel <i>Turdus viscivorus</i>	68					43	63	H
Ringdrossel <i>Turdus torquatus</i> *	1	3	3					-
Amsel <i>Turdus merula</i>	24					13	54	-
Wacholderdrossel <i>Turdus pilaris</i>	1.215					706	58	H
Singdrossel <i>Turdus philomelos</i>	209				4	166	79	E



Fortsetzung Tab. 2:

Art	Anzahl	D	NRW	NL	Stationär	Risiko- höhe	Risiko %	Risiko- stufe
Rotdrossel <i>Turdus iliacus</i>	839					454	54	H
Schwarzkehlchen <i>Saxicola rubicola</i>	2				2			-
Hausrotschwanz <i>Phoenicurus ochruros</i>	1				1			-
Steinschmätzer <i>Oenanthe oenanthe*</i>	1	V	3		1			-
Heckenbraunelle <i>Prunella modularis</i>	87				4	58	67	E
Haussperling <i>Passer domesticus</i>	1							-
Feldsperling <i>Passer montanus</i>	37					8	22	-
Baumpieper <i>Anthus trivialis</i>	56					25	45	H
Wiesenpieper <i>Anthus pratensis</i>	506					148	29	G
Rotkehlpieper <i>Anthus cervinus</i>	1							-
Bergpieper <i>Anthus spinoletta</i>	34				7	6	18	-
Gebirgsstelze <i>Motacilla cinerea</i>	18					7	39	-
Wiesenschafstelze <i>Motacilla flava</i>	107		V			24	22	G
Bachstelze <i>Motacilla alba</i>	171					44	26	G
Buchfink <i>Fringilla coelebs</i>	10.373					8.424	81	E
Bergfink <i>Fringilla montifringilla</i>	596					470	79	E
Kernbeißer <i>Coccothraustes coccothraustes</i>	27					16	59	-
Gimpel <i>Pyrrhula pyrrhula europaea</i>	7					7	100	-
Nordischer Gimpel <i>Pyrrhula pyrrhula pyrrhula</i>	2					1	50	-
Girlitz <i>Serinus serinus</i>	2					1	50	-
Fichtenkreuzschnabel <i>Loxia curvirostra</i>	45				11	5	11	-
Grünfink <i>Carduelis chloris</i>	290				39	63	22	G
Stieglitz <i>Carduelis carduelis</i>	104				20	4	4	-
Erlenzeisig <i>Carduelis spinus</i>	827					387	47	H
Bluthänfling <i>Carduelis cannabina*</i>	840	V	V	4	118	215	22	G
Taigabirkenzeisig <i>Carduelis flammea flammea</i>	14					1	7	-
Alpenbirkenzeisig <i>Carduelis flammea cabaret</i>	10							-
Spornammer <i>Calcarius lapponicus*</i>	10	3				4	40	-
Goldammer <i>Emberiza citrinella</i>	14				2	1	7	-
Rohrhammer <i>Emberiza schoeniclus</i>	178					95	53	H
<b>Summe (RL: 20 Arten)</b>	<b>85.212</b>				<b>16.985</b>	<b>57.069</b>		

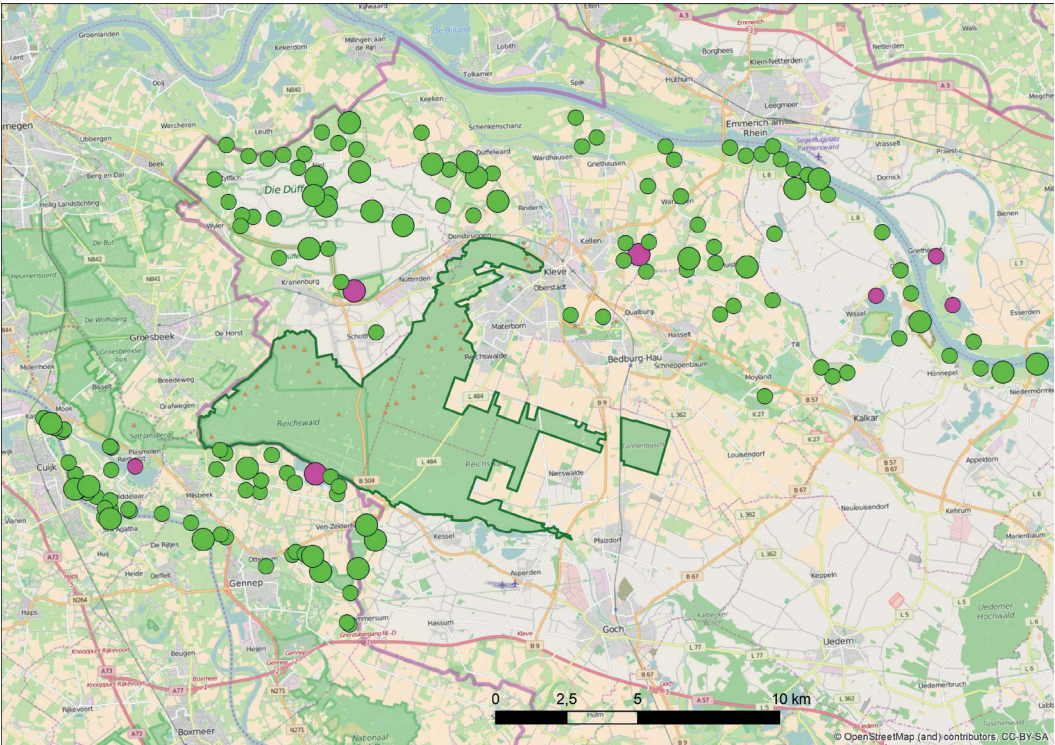
Ein *geringes Risiko* besteht bei 8 Arten (n = 1.278; 2 %): Graugans, Nilgans, Kohlmeise, Wiesenpieper, Wiesenschafstelze, Bachstelze, Grünfink und Bluthänfling.

Tab. 2 zeigt weiter, dass bei 11 Arten, von denen insgesamt mindestens 20 Individuen beobachtet wurden, sich weniger als 20 Vögel in Risikohöhe befanden (n = 126 Individuen): Stockente, Saatkrahe, Tannenmeise, Heidelerche, Wintergoldhähnchen, Amsel, Feldsperling, Bergpieper, Kernbeißer, Fichtenkreuzschnabel und Stieglitz.

Bei 43 Arten wurden weniger als 20 Individuen gezählt (113 Individuen), weshalb keine Risikoanalyse erfolgte. Dabei ist jedoch zu beachten, dass bei 18 von diesen Arten alle Individuen in Risikohöhe flogen: Krickente, Löffler, Fischadler, Wespenbussard, Rotfußfalke, Kranich, Flussregenpiefer, Sand-

regenpiefer, Mornellregenpiefer, Regenbrachvogel, Dunkler Wasserläufer, Mantelmöwe, Heringsmöwe, Trauerseeschwalbe, Mauersegler, Elster, Beutelmeise und Gimpel. Für einige Arten (Wespenbussard, Rohrweihe, Wiesenweihe, Baumfalke, Steinwälzer, Trauerseeschwalbe und Baumpieper) wurde mit der Zählung zu spät begonnen, da der Hauptdurchzug früher stattfand (Hustings et al. 2016).

Neunzehn Arten mit insgesamt 82 Individuen) sind nur stationär beobachtet worden: Höckerschwanz, Zwerggans, Pfeifente, Zimtente, Reiherente, Haubentaucher, Rothalstaucher, Waldschnepfe, Flussuferläufer, Knutt, Alpenstrandläufer, Eisvogel, Grünspecht, Zilzalp, Dorngrasmücke, Sommergoldhähnchen, Schwarzkehlchen, Hausrotschwanz und Steinschmätzer; es handelt sich um Nachtzieher oder nichtziehende Arten.



**Abb. 4:** Im Februar 2016 festgestellte Äsungsflächen (grün) sowie Trink- und Schlafplätze (lila) von Gänsen rund um den Reichswald. – *Foraging (green) and staging and roosting sites (purple) of geese around the Reichswald forest, as observed in February 2016.*  
© Kartengrundlage: Open StreetMap (and) contributors, CC-BY-SA

**Flugbewegungen der Gänse**

Ein erheblicher Teil der über dem Reichswald und in De Banen und Koningsven beobachteten Vögel sind Gänse, die in dieser Gegend überwintern. Diese Wintergäste sind in der Häufigkeit ihres Auftretens: Bläss-, Tundrasaat-, Grau-, Nil- und Kanadagans. Die Weißenwangengans war im vergangenen Winter ziemlich selten am Unteren Niederrhein und wurde in De Banen kaum gesichtet. Die Wintergäste führen jeden Tag Pendelflüge zwischen Rast- und Nahrungsplätzen durch (Abb. 4).

Vom 30. September bis 12. Oktober wurde ein hohes Flugaufkommen von Gänsen über dem Reichswald beobachtet, wobei die Flüge in alle Himmelsrich-

tungen verliefen. Vermutlich gab es starke Wechsel bei den Rastplätzen am Unteren Niederrhein und an der Maas. Die Tagesmaxima in den Monaten Oktober bis Dezember in den Jahren 2011 bis 2015 zeigen, dass De Banen sich zu einem wichtigen Rast- und Schlafplatz für Gänse (vor allem für Bläss-, Saat- und Graugans; Tab. 3) entwickelt hat (Hustings 2016).

Bei im Durchschnitt 5.000 in De Banen übernachtenden Gänsen (Oktober bis Mitte Februar) kommt man auf hochgerechnete ca. 2,5 Millionen Flugbewegungen, wenn man annimmt, dass eine Gans täglich einen Trinkflug und einen Schlafflug unternimmt. Zwar überflogen die meisten Gänse

**Tab. 3:** Tagesmaxima von Blässgans, Tundrasaatgans und Graugans in De Banen in den Monaten Oktober bis Dezember in den Jahren 2011 bis 2015. – *Daily maxima of White-fronted Goose, Tundra Bean Goose and Greylag Goose at De Banen in Oct, Nov and Dec 2011 - 2015.*

Art	2011	2012	2013	2014	2015
Blässgans	2.700	900	745	2.635	7.000
Tundrasaatgans	620	1.800	1.155	2.050	3.500
Graugans	1.000	1.100	750	1.750	2.650



dabei nicht den Reichswald, dennoch finden auch hier noch Tausende Überflüge statt.

Dass es einen hohen Austausch zwischen den Rast- und Schlafplätzen südlich und nördlich des Reichswaldes gibt, zeigen z. B. die Flugbewegungen der besenderten Blässgans 712 aus der Studie von Andrea Kölzsch (Abb. 5). Daneben gibt es noch die Beobachtungen von individuell markierten Gänsen beiderseits des Reichswaldes. Die im Königsven ässenden Gänse schlafen nicht alle auf den Abtragungsgewässern von De Banen, sondern suchen auch andere Schlafplätze im Rheintal auf. Auch die im Wylerbruch Nahrung suchenden Gänse fliegen nach De Banen, aber auch zu anderen Gewässern. Es wurde auch beobachtet, dass von Norden kommende Gruppen nach Überquerung des Reichswaldes an De Banen vorbei fliegen und offenbar andere Schlafplätze an der Maas aufsuchen. Es ist nicht möglich alle Flugbewegungen zu interpretieren, aber es wird deutlich, dass der Reichswald für die Gänse keine Barriere darstellt.

Dreimal wurde beobachtet, dass auf oder am Wasser in De Banen rastende Gänse in Panik aufflogen und der ganze Schwarm auch über den Reichswald flog. Ursache für den Panikaufflug waren einmal

Menschen mit Hunden, einmal ein tief fliegendes Kleinflugzeug und einmal unbekannt.

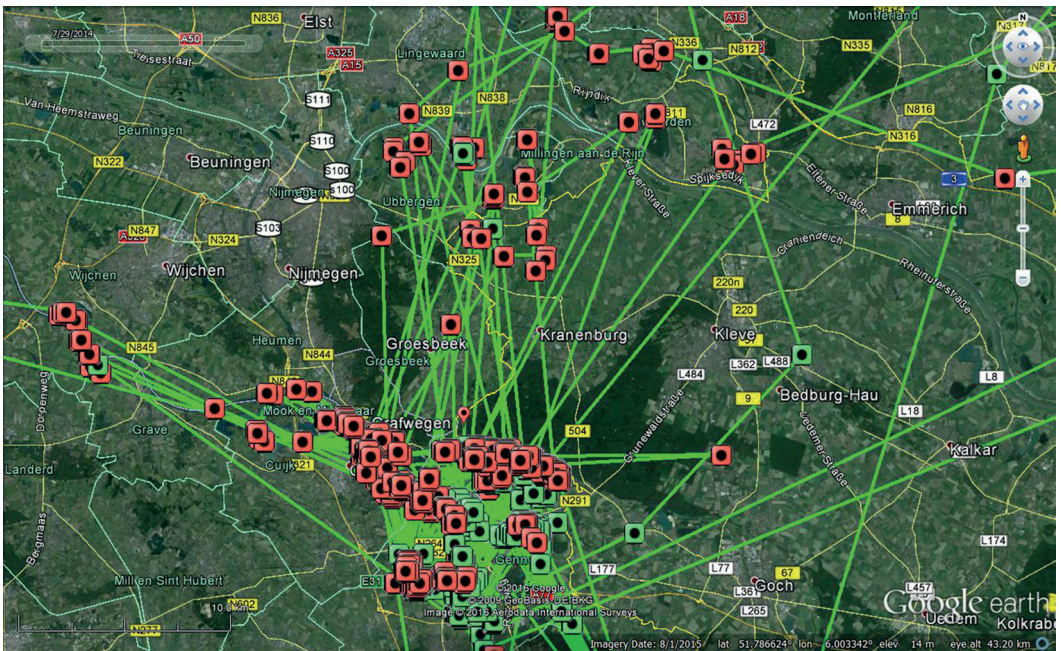
### Greifvogelzug

Sobald die über dem Reichswald ziehenden Mäusebussarde und Sperber den Südrand des Waldes erreichen, fangen sie an zu kreisen, da sie hier von der Thermik profitieren können, um Höhe zu gewinnen. Die Greifvögel bogen in ca. 90 % der Fälle nach Osten oder Westen ab und folgten oft kilometerweit der Zone zwischen Waldrand und Kartenspielerweg (also dem Bereich der geplanten WEA) bevor sie das südlich gelegene, offene Flachland überquerten. Auffällig war hierbei, dass vor allem Mäusebussarde oft ihre Flughöhe von Höhenzone 0 bis oberhalb von Höhenzone 4 wechselten. Dieses Phänomen war bereits in vorhergehenden Jahren beobachtet worden.

### Diskussion

#### Beobachtungsdaten

Die Lage der Beobachtungsstelle ist günstig gelegen und bietet auf dem etwa 20 m hohen Sandhügel einen guten Überblick. So war es möglich auch die niedrig über dem Wald fliegenden Vögel



**Abb. 5:** Pendelflüge der besenderten Blässgans 712 in den Wintern 2013/14 und 2014/15. – *Flight paths of White-fronted Goose 712 with transmitter in the winters of 2013/14 and 2014/15.*

© Andrea Kölzsch (Max Planck Institut für Ornithologie, Radolfzell), Kartengrundlage: Google Earth

zu entdecken. Der Herbst 2015 war jedoch eine sehr schlechte Beobachtungssaison, nicht nur im Untersuchungsgebiet, sondern in den gesamten Niederlanden (Hustings et al. 2016). Dies wurde vor allem durch sehr lange andauernden Nordostwind und dem oft dunstigen Wetter mit schlechter Sicht verursacht (Tab. 1). Rückenwind aus Nordost ist für Zugvögel zwar sehr günstig, da sie dann hoch und schnell fliegen können, führt jedoch dazu, dass die Vögel in breiter Front ziehen. Bei ungünstigerer Witterung genutzte Flugkorridore können unter solchen Bedingungen nicht festgestellt werden. Dunst oder gar Nebel sorgten dafür, dass vor allem Greifvögel Zugpausen einlegten, und Kleinvögel durch die schlechte Sicht oft nicht entdeckt wurden. Daher kann man davon ausgehen, dass die Anzahl der Vögel im Beobachtungsgebiet und im Zeitfenster der Zählungen viel größer gewesen ist als die gezählten 85.212 Individuen. Von mehreren Arten wurden keine oder nur wenige Individuen gesehen, möglicherweise weil diese Arten außerhalb der Beobachtungsstunden bzw. vor Beginn der Zählungen durchgezogen waren (Hustings et al. 2016). So fehlten Schwarz- und Rotmilanbeobachtungen gänzlich und von Wespenbussard, Baumfalke und Kranich wurden nur wenige Individuen beobachtet. Bei Sperber und Mäusebussard zeigte sich, dass im Herbst 2015 viele Vögel am Nachmittag und erst spät im Jahr durchzogen. Sicherlich haben weit mehr als 20 Saatkrähen den Reichswald innerhalb der Risikohöhe überquert, obwohl nur 18 Individuen gezählt wurden, da an guten Zugtagen die Sicht schlecht war und die Saatkrähen nur gehört wurden. Im Herbst 2015 wurden bei manchen Arten (z. B. Sperber und Rotdrossel) deutlich niedrigere Zahlen registriert als in den Vorjahren (Hustings et al. 2016).

Vom Nachtzug über dem Reichswald ist nur wenig bekannt, da bislang keine Radarregistrierungen durchgeführt wurden. Viele Arten ziehen aber ausschließlich oder überwiegend nachts durch (z. B. Hustings et al. 1985, Hüppop et al. 2016). Ein Teil solcher Arten wurde früh am Morgen vor Ort in De Banen gesichtet und damit registriert. Dies betraf verschiedenen Limikolen- (Waldschnepfe, Flussuferläufer, Knutt und Alpenstrandläufer) und Entenarten (Pfeif- und Reiherente) sowie Haubentaucher und Singvögel (Zilpzalp, Dorngrasmücke, Sommergoldhähnchen, Schwarzkehlchen, Hausrotschwanz und Steinschmätzer). Da sicherlich nur ein kleiner Teil der durchziehenden Vögel südlich des Reichswaldes eine Rast einlegt, bleibt das Ausmaß

zum Zugaufkommen bei diesen Arten unbekannt. Außerdem muss beachtet werden, dass auch Wintergäste (Gänse, Enten, Graureiher, Limikolen) nachts ziehen (Hustings et al. 1985).

Bei den Zählungen wurde der Luftraum über dem Wald in sechs Höhenzonen unterteilt. Als Maßstab für die Höhe einer Zone wurde ein Bestand von ausgewachsenen Douglasien mit 35 m Höhe angenommen. Dieser Bestand liegt am Kartenspielerweg neben dem 140 m hohen Windmessmast (Abb. 2, Punkt X), der zur Kalibrierung der geschätzten Flughöhen genutzt wurde. Die WEA sind beidseits des Kartenspielerwegs geplant, bei einer linearen Anordnung quer zur Hauptzugrichtung. Es ist klar, dass die Bestimmung der Flughöhe einer gewissen Ungenauigkeit unterliegt. Aber auch bei einer Ungenauigkeit der Beobachtungen von 10 % ändert sich an den Ergebnissen nur wenig (vgl. Tab. 2). Hinzu kommt, dass die Fehlermöglichkeit prinzipiell ungerichtet ist (falsche Zuordnung zum Risiko- oder Nichtrisikobereich) und es nur zwei kritische Grenzbereiche gibt (zwischen Zone 1 und 2 sowie 4 und 5). Arten mit zu geringer Beobachtungsrate blieben bei der Auswertung unberücksichtigt (Tab. 2).

### **Risikobewertung**

Die Anzahl der durchziehenden Vögel ist um ein Vielfaches höher als es das Ergebnis der Zählungen an den 39 Zähltagen ausdrückt. Dies liegt daran, dass die Anzahl der Zähltage kaum mehr als die Hälfte der Zugperiode abdeckt und auch an den Beobachtungstagen selber nur ein Ausschnitt des Tagesverlaufs erfasst wurde. Außerdem deckt der visuelle Erfassungsbereich nicht den gesamten Waldrand ab, insbesondere für kleine Vogelarten. Wenn man dies berücksichtigt, kommt man auf eine Zahl von über dem Reichswaldabschnitt mit den geplanten WEA durchziehenden Vögeln von 300.000 Individuen alleine für die Zählstunden im Herbst 2015. Diese Hochrechnung basiert auf den Anzahlen der registrierten Vögel (Tab. 2), wobei für kleine Vogelarten die Werte mit dem Faktor 10 und für mittelgroße Arten (Star bis Kiebitz) mit 2 multipliziert wurden. Bei größeren Arten wurde die beobachtete Anzahl nicht korrigiert. Wenn man das Zugaufkommen für die gesamte Zugperiode (inklusive Nachtzug) hochrechnet, dann haben wenigstens 1 Mill. Vögel diesen Bereich überquert, davon etwa ein Fünftel im kritischen Rotorbereich.

Hinsichtlich der Flughöhe unterliegen 14 Arten einem extremen Risiko (Zwergschwan, Kormoran, Sperber, Goldregenpfeifer, Hohltaube, Ringeltaube,



Dohle, Rabenkrähe, Feldlerche, Star, Singdrossel, Heckenbraunelle, Buchfink und Bergfink) und 15 Arten einem hohen Risiko (Tundrasaatgans, Blässgans, Silberreiher, Mäusebussard, Kiebitz, Lachmöwe, Blaumeise, Rauchschwalbe, Mehlschwalbe, Misteldrossel, Wacholderdrossel, Rotdrossel, Baumpieper, Erlenzeisig und Rohrammer).

Vier Fünftel der beobachteten Arten sind auf der von Dürr (2016) zusammengestellten europäischen Liste der Vogelverluste an Windenergieanlagen und drei Viertel auf der Liste der bei der PROGRESS-Studie gefundenen Arten vertreten (Grünkorn et al. 2016, Weitekamp et al. 2016). Das Kollisionsrisiko ist artspezifisch (z. B. Schuster et al. 2015) und Vögel können Meideverhalten zeigen (Umwegflüge). Die Risikobewertung aus der vorliegenden Untersuchung stimmt jedoch für Goldregenpfeifer, Kiebitz, Ringeltaube, Feldlerche und Star (vgl. Tab. 2) mit den Ergebnissen der PROGRESS-Studie hinsichtlich der Arten mit den höchsten Kollisionsraten überein. Bei diesen Arten ist also kein deutliches Meideverhalten zu beobachten. Studien von Grünkorn et al. (2009), Oltmans & Degen (2009), Pearce-Higgins et al. (2009), Bevanger et al. (2010) und Therkildsen & Elmeros (2015) zeigten dass WEA eine hohe Kollisionsgefahr für z. B. Goldregenpfeifer mit sich bringen. Nach Grünkorn et al. (2016) stehen Kiebitz und Goldregenpfeifer hoch oben auf der Liste von den während der Zugzeit durch Kollision verunglückten Vögeln. Morinha et al. (2014) zeigten in einer fünfjährigen Studie im Norden von Portugal, dass unter den dort registrierten Vogelarten die Feldlerche die höchste Mortalität durch WEA aufwies.

Nächtlich ziehende Singvögel können durch die Beleuchtung angelockt werden (z. B. Longcore & Rich 2004, Horváth et al. 2009, Haupt 2009). Dies scheint auch bei den roten Warnsignalen von WEA der Fall zu sein (Longcore et al. 2004, Horváth et al. 2009); die Vögel könnten dann mit den Rotorblättern kollidieren.

Die geplanten WEA stellen nicht nur eine Gefahr für ziehende Vögel, sondern auch für Jahres- und Brutvögel des Reichswaldes und in den Gebieten De Banen und Koningsven rastende Vögel dar. Wenn die im Bereich De Banen rastenden Vögel nach Norden abfliegen, geraten sie potenziell in den Risikobereich der geplanten WEA. Das betrifft insbesondere die Gänse, die bei den Abflügen vom Trink- und Schlafgewässer viel Platz benötigen, um Höhe zu gewinnen (Abb. 6). Der geringste

Abstand des Gewässers zum Kartenspielerweg liegt bei ca. 700 m und damit unter dem von LAG VSW (2014) empfohlenen Mindestabstand von 1.000 m zu Schlafplätzen. Mit der Einhaltung dieser Empfehlung wird gewährleistet, dass auch bei Panikaufflügen, die im Gebiet mehrfach beobachtet wurden, genügend Abstand zu den Rotobereichen existiert, um Kollisionen zu vermeiden.

Die Beobachtungen von Gänseflügen zeigen, dass die Gänse regelmäßig zwischen den Rastplätzen am Rhein und dem Gebiet auf niederländischer Seite bis zur Maas wechseln. Die wichtigsten Verbindungen existieren zwischen Wylerbruch und Gebieten nördlich davon (Koningsven und De Banen), so dass im Winter hier fast täglich hunderte Gänse hin und her pendeln und dabei Teile des Reichswaldes überfliegen. Die Zug- und Pendelbewegungen finden gewöhnlich auch noch nach Einbruch der Dunkelheit bis tief in die Nacht hinein statt, wie Beobachtungen aus Kranenburg-Nütterden am Nordrand des Reichswaldes zeigen (pers. Mitt. Sudmann). Gänse bleiben vor allem in hellen Nächten oft lange auf den Äsungsflächen. Die geplanten WEA stellen eine Barriere für die Pendelflüge dar (Hötter et al. 2006). Obwohl für Gänse nur ein geringes Kollisionsrisiko besteht (Dürr 2016, Grünkorn et al. 2016) können Barrieren zur Aufgabe von Flugrouten führen, so dass Schlaf- oder Äsungsflächen nicht mehr erreicht werden (Kühnle 2004). Deshalb sollten Hauptflugkorridore zwischen solchen Flächen freigehalten werden (LAG VSW 2014).

Greifvögel sind besonders anfällig für Kollision mit WEA, weil sie kein Meideverhalten zeigen, Thermikströme ausnutzen und bei der Jagd auf Beute fokussiert sind. Da sie im Luftraum keine Feinde haben, ist der Blick in der Regel nach unten gerichtet und nicht auf die von oben kommenden Rotorblätter, die sie deshalb zu spät bemerken (Hoover & Morrison 2005, Hötter et al. 2006, Smallwood & Thelander 2008, Dahl et al. 2012). Die zahlreichen Beobachtungen von Greifvögeln, vor allem Sperber und Mäusebussard, zeigen, dass sie am Südrand des auf einer Stauchmoräne gelegenen Reichswaldes gute Thermikbedingungen vorfinden und deshalb auf dem Zug dem Waldrand folgen. Hierdurch wird das Kollisionsrisiko entsprechend größer. Eine besondere Betroffenheit liegt beim Mäusebussard vor, da ein weiterer Ausbau der Windenergienutzung die Populationsgröße beeinflussen kann (Grünkorn et al. 2016). Dies gilt speziell für den Reichswald mit seinem großen Brutbestand von Greifvögeln (Muskens et al. 2015).



**Abb. 6:** Gänse verlassen am frühen Morgen ihren Schlafplatz in De Banen. – *Geese leaving De Banen, where they had spent the night, early in the morning.*  
© Fred Hustings (9.11.2014)

### Fazit

Die Untersuchung zeigt, dass auch im Flachland bei besonderen geografischen Bedingungen Zugkonzentrationen auftreten können. Insbesondere wenn mehrere WEA in linearer Anordnung quer zur Hauptzugrichtung errichtet werden sollen, kann dies zu einem erhöhten Tötungsrisiko führen, da der Zug vieler Vogelarten in den kritischen Höhen stattfindet. Dies steht im Widerspruch zur Aussage, dass Untersuchungen zum Vogelzug im Hinblick auf artenschutzrechtliche Genehmigungsverfahren in Nordrhein-Westfalen generell nicht erforderlich sind, da eine *signifikante* Erhöhung des Tötungsrisikos nicht zu erwarten ist (MULNV & LANUV 2017). Eine Diskussion was *signifikant* ist, kann an dieser Stelle wegen der rechtlichen und biologischen Komplexität nicht geführt werden, doch stellt sich die Frage, ob man im Sinne von Vermeidungsmaßnahmen nicht Orte mit höherer Vogelzugaktivität von WEA freihalten sollte.

Im vorliegenden Fall kommt noch die Barrierewirkung von WEA im Gebietsgefüge von Äsungs- und Schlafplätzen bei den Gänsen und eine hohe Brutdichte von Greifvogelarten (Muskens et al. 2015) hinzu. Dies führte neben anderen Punkten dazu, dass die Planung seitens des Kreises Kleve

abgelehnt wurde. Eine Klage des Investors gegen den Ablehnungsbescheid wurde wieder zurückgezogen.

### Dank

Die Autoren danken Fred Hustings für die Überlassung der Daten seiner jahrelangen Beobachtungen und seine wesentliche Mitarbeit bei den Zugbeobachtungen, Johan Thissen für die Übersetzung des ursprünglich niederländischen Textes, Andrea Kölzsch für die Abb. 5 (Pendelflüge besonderer Blässgänse), Henny Brinkhof für die Erstellung der anderen Abbildungen, der Arbeitsgruppe Winterzählungen Groesbeek für die Wintergänsedaten und Bart Hoogesteeger für seine Mitarbeit bei den Zugvogelzählungen.

### Literatur

- Barrios, L. & A. Rodriguez (2004): Behavioural and environmental correlates of soaring-bird mortality at on-shore wind turbines. *J. Applied Ecol.* 41: 72-81.
- Bevanger, K., F. Berntsen, S. Clausen, E.L. Dahl, Ø. Flagstad, A. Follestad, D. Halley, F. Hanssen, P.L. Hoel, L. Johnsen, P. Kvaløy, R. May, T. Nygård, H.C. Pedersen, O. Reitan, Y. Steinheim & R. Vang (2010): Pre- and post-construction studies of conflicts between birds and wind turbines in

- coastal Norway (BirdWind). Aktiviteter 2007-2010. NINA Report 620. NINA, Trondheim.
- Dahl E.L., K. Bevanger, T. Nygård, E. Røskoft & B.G. Stokke (2012): Reduced breeding success in white-tailed eagles at Smøla windfarm, western Norway, is caused by mortality and displacement. *Biol. Conservation* 145: 79-85.
- de Lucas, M., G.F.E. Janss, D.P. Whitfield & M. Ferrer (2008): Collision fatality of raptors in wind farms does not depend on raptor abundance. *J. Applied Ecol.* 45: 1695-1703.
- Drewitt, A.L. & R.H.W. Langston (2006): Assessing the impacts of wind farms on birds. *Ibis* 148: 29-42.
- Drewitt, A.L. & R.H.W. Langston (2008): Collision effects of wind-power generators and other obstacles on birds. *Annals of the New York Academy of Sciences* 1134: 233-266.
- Dürr, T. (2016): Vogelverluste an Windenergieanlagen / bird fatalities at wind turbines in Europe (Stand vom: 16. Dezember 2015). <http://www.lugv.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.312579> (Download 29. Juli 2016)
- Erickson, W. P., G.D. Johnson, M.D. Strickland, D.P. Young, Jr., K.J. Sernka & R.E. Good (2001): Avian collisions with wind turbines: a summary of existing studies and comparisons to other sources of avian collision mortality in the United States. National Wind Coordinating Committee, Washington, DC. 62 pp. Available at <http://www.nationalwind.org/pubs/default.htm> (Download 26. Mai 2016).
- Everaert, J. (2014): Collision risk and micro-avoidance rates of birds with wind turbines in Flanders. *Bird Study* 61: 220-230.
- Fernández-Juricic, E., B.A. Moore, M. Doppler, J. Freeman, B.F. Blackwell, S.L. Lima & T.L. DeVault (2011): Testing the terrain hypothesis: Canada Geese see their world laterally and obliquely. *Brain, Behavior and Evolution* 77: 147-158.
- Furness RW, Wade HM, Masden EA (2013) Assessing vulnerability of marine bird populations to offshore wind farms. *J Environ. Manag* 119: 56-66.
- Gatter, W. (2000): Vogelzug und Vogelbestände in Mitteleuropa. Aula-Verl., Wiebelsheim.
- Grünkorn, T., A. Diederichs, D. Poszig, B. Diederichs, & G. Nehls (2009): Wie viele Vögel kollidieren mit Windenergieanlagen? *Natur und Landschaft* 84: 309-314.
- Grünkorn, T., J. Blew, T. Coppack, O. Krüger, G. Nehls, A. Potiek, M. Reichenbach, J. van Rön, H. Timmermann & S. Weltekamp (2016): Ermittlung der Kollisionsraten von (Greif)Vögeln und Schaffung planungsbezogener Grundlagen und Bewertung der Kollisionsrisikos durch Windenergieanlagen („PROGRESS“). Schlussbericht zum durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) im Rahmen des 6. Energieforschungsprogrammes der Bundesregierung geförderten Verbundvorhaben. PROGRESS, FKZ 0325300A-D.
- Haupt, H. (2009): Der Letzte macht das Licht an! Zu den Auswirkungen leuchtender Hochhäuser auf den nächtlichen Vogelzug am Beispiel des „Post-Towers“ in Bonn. *Charadrius* 45: 1-19.
- Hötter, H., K.-M. Thomsen & H. Jeromin (2006): Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats - facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen.
- Hoover, S.L. & M.L. Morrison (2005): Behavior of red-tailed hawks in a wind turbine development. *J. Wildlife Management* 69: 150-159.
- Horváth, G., G. Kriska, P. Malik & B. Robertson (2009): Polarized light pollution: a new kind of ecological photopollution. *Frontiers in Ecology and the Environment* 7: 317-325.
- Hunt, W.G., R.E. Jackman, T.L. Hunt, D.E. Driscoll, & L. Culp (1998): A population study of Golden Eagles in the Altamont Pass wind resource area: population trend analysis 1997. Report to National Renewable Energy Laboratory, Subcontract XAT-6-16459-01. Predatory Bird Research Group, University of California, Santa Cruz.
- Hüppop, O., H.-G. Bauer, H. Haupt, T. Ryslavy, P. Südbek & J. Wahl (2013): Rote Liste wandernder Vogelarten Deutschlands, 1. Fassung, 31. Dezember 2012. *Ber. Vogel-schutz* 49/50: 23-83.
- Hüppop, O., K. Hüppop, J. Dierschke, & R. Hill (2016): Bird collisions at an offshore platform in the North Sea. *Bird Study* 63: 73-82.
- Hustings, M.F.M., R.G.M. Kwak, P.F.M. Opdam & J.S.M. Reijnen (red.) (1985). *Handboek Natuurbeheer in Nederland*, deel 3, Vogelinventarisatie: 202-203.
- Hustings, F. (2016): Veldonderzoek afgraving Teunesen en heggegebied De Banen, Milsbeek (jaarverslagen in serie 2009-2016), Malden.
- Hustings, F., G. Troost, & A. Boele (2016): Trektellingen in Nederland in 2015. Jaarverslag trektellen.nl. Trektellen.nl/Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen; [http://s3.trektellen.nl/doc/Trektellen\\_NL\\_jaarverslag\\_2015.pdf](http://s3.trektellen.nl/doc/Trektellen_NL_jaarverslag_2015.pdf)
- Johnson, G.D., W.P. Erickson, M.D. Strickland, M.F. Shepherd, D.A. Shepherd & S.A. Sarappo (2002): Collision mortality of local and migrant birds at a large-scale wind-power development on Buffalo Ridge, Minnesota. *Wildlife Society Bulletin* 30: 879-887.
- Krumenacker, T. (2016): Windenergie und Mäusebussard: Wir haben eine potenziell bestandsgefährdende Entwicklung. *Falke* 63 (3): 30-31.
- Kühnle, C. (2004): Windenergienutzung im Überwinterungsgebiet arktischer Wildgänse- eine GIS-gestützte Analyse des Konfliktpotenzials am Unteren Niederrhein. Diplomarbeit am Institut für Geographie und Geoökologie der Universität Karlsruhe.
- LAG VSW [Länderarbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten] (2014): Abstandsregelungen für Windenergieanlagen zu bedeutsamen Vogellebensräumen sowie Brutplätzen ausgewählter Vogelarten (Stand April 2015). *Ber. Vogel-schutz* 51: 15-42.
- Langgemach, T. & T. Dürr (2016): Informationen über Einflüsse der Windenergienutzung auf Vögel. Stand 16. Dezember 2016. Landesamt für Umwelt Brandenburg, Staatliche Vogelschutzwarte, Nennhausen.

- Longcore, T. & C. Rich (2004): Ecological light pollution. *Frontiers in Ecology and the Environment* 2: 191-198.
- LWVT [Landelijke Werkgroep Vogel Trektellen]/Sovon (2002): Vogeltrek over Nederland 1976-1993. Schuyt & Co., Haarlem.
- Madders, M. & D.P. Whitfield (2006): Upland raptors and the assessment of wind farm impacts. *Ibis* 148: 43-56.
- Marques, A. T., H. Batalha, S. Rodrigues, H. Costa, M. J. R. Pereira, C. Fonseca, M. Mascarenhas & J. Bernadino (2014): Understanding bird collisions at wind farms: An updated review on the causes and possible mitigation strategies. *Biol. Conserv.* 179: 40-52.
- MKULNV & LANUV [Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen & Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen] (2013): Leitfaden Umsetzung des Arten- und Habitatschutzes bei der Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen in Nordrhein-Westfalen. Düsseldorf. [http://www.naturschutzinformationen-nrw.de/artenschutz/web/babel/media/20131112\\_nrw\\_leitfaden\\_windenergie\\_artenschutz.pdf](http://www.naturschutzinformationen-nrw.de/artenschutz/web/babel/media/20131112_nrw_leitfaden_windenergie_artenschutz.pdf)
- Morinha, F., P. Travassos, F. Seixas, A. Martins, R. Bastos, D. Carvalho, P. Magalhães, M. Santos, E. Bastos, & J.A. Cabral (2014): Differential mortality of birds killed at wind farms in Northern Portugal. *Bird Study* 61: 255-259.
- Muskens, G.J.D.M., J.B.M. Thissen, Y. van der Horst, K.H.T. Schreven, D. Visser & R. Zollinger (2015): Europäisches Greifvogel-Dichtezentrum im Reichswald bei Kleve. *Charadrius* 51: 63-79.
- MULNV & LANUV [Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen & Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen] (2017): Leitfaden Umsetzung des Arten- und Habitatschutzes bei der Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen in Nordrhein-Westfalen. 1. Änderung. Düsseldorf. [http://www.naturschutzinformationen-nrw.de/artenschutz/web/babel/media/20131112\\_nrw\\_leitfaden\\_windenergie\\_artenschutz.pdf](http://www.naturschutzinformationen-nrw.de/artenschutz/web/babel/media/20131112_nrw_leitfaden_windenergie_artenschutz.pdf)
- Oltmanns, B., & A. Degen (2009): Vom Charaktervogel zum Sorgenkind: Der Goldregenpfeifer. *Falke* 56: 305-309.
- Osborn, R.G., K.F. Higgins, R.E. Usgaard, C.D. Dieter & R.D. Neiger (2000): Bird mortality associated with wind turbines at the Buffalo Ridge wind resource area, Minnesota. *American Midland Naturalist* 143: 41-52.
- Pearce-Higgins, J.W., L. Stephen, R.H.W. Langston, I.P. Bainbridge & R. Bullmann (2009): The distribution of breeding birds around upland wind farms. *J. Applied Ecology* 46: 1323-1331.
- Schuster, E., L. Bulling & J. Köppel (2015): Consolidating the State of Knowledge: A Synoptical Review of Wind Energy's Wildlife Effects. *Environmental Management*. 56: 300-331.
- Smallwood, K.S. & C. Thelander (2008): Bird mortality in the Altamont Pass wind resource area, California. *J. Wildlife Management* 72: 215-223.
- Südbeck, P. H.-G. Bauer, M. Boschert, P. Boye & W. Knief (2008): Rote Liste der Brutvögel Deutschlands. 4. Fassung, 30. November 2007. *Ber. Vogelschutz* 44: 23-81.
- Sudmann, S.R., M. Schmitz, P. Herkenrath & M.M. Jöbges (2016): Rote Liste der gefährdeten wandernden Vogelarten Nordrhein-Westfalens, 2. Fassung. *Charadrius* 52: 67-108.
- Therkildsen, O.R. & M. Elmeros (2015): First year post-construction monitoring of bats and birds at wind turbine test centre Østerild. 126 pp. Scientific Report from DCE – Danish Centre for Environment and Energy No. 133 ([http://dce2.au.dk/pub/SR\\_133.pdf](http://dce2.au.dk/pub/SR_133.pdf))
- van Beusekom, R., P. Huigen, F. Hustings, K. de Pater & J. Thissen (2005): Rode Lijst van de Nederlandse broedvogels. Tirion, Baarn.
- van Gasteren, H. (2016): Vogeltrek in 2015 op het radarscherm. In: F. Hustings, G. Troost & A. Boele (Hrsg.) *Trektellingen in Nederland in 2015 (Jaarverslag trektellen.nl)*. Trektellen.nl/Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen: 23-27.
- van Kleunen, A., E. van Winden, C. Dreef, R. Foppen & M. van Roemen (2016): Rode, Oranje en Blauwe Lijst van doortrekkende en overwinterende vogelpopulaties in Nederland – technische rapportage. Sovon-rapport 2016/01, Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Visser, D. & H. Brinkhof (2016): Broedvogels van het Reichswald. *Groesbeeks Milieujournaal* 163/184: 20-33.
- Weitekamp, S., H. Timmermann & M. Reichenbach (2016): Validierung des Band-Modells. In: Grünkorn, T., J. Blew, T. Coppack, O. Krüger, G. Nehls, A. Potiek, M. Reichenbach, J. von Rönn, H. Timmermann & S. Weitekamp (2016): Ermittlung der Kollisionsraten von (Greif)Vögeln und Schaffung planungsbezogener Grundlagen für die Prognose und Bewertung des Kollisionsrisikos durch Windenergieanlagen (PROGRESS). Schlussbericht zum durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) im Rahmen des 6. Energieforschungsprogrammes der Bundesregierung geförderten Verbundvorhaben PROGRESS, FKZ 0325300A-D.