© Deutschen Ornithologen-Gesellschaft und Partner; download www.do-g.de; www.zobodat.at

Vogelwarte 49, 2011: 9 – 16
© DO-G, IfV, MPG 2011

# Beschreibung eines Vogelschlagereignisses und seiner Ursachen an einer Forschungsplattform in der Deutschen Bucht

**Ralf Aumüller, Karin Boos, Sabine Freienstein, Katrin Hill & Reinhold Hill**

**Aumüller R, Boos K, Freienstein S, Hill K & Hill R (Osterholz-Scharmbeck) 2011: Description of a bird strike event and its causes at a research platform in the German Bight, North Sea. Vogelwarte 49: 9-16.**

The present work derives from currently undertaken ecological accompanying research at the offshore-windfarm 'alpha ventus', 45 km north of the North Sea island Borkum. Using remote detection techniques and visual observations, we present for the first time since initial data ascertainment in autumn 2003 a complete night's course of a bird mass-migration along with different weather parameters and a directly connected mass collision event at the research platform FINO1 in the night of the 1./2.11.2010. Increasing numbers of migrating birds from northeasterly directions were detected during the early evening of the 1.11.2010 and reached their peak of about 460 radar echoes/h between 19:00 and 20:00 h. Contemporaneous weather changes involving tailwinds changing to direct headwinds, increasing wind velocity and decreasing visibility led the birds to continuously descend to lower heights during the strongest migration period between 19:00 and 1:00 h. From 4:00 h onward, more than 50 % of the migrating birds were detected in the lower flight heights of 200 m and below and suggest low-level flights to be a reaction towards sudden bad-weather appearances. Enhanced aggregation of birds in the effected area of FINO1 and operating wind turbines, respectively, increase their potential risk of collision by being drawn to the illuminated structures, and in fact, collisions were detected through video and infrared recordings at FINO1. With 88 birds found dead from the night of the 1./2.11.2010, this event holds fourth position of so far documented mass collision events at FINO1. Because the documentation of such (mass) collision events is generally obfuscated and often methodologically limited, the subsequent assessment of the threat for birds is still unknown. The presented event highlights the daunting quantitative dimensions of casualties with regard to future projected wind turbines.

✉ Avitec Research GbR, Sachsenring 11, 27711 Osterholz-Scharmbeck, E-Mail: mail@avitec-research.de

## Einleitung

Die Errichtung anthropogener Vertikalstrukturen geht mit Risiken für Vögel einher und betrifft neben Lebensraumverlusten für Brut- und Rastvögel vor allem Zugvögel entlang ihrer Wanderrouten. Mittlerweile wird in Windenergieanlagen (WEAs) das größte Gefahrenpotenzial aller anthropogenen Vertikalstrukturen für Zugvögel in Europa vermutet (Newton 2010). Die Auswirkungen von WEAs auf Zugvögel bestehen neben der viel diskutierten Barrierewirkung (Clemens & Lammen 1995; Ketzenberg & Exo 1997) und dem Verlust geeigneter Rasthabitate durch Scheuchwirkung (Schreiber 1993) vor allem in möglichen direkten und tödlichen Kollisionen (Winkelman 1990). Besteht über das Vogelschlagrisiko kein Zweifel, wird die Frage nach Auswirkungen auf Populationsebene dieses anthropogenen Mortalitätsfaktors häufig gestellt (Gill et al. 1996). Jedoch ist schon die Quantifizierung der Vogelverluste schwierig, weshalb insbesondere Langzeitfolgen keinesfalls abzuschätzen und daher auch nicht zu negieren sind. Jedoch gibt es Hinweise auf artspezifisch besonders problematische Kollisionsausmaße selbst unter Tageslichtbedingungen (de Lucas et al. 2004). Eingedenk des bestehenden Kollisionsrisikos schlagen viele Autoren Maßnahmen zur vorsorglichen Eindämmung von Kollisionsrisiken vor (Hüppop et al. 2006a). Dies erscheint insbesondere an Orten oder Regionen sinnvoll, wo besondere Vogelzugkonzentrationen mit Planungen zum massiven WEA-Ausbau zusammenfallen. Die Konstellation massierten, und überdies vor allem nachts unter eingeschränkten Sichtbedingungen stattfindenden Vogelzugs bei gleichzeitig tausendfach geplanten WEAs (http://www.bsh.de/de/Meeresnutzung/Wirtschaft/Windparks/index.jsp; letzter Zugriff 10.1.2011), ist im Bereich der südlichen Nordsee erfüllt. Zusätzlich werden Offshore-WEAs durch die zwingend vorgeschriebene Beleuchtung für die Schiffs- und Flugsicherheit mit additiver Lockwirkung ausgestattet sein. Nächte mit besonders zahlreichen Vogelkollisionen wurden bereits an einzelnen bestehenden Vertikalstrukturen auf offener See nachgewiesen (Müller 1981; Hüppop et al. 2006a, 2006b). Solche Nächte sind zwar selten, treten aber, Untersuchungen von der Nordsee-Forschungsplattform FINO1 zufolge, mit einer gewissen Regelhaftigkeit auf. Als Ursache werden bestimmte Wetterereignisse, wie z.B. Nebel, im Zusammenspiel mit der Lockwirkung der beleuchteten Strukturen vermutet (Hüppop et al. 2006a, 2006b). Bislang sind solche Ereignisse in ihren genauen Abläufen allerdings wenig dokumentiert, was sowohl

© Deutschen Ornithologen-Gesellschaft und Partner; download www.do-g.de; www.zobodat.at



an der vergleichsweise kurzen Untersuchungszeit als auch an limitierten Erfassungsmöglichkeiten auf hoher See, aber auch an möglicherweise ganz verschiedenartigen Ursachen liegt. Genaue Kenntnis der Bedingungen, unter denen es zu (Massen-)Kollisionen kommt, ist jedoch Voraussetzung für die Entwicklung und Etablierung geeigneter Maßnahmen zur Vermeidung von Vogelschlagrisiken. Erstmals gelang es nun in der Nacht des 1./2.11.2010, den zeitlich lückenlosen Verlauf einer zahlenmäßig herausragenden Vogelzugnacht, die Ausprägung verschiedener Wetterparameter in 10-Minutenauflösung und ein Massenkollisionsereignis auf FINO1 nachzuzeichnen bzw. zu detektieren. Eine eingehende Dokumentation wird hier präsentiert.

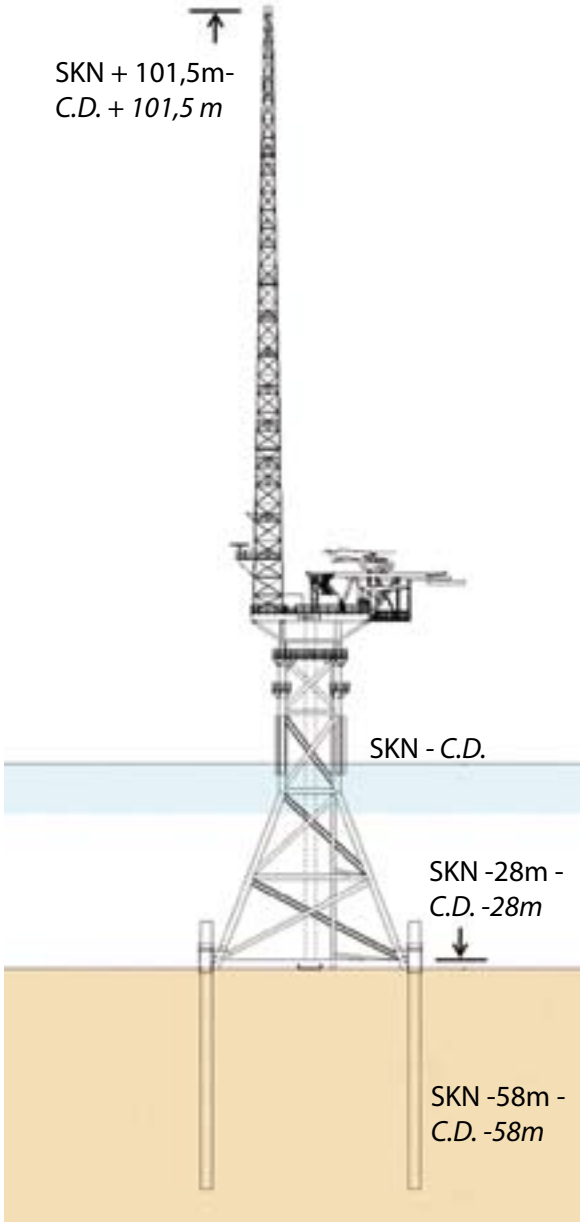


**Abb. 1:** Schematische Darstellung der Forschungsplattform FINO1. SKN = Seekartennull. Quelle: www.fino-offshore. de, verändert – *Schematic drawing of the research platform FINO1. C.D. = Chart Datum. Source: www.fino-offshore.de, modified.*

## Untersuchungsgebiet und Methode

Die Forschungsplattform FINO1 (06°35,26‘ E; 54°00,86‘ N; Abb. 1) liegt ca. 45 km nördlich der Insel Borkum im Bereich der Ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) der Bundesrepublik Deutschland unmittelbar westlich des ersten deutschen Offshore-Windparks „alpha ventus“. Routinemäßig werden auf FINO1 seit Baubeginn im September 2003 rund um das Jahr u.a. meteorologische Daten in 5- bzw. 10-minütiger Auflösung bis zur maximalen Masthöhe von knapp 100 m erhoben. Details zu einzelnen Parametern und der Erhebungsmethodik sind Riedel et al. (2005) zu entnehmen. Ergänzend konnte für die Nacht des 1./2.11.2010 auf Winddaten (Richtung und Stärke) einer Radiosonde des Deutschen Wetterdienstes (DWD) zurückgegriffen werden, um Informationen über die Windverhältnisse während der Nacht auch in Höhen bis 3.000 m zu erhalten. Wetterradardaten der Station Emden des Deutschen Wetterdienstes (DWD) ermöglichten eine räumliche Gesamtschau des Zuggeschehens derselben Nacht im Bereich der Deutschen Bucht.

Quantitative und qualitative Erfassung von Vogelbewegungen und etwaiger Kollisionen über See sind nur über Kombinationen verschiedener Methoden möglich. Dabei kommen auf FINO1 unterschiedliche visuelle und akustische Fernerkundungsmethoden wie vertikal rotierende Radargeräte, automatisierte Zugruferfassung via Mikrofon, hochauflösende Videoaufzeichnungen und Wärmebildsysteme zum Einsatz, die ebenso ganztägig wie ganzjährig im Fünf-Minuten-Takt Daten zum Vogelzuggeschehen aufzeichnen. Eingehende Methodenbeschreibungen inklusive Aufwands- und Distanzkorrekturverfahren finden sich bei Hüppop et al. (2006a). Unregelmäßig durchgeführte Helikopterflüge ermöglichen ferner die gezielte Suche nach Vogelkadavern auf FINO1. Gefundene Kadaver werden auf Artniveau und soweit möglich nach Geschlecht und Alter bestimmt. Zusätzlich werden Fett- und Muskelindizes nach Bairlein (1995) protokolliert.

## Ergebnisse

### Umfang und zeitliche Bestimmung des Kollisionsereignisses

Am 5.11.2010 wurden insgesamt 88 tote Vögel auf FINO1 aufgefunden. 77 % (n = 68) der Totfunde betrafen Rotdrosseln *Turdus iliacus*, 16 % (n = 14) waren Singdrosseln *T. philomelos*. Weiterhin wurden zwei Amseln *T. merula* sowie Einzelindividuen von Wacholderdrossel *T. pilaris,* Rotkehlchen *Erithacus rubecula*, Wiesenpieper *Anthus pratensis* und Erlenzeisig *Carduelis spinus* gefunden. Diese 88 am 5.11.2010 registrierten Vogelkadaver (Abb. 2a und b) stellen die vierthöchste bei einer Begehung der Plattform ermittelte Anzahl seit Beginn der

© Deutschen Ornithologen-Gesellschaft und Partner; download www.do-g.de; www.zobodat.at

**Abb. 2:** Eine Auswahl der am 5.11.2010 a) auf der Forschungsplattform FINO1 gefundenen und b) zusammengetragenen Vogelkadaver. – *A selection of the bird carcasses a) found and b) compiled on the research platform FINO1 on 5.11.2010.*
Fotos: K.F. Jachmann

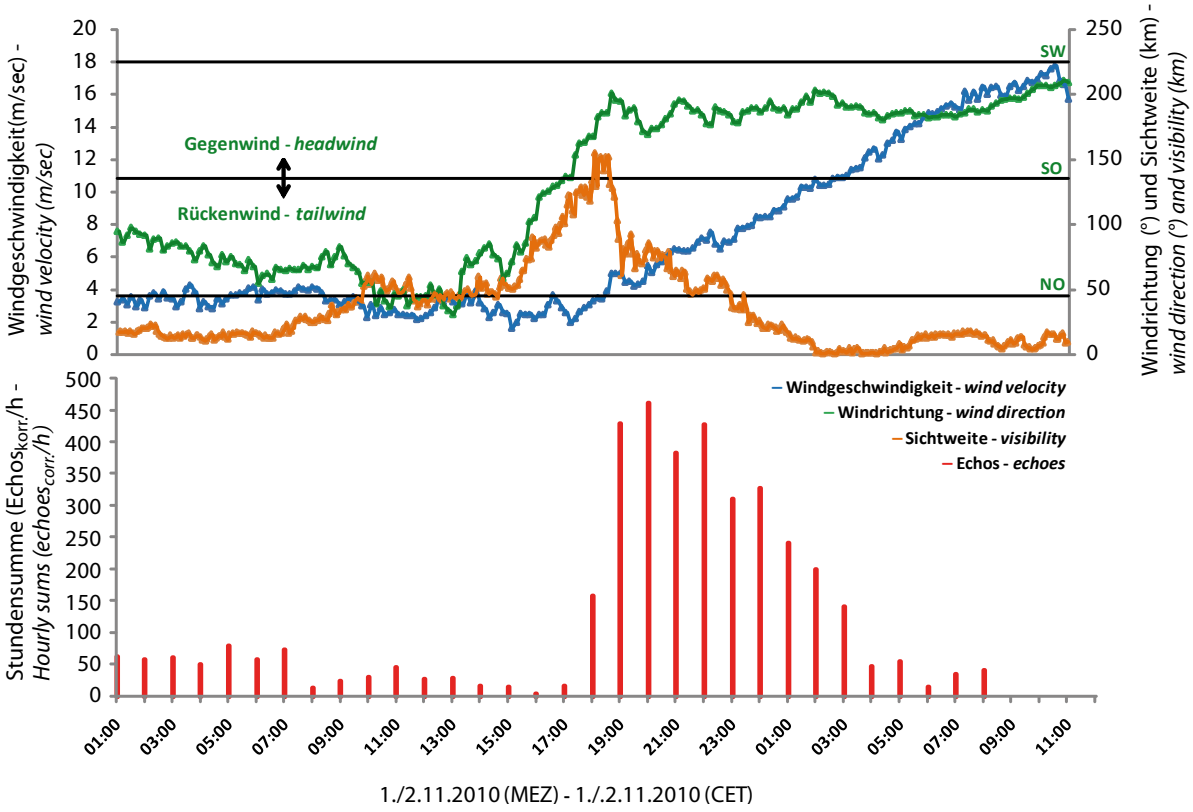


**Abb. 3:** Zeitlicher Verlauf der Anzahl registrierter Radarechos an der Forschungsplattform FINO1 und dazu korrespondierender Wetterparameter (Windgeschwindigkeit, Windrichtung und Sichtweite) vom 1./2.11.2010 (MEZ). Während die Radarechos aufwands- und distanzkorrigierte Summen pro angefangener Stunde darstellen, sind die Wetterparameter in 5 (Sichtweite) bzw. 10-Minutenauflösung (Windgeschwindigkeit und –richtung) aufgetragen. – *Temporal course of numbers of recorded radar echoes from the research platform FINO1 and corresponding weather parameters (wind velocity, wind direction and visibility) from the 1./2.11.2010 (CET). While the distance- and effort-corrected radar echoes are based on hourly intervals, the weather parameters are plotted in 5 (visibility) and 10 min (wind velocity and direction) resolution, respectively.*

© Deutschen Ornithologen-Gesellschaft und Partner; download www.do-g.de; www.zobodat.at



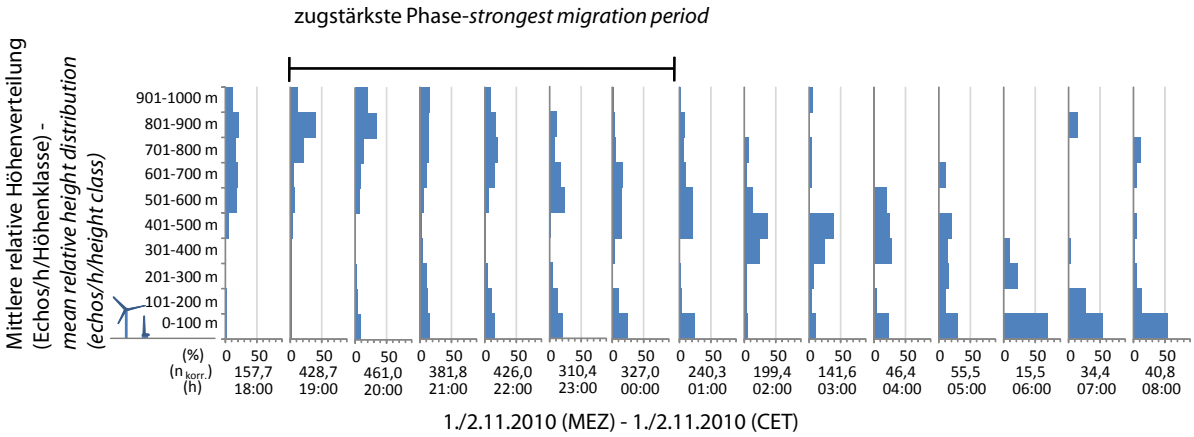


**Abb. 4:** Mittlere prozentuale Anteile stündlich erfasster Radarechos an der Forschungsplattform FINO1 in zehn Höhenklassen von jeweils 100 m für die Zugnacht des 1./2.11.2010 (MEZ). Nachkommastellen bei der Angabe der Probengrößen n sind bedingt durch die Aufwands- und Distanzkorrektur der Radardaten. – *Average percent proportions of hourly recorded radar echoes from the research platform FINO1 in ten height classes of each 100 m for the migration night of the 1./2.11.2010 (CET). Post decimals positions occurring in the given sample sizes n are because of the effort- and distance corrections of the radar data.*

Aufzeichnungen im Herbst 2003 dar. Die hinsichtlich ihrer Körperkondition untersuchten Vögel wiesen durchgängig einen Fettindex von 0 und einen Muskelindex von durchschnittlich 1,7 auf, wobei das Minimum 1 betrug.

Der letzte Zählflug vor dem 5.11.2010 erfolgte am 13.10.2010, so dass die zeitliche Bestimmung dieses Kollisionsereignisses retrospektiv vorgenommen werden musste: Videobilder zeigten Kadaver auf der FINO1 ab den frühen Morgenstunden des 2.11.2010. Offensichtlich windbedingte Positionsveränderungen etlicher Kadaver konnten hernach individuell bis zu ihrer Untersuchung am 5.11.2010 verfolgt werden. Nach der Zugnacht des 1./2.11.2010 kamen nach den Videoaufzeichnungen keine weiteren Kadaver neu dazu. Die Nacht des 1./2.11.2010 erwies sich mit mittleren 229,2 Radarechos/h als stärkste Zugnacht der gesamten Herbstzugperiode 2010 und als die fünftstärkste überhaupt jemals auf der FINO1 registrierte. In den Folgenächten blieb der gemessene Vogelzug schwach (max. 27,4 Echos/h in der Nacht 2./3.11.2010) bzw. blieb ganz aus (3./4.11.2010). Diese Ergebnisse erfuhren durch die automatisierte Zugruferfassung weitere Bestätigung. Demnach handelt es sich um die Nacht mit den meisten aufgezeichneten Zugrufen während des Herbstes 2010. Somit kann das Gros der Todesfälle auf die Nacht des 1./2.11.2010 terminiert werden. Deshalb beziehen sich alle weiteren Betrachtungen auf diese Nacht.

### Zugverlauf im Bereich der Deutschen Bucht in der Nacht des 1./2.11.2010

Während der Dunkelphase von 17:00 Uhr bis 6:00 Uhr (alle Zeitangaben in MEZ) konnte zwischen 17:00 Uhr und 20:00 Uhr ein starker und schneller Anstieg von ca. 20 auf etwa 460 Echos/h verzeichnet werden (Abb. 3). Nach Erreichen dieses Maximums sanken die registrierten Zahlen kontinuierlich über die restliche Dunkelphase ab, bis sie kurz vor der Morgendämmerung um 7:00 Uhr bei ca. 15 Echos/h lagen. Innerhalb eines Zeitraums von sechs Stunden zwischen 19:00 Uhr und 1:00 Uhr lagen die registrierten Zahlen durchgehend über 300 Echos/h und kennzeichneten folglich die zugstärkste Phase der Nacht. Starker Vogelzug beschränkte sich nicht etwa auf den Bereich um FINO1, sondern war anhand von Wetterradaraufzeichnungen des DWD für den gesamten Bereich der Deutschen Bucht in breiter Front zu konstatieren. Auch Unterschiede in der Intensität waren zu erkennen. Erfasste Signaturen waren um 19:45 Uhr noch vergleichsweise spärlich, ihre Anzahl steigerte sich bis 20:15 Uhr enorm und blieb kontinuierlich bis etwa 0:00 Uhr auf diesem hohen Niveau, um danach sukzessive auszudünnen und schließlich bis auf ein gewisses „Hintergrundrauschen", um 6:00 Uhr zu verschwinden. Nicht nur zeitlich, sondern auch räumlich zeigten die Signaturen ein Muster: Aus NO kommend, bewegten sie sich - in hoher zeitlicher Auflösung erkennbar - nach SW.

Solche Richtungsinformationen erlauben die auf FINO1 eingesetzten Vogelzugerfassungssysteme nicht in derselben Güte. Die räumliche Orientierung erfolgt aber nicht nur horizontal, sondern auch vertikal, wofür das eingesetzte Vertikalradar neben den allgemeinen Echodichten im zeitlichen Verlauf (s. o.) hervorragend geeignet ist. Demnach flogen zu Beginn der Zugnacht ab spätestens 18:00 Uhr die Vögel weit überwiegend über 500 m (Abb. 4). Nachfolgend war ein sukzessives Absinken der bevorzugt beflogenen Höhenbereiche erkennbar, und nach 3:00 Uhr wurden Höhenbereiche

© Deutschen Ornithologen-Gesellschaft und Partner; download www.do-g.de; www.zobodat.at



über 500 m nur noch ausnahmsweise beflogen. Nach 4:00 Uhr konzentrierten sich die registrierten Echos zu über 50 % auf den Höhenbereich bis 200 m und somit den Wirkungsbereich geplanter WEAs. Zu beachten ist, dass diese Konzentration auf die untersten Höhenbereiche zusätzlich unterschätzt sein dürfte: Zum einen können Vögel das Gebiet auch in Höhenbereichen von mehr als 1.000 m passieren, was angesichts vieler besonders hoch detektierter Echos in den frühen Stunden der Zugnacht anzunehmen ist. Zum anderen hinterlassen besonders tief und knapp über der Wasseroberfläche fliegende Vögel infolge von Wellenreflexionen nicht immer verlässlich Echosignale, was besonders gegen Ende der Nacht zu entsprechender Unterschätzung der relativen Flughäufigkeit in der niedrigsten Höhenklasse führen dürfte.

**Wetterverlauf**

Am 1.11.2010 herrschte tagsüber vor Beginn der Zugnacht des 1./2.11.2010 auf FINO1 schwacher Wind zwischen 1,6 und 4,3 m/s (2 bis 3 Bft.) aus NO, was während des hauptsächlich gen SW gerichteten Vogelzugs Rückenwind gleichkommt (Datenquelle der Wetterdaten: http://fino.bsh.de, Abb. 3). Gleichzeitig lagen beste Sichtbedingungen vor, die bis 19:00 Uhr ihren Höchstwert von 150 km Sichtweite erreichten. Zu diesem Zeitpunkt hatte sich der anfängliche Rückenwind sukzessive über Seitenwind in Gegenwind aus SW verwandelt, war aber mit Werten um 5 m/s (3 Bft.) immer noch schwach. Ab 18:00 Uhr nahm auch die Windgeschwindigkeit kontinuierlich zu und erreichte am nächsten Morgen gegen 7:00 Uhr Werte um 15 m/s (7 Bft.). Die von einer bei Emden gestarteten Wettersonde ermittelten Windstärken um 0:00 Uhr erwiesen sich mit steigender Höhe und mit deutlich stärker werdendem Gegenwind als zunehmend ungünstig für die Vögel (http://www.esrl.noaa.gov/raobs/; letzter Zugriff 22.12.2010). Innerhalb weniger Minuten kam es nach 19:00 Uhr auf FINO1 zu einem rapiden Abfall der Sichtweite, der sich bis 3:00 Uhr unvermindert fortsetzte und minimale Sichtweiten um knapp 700 m nach sich zog. Es handelte sich hierbei meteorologisch um leichten Nebel.

Ab etwa 19:00 Uhr wurden die Zugbedingungen also zunehmend schlechter. Um 3:00 Uhr wurden eine minimale Sichtweite und direkter Gegenwind noch immer steigender Stärke erreicht. Mit zunehmend schlechter werdenden Wetterbedingungen veränderte sich die Höhenverteilung registrierter Vogelechos im weiteren Verlauf der Nacht von bevorzugt höheren zu tieferen Luftschichten (gemessen ü. NN) (Abb. 4). Ein Vergleich der registrierten Höhenverteilung zu Beginn (19:00-20:00 Uhr) und zum Ende (0:00-1:00 Uhr) der zugstärksten Phase macht diesen Unterschied deutlich ($\chi^2 = 81{,}9$; FG = 9; $p < 0{,}001$; Chi-Quadrat-Unabhängigkeitstest).

**Anflug auf FINO1**

Allgemein hohe Zugaktivität und Konzentration auf niedrige Höhenbereiche schufen die Grundvoraussetzungen für das eingangs beschriebene Kollisionsereignis auf FINO1. Offensichtlich kam es aber zu weiteren Effekten. Videoaufnahmen vom unteren Umlauf im nächtlich hell ausgeleuchteten Sockelbereich der FINO1 belegten ab 21:00 Uhr einsetzendes Rastaufkommen (Abb. 5a). Auf dort befindlichen Geländern und Gitterrosten wurden, einhergehend mit den zunehmend schlechteren Zugbedingungen, zunehmend größere Ansammlungen von drosselgroßen Vögeln registriert. Obwohl aufgrund der begrenzten Kamerabildauflösung nicht genau auszuzählen, kumulierte der Rastbestand in den frühen Morgenstunden des 2.11.2010 und konnte mittels visueller Schätzung auf rund 100 Individuen für einen zur Hälfte einsehbaren, etwa 36 m langen und ca. 1 m breiten Umlauf mit Geländer taxiert werden (Abb. 5b). Auch weitere Wärmebild- und Videokameras auf FINO1 zeichneten mit Erreichen minimaler Sichtweiten in der zweiten Nachthälfte schemenhaft unstete Strukturen auf, die auf zusätzlich im Nahbereich umherflatternde Vögel rund um das Plattformdeck hindeuten. Mit Einbruch der morgendlichen Dämmerung konnten auf dem unteren Umlauf keine Rastvögel mehr nachgewiesen werden, während die Videoaufzeichnungen am Plattformdeck für kurze Zeit noch umherfliegende Vögel im Nahbereich der Plattform zeigten.

Für den gezielten Anflug der Forschungsplattform sprechen weitere Befunde. So waren die Vogelechos des Vertikalradars hinsichtlich einer Himmelsrichtung zwar nur begrenzt aussagekräftig, in ihrer relativen Ausrichtung zueinander aber lieferten sie wertvolle Hinweise. Bis 2:30 Uhr konnten vergleichsweise einheitlich gerichtete Echos in die erwartete Zugrichtung detektiert werden. Danach war dies nicht mehr eindeutig, was zeitweiliges Kreisen dieser Vögel nahelegt (eig. Daten). Die nur im Nahbereich aufzeichnende automatisierte Ruferfassung lieferte gegenüber den per Radar ermittelten Zugintensitäten ein um einige Stunden verzögertes Bild intensivierten Rufgeschehens und stützt so die Befunde zum Rastbestand dieser Nacht.

## Diskussion

Für die im Bereich der südlichen Nordsee festgestellte hohe Zugaktivität in der Nacht des 1./2.11.2010 sollten insbesondere Aufbruchsbedingungen in den Startgebieten verantwortlich zeichnen. Aus dem tageszeitlichen Verlauf und dem Richtungsverlauf des beobachteten Vogelzugs kann grob auf die Herkunftsgebiete der beteiligten Vögel geschlossen werden. Die Eigengeschwindigkeit der besonders zahlreich registrierten Drosseln beträgt unter Zugbedingungen je nach Art zwischen 35 und 50 km/h (Bruderer & Boldt 2001). Unter zusätzlicher

© Deutschen Ornithologen-Gesellschaft und Partner; download www.do-g.de; www.zobodat.at



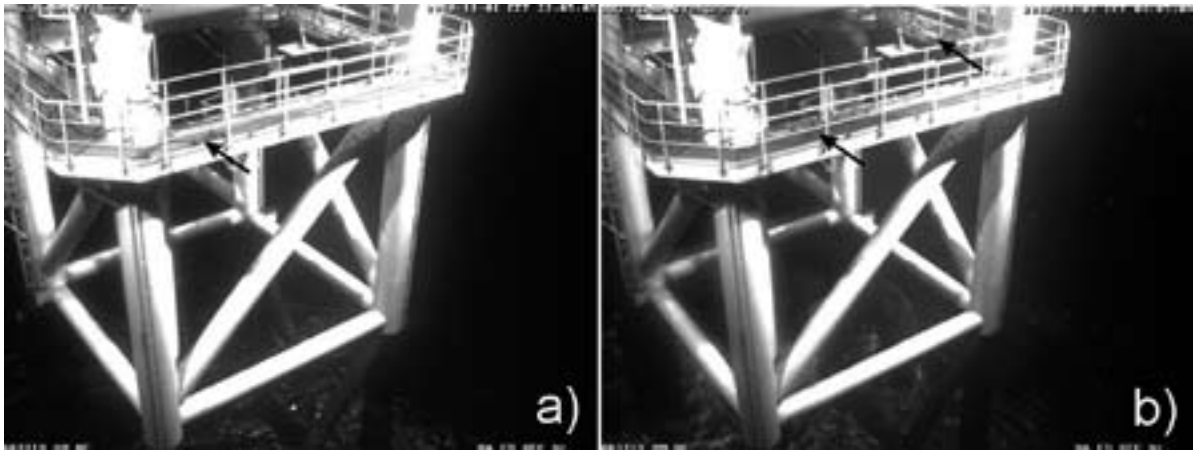


**Abb. 5:** Video-Dokumentation des Rastaufkommens auf FINO1 in der Nacht des 1./2.11.2010. a) Einsetzende Rast einzelner Vögel (Pfeil) gegen 22:00 Uhr MEZ. b) Kumuliertes Rastaufkommen (Pfeile) bei schlechten Wetterbedingungen in den frühen Morgenstunden um 4:00 Uhr MEZ. – *Video documentation of resting birds on FINO1 in the night of the 1./2.11.2010. a) Incipient appearance of single birds (arrow) at approx. 22:00 h CET. b) Cumulated appearance of resting birds (arrows) in bad weather conditions before dawn, at approx. 4:00 h CET.*

Berücksichtigung der additiv vorhandenen Rückenwindkomponente ergibt sich eine erhöhte Fluggeschwindigkeit. Frühes Einsetzen erster Zugbewegungen ab 18:00 Uhr am 1.11.2010 und Auftreten der massiven Zugwelle ab 19:00 Uhr bei weit überwiegender Südwest-Orientierung deutet auf Aufbruchsgebiete entlang der kimbrischen Halbinsel. Ein am Nachmittag des 1.11.2010 über Südskandinavien zentriertes und sich während der Folgestunden langsam nach Osten verlagerndes Hochdruckgebiet (http://www.wettergefahren-fruehwarnung.de/Monatsrueckblicke/rb_20101214.html, letzter Zugriff 10.1.2011) hatte im betreffenden geografischen Bereich leicht fallenden Luftdruck zur Folge. Dies sollte während des Herbstzugs für aufbruchswillige Vögel in Nordeuropa generell einer Prognose für günstige Rückenwindbedingungen gleichkommen (Åkesson & Hedenström 2000; Hein et al. 2010), und dürfte zu massenhaftem Aufbruch der am 1.11.2010 in Dänemark und Schleswig-Holstein rastenden Zugvögel geführt haben. Die weiterhin gegebenen und besonders guten Zugbedingungen sollten nachfolgend auch zur Passage einer ökologischen Barriere wie der Nordsee verleitet haben, da hiermit eine energetisch günstige Zugwegverkürzung verbunden ist.

Gegenwind führt im Allgemeinen zum Befliegen tieferer Luftschichten, schlechte Sichtbedingungen behindern bei dichter Bewölkung offenkundig die Orientierung (Lack 1960; Alerstam 1978). Unter solchen Bedingungen, insbesondere bei zusätzlichen und länger anhaltenden Niederschlags- oder Nebelereignissen, kommt es zu Lockwirkungen durch Licht, wie dies schon seit langer Zeit durch Masseneinfälle an Leuchttürmen (vgl. aktuelle Übersicht dazu in Ballasus et al. 2009) oder beleuchteten Schiffen und Ölbohrinseln (Bourne 1979) bekannt ist. Worin die Lockwirkung genau besteht, ist nicht geklärt. Die im Umfeld solcher Lichtquellen beobachteten Vögel verhalten sich jedoch stets desorientiert. Dabei umkreisen sie Lichtquellen oder flattern/springen diese fortdauernd an. Im Umfeld bestehende Hindernisse werden in Teilen nicht mehr wahrgenommen. Die geschilderten Verhaltensweisen sollten leicht zu tödlichen Kollisionen führen. An Stelle von sichtbaren Verletzungen und Knochenbrüchen vermuten Klem (1990) und Veltri & Klem (2005) Hirnblutungen als häufigste Todesursache von Anflugopfern an Türmen bzw. Fenstern. 64,3 % (n = 435) aller 676 zwischen Oktober 2003 und Dezember 2007 auf FINO1 tot gefundenen und untersuchten Vögel wiesen vielfältige äußerliche Verletzungen auf (Hüppop et al. 2009), wie sie für Kollisionsopfer unterstellt werden können. Gleichzeitig gefundene Vögel ohne äußerliche Verletzungen wiesen bei der üblichen und auch allgemein bei der Beringung als Maß für die Körperkondition praktizierten, optischen Begutachtung Fett- und Brustmuskelindizes auf, wie sie bislang für körperlich fitte und aktiv ziehende Vögel als typisch angesehen wurden (Hüppop et al. 2009). In dem hier geschilderten Fall waren die Vögel durch niedrige Fettindizes von 0 gekennzeichnet, wiesen aber Brustmuskelindizes von im Mittel 1,7 auf. Eine jüngst veröffentlichte Studie zeigt auf, dass selbst bei keinen äußerlich erkennbaren Fettdepots sowie einem optisch beurteilten Brustmuskelindex von 0 Vögel immer noch aktiv ziehen konnten und keine Anzeichen von Erschöpfung aufwiesen (Salewski et al. 2010). Bei auf dem Herbstzug am Leuchtturm der Insel Bardsey verunglückten Rotdrosseln korrelierten die Gesamtkörperfettwerte nicht mit den Brustmuskelwerten. Weiterhin legen die Ergebnisse nahe, dass äußerlich nicht sichtbare intraabdominale Fettreserven für den aktiven Zug genutzt werden können (Redfern et al. 2000).

© Deutschen Ornithologen-Gesellschaft und Partner; download www.do-g.de; www.zobodat.at



Die geschilderten Szenarien machen die Geschehnisse auf FINO1 in der Nacht des 1./2.11.2010 deutlich: Optimale Aufbruchsbedingungen in den mutmaßlichen Startgebieten sorgten für eine starke Zugnacht infolge derer die Vögel die südliche Nordsee in hoher Zahl im Breitfrontzug überquerten. Plötzliche Konfrontation mit einem Schlechtwetterereignis macht entsprechende Verhaltensanpassungen wie den beobachteten Tiefflug als Antwort auf Gegenwindbedingungen plausibel. Die beleuchtete FINO1 übte angesichts immer schlechter werdender Sichtbedingungen offensichtlich eine zunehmend hohe Anziehungskraft auf die betroffenen Zugvögel aus, infolge derer sich besonders viele von ihnen im Bereich der Plattform aggregierten und es zu hohen Rast-, aber auch Opferzahlen kam.

Die tatsächliche Zahl der in der Nacht des 1./2.11.2010 umgekommenen Vögel dürfte weit höher liegen als von uns geschätzt: Der Großteil betroffener Vögel sollte angesichts der Relation von potenzieller Kollisionsfläche (beachte den 80 m hohen Mast über dem Plattformdeck) und der zur Verfügung stehenden „Auffangfläche" (16 m x 16 m Plattformdeck plus abgesetztes Helikopterlandedeck mit 14 m Durchmesser, siehe www.fino-offshore.de) direkt in das Wasser gefallen oder zum kleineren Teil bis zur nachfolgenden Begehung am 5.11.2010 hinab geweht worden sein. Zumindest der nachfolgende Einfluss von Aasfressern kann in Ermangelung nachgewiesener Möwen auf den Bildern der Überwachungskamera bis zum Tag des Absuchens weitgehend ausgeschlossen werden. Eine unbekannte Zahl von Vögeln könnte darüber hinaus nach stundenlangem Aufenthalt auf FINO1 zu geschwächt für das Erreichen des Festlands gewesen sein und beim Weiterflug andernorts in das Meer gestürzt sein.

Bereits in den 1920er Jahren gab es von Weigold (1924) erste Ansätze zur Erprobung von vogelschlagmindernden Maßnahmen am Helgoländer Leuchtturm. Insbesondere vor dem Hintergrund des Ausbaus der Offshore-Windenergie sollten diese ersten Überlegungen zu angepassten Beleuchtungs- bzw. differenzierten Abschaltkonzepten systematisch weiterentwickelt und schließlich für die Anwendung an Offshore-Strukturen nutzbar gemacht werden. Hierzu bedarf es einer weiteren intensivierten Analyse von Wetterbedingungen und entsprechender Reaktionen im Verhalten ziehender Vögel auf unterschiedliche Beleuchtungsarten.

**Dank**

Besonderer Dank geht an Klaas Felix Jachmann für die Sichtung, Identifikation und Dokumentation der tot gefundenen Vögel auf FINO1 während der Zählflüge. Friederike Kinder vom Deutschen Windenergie Institut und Detlef Kindler von der WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH danken wir für die freundlicherweise vorab zur Verfügung gestellten Wetterdaten. Alle übrigen Wetterdaten entstammen der FINO-Datenbank des Bundesamtes für Seeschifffahrt und Hydrographie (http://fino.bsh.de/), deren Nutzungsmöglichkeit diese Arbeit substanziell verbessert hat. Ommo Hüppop vom Institut für Vogelforschung „Vogelwarte Helgoland" danken wir für rege Diskussionen und hilfreiche Informationen über den zeitgleich stattfindenden Vogelzug anhand von Daten des Wetterradars Emden. Die Webcams des Plattformbetreibers Germanischer Lloyd (http://www.fino-offshore.de) haben uns dankenswerterweise ein besseres Verständnis der Abläufe während des Kollisionsereignisses ermöglicht. Zugleich möchten wir uns bei allen Kolleginnen und Kollegen des Germanischen Lloyd und der WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH bedanken, die uns immer über tote Vögel auf der Plattform informieren und diese dokumentieren. Der Deutschen Offshore-Testfeld und Infrastruktur-GmbH & Co. KG (DOTI) und der Stiftung Offshore-Windenergie danken wir für die Finanzierung der Sichtbeobachtungen und Helikopterflüge im Rahmen des StUK-Monitorings für den ersten deutschen Offshore-Windpark „alpha ventus".

Die vorliegende Arbeit ist Teil des Forschungsvorhaben „Ökologische Begleitforschung am Offshore-Testfeldvorhaben „alpha ventus" zur Evaluierung des Standarduntersuchungskonzeptes des BSH – StUK-plus" (weitere Informationen unter http://www.bsh.de/de/Meeresnutzung/Wirtschaft/Windparks/StUK-plus/stukplustext.jsp, letzter Zugriff 17.1.2011) des Bundesamtes für Seeschifffahrt und Hydrographie, und wird mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages unter dem Förderkennzeichen 0327689A gefördert. Die ökologische Begleitforschung ist Teil der Forschungsinitiative „Research at alpha ventus" (RAVE, http://rave.iset.uni-kassel.de, letzter Zugriff 17.1.2011).

## Zusammenfassung

Die ökologische Begleitforschung am Offshore-Windpark „alpha ventus", 45 km nördlich der Nordseeinsel Borkum, konzentriert sich u. a. auf das Zuggeschehen migrierender Vögel. Erstmals seit Beginn der Datenerhebung im Herbst 2003 präsentieren wir einen mittels verschiedener Fernerkundungsmethoden zeitlich lückenlos erfassten Verlauf einer Massenzugnacht am 1./2.11.2010 während derer es zu einem Massenkollisionsereignis kam. Dieses konnte ursächlich auf die spezifische Konstellation in der Ausprägung verschiedener Wetterparameter zurückgeführt werden.

Verstärkte (Massen)Zugbewegungen aus NO am frühen Abend des 1.11.2010 fanden ihren zahlenmäßigen Höhepunkt von etwa 460 Radarechos/h zwischen 19:00 Uhr und 20:00 Uhr MEZ. Ein in etwa zeitgleich stattfindender Wetterumschwung mit einem Wechsel von Rückenwind auf direkten Gegenwind, zunehmender Windgeschwindigkeit und abnehmender Sichtweite schlug sich während der zugstärksten Phase zwischen

© Deutschen Ornithologen-Gesellschaft und Partner; download www.do-g.de; www.zobodat.at



19:00 Uhr und 1:00 Uhr in einer kontinuierlichen Abnahme von in höheren Luftschichten fliegenden Vögeln nieder. Ab etwa 4:00 Uhr wurden über 50 % der ziehenden Vögel in niedrigen Höhenbereichen von bis zu 200 m registriert, vermutlich als Reaktion auf plötzlich auftauchende Schlechtwetterbedingungen. Verstärkte Aggregation der Vögel im Wirkungsbereich von FINO1 bzw. künftiger WEAs erhöht das Kollisionsrisiko. Kollisionen konnten durch Video- und Wärmebildaufnahmen an FINO1 bestätigt werden: Mit 88 Totfunden aus der Zugnacht des 1./2.11.2010 platziert sich dieses Ereignis an vierter Stelle der bisher dokumentierten Massenkollisionen an FINO1. Da die Dokumentation solcher (Massen-)Kollisionsereignisse in der Regel erschwert und oftmals methodisch limitiert ist, ist auch die damit verbundene Abschätzung des Gefährdungspotenzials für Vögel auf Populationsebene bislang unmöglich. Das geschilderte Ereignis wirft im Hinblick auf zukünftig geplante WEAs ein Schlaglicht auf zu befürchtende quantitative Dimensionen der Opferzahlen.

## Literatur


Åkesson S & Hedenström A 2000: Wind selectivity of migratory flight departures in birds. Behav. Ecol. Sociobiol. 47:140–144.

Alerstam T 1978: Analysis and a theory of visible bird migration. Oikos 30: 273-349.

Bairlein F 1995: Manual of field methods - revised edition. European-African Songbird Migration Network. Institut für Vogelforschung, Wilhelmshaven.

Ballasus H, Hill K & Hüppop O 2009: Gefahren künstlicher Beleuchtung für ziehende Vögel und Fledermäuse. Ber. Vogelschutz 46: 127-157.

Bourne WRP 1979: Birds and gas flares. Mar. Pollut. Bull. 10: 124-125.

Bruderer B & Boldt A 2001: Flight characteristics of birds: I. Radar measurements of speeds. Ibis 143: 178–204.

Clemens T & Lammen C 1995: Windkraftanlagen und Rastplätze von Küstenvögeln - ein Nutzungskonflikt. Seevögel 16: 34–38.

de Lucas M, Janss GFE & Ferrer M 2004: The effects of a wind farm on birds in a migration point: The Strait of Gibraltar. Biodiversity and Conservation 13: 395–407.

Gill JP, Townsley M & Mudge GP 1996: Review of the impacts of wind farms and other aerial structures upon birds. Scottish Natural Heritage Review 21: 1–68.

Hein CM, Zapka M & Mouritsen H 2010: Weather significantly influences the migratory behavior of night-migratory songbirds tested indoors in orientation cages. J. Ornithol. DOI 10.1007/s10336-010-0540-x.

Hüppop O, Dierschke J, Exo K-M, Fredrich E & Hill R 2006a: Bird migration studies and potential collision risk with offshore wind turbines. Ibis 148: 90–109.

Hüppop O, Dierschke J, Exo K-M, Fredrich E & Hill R 2006b: Bird migration and offshore wind turbines. In: Köller J, Köppel J, Peters W (Hrsg.) Offshore Wind Energy. Research on Environmental Impacts. Springer, Berlin, Heidelberg, New York.

Hüppop O, Hill R, Jachmann F & Hüppop K 2009: Auswirkungen auf den Vogelzug – Begleitforschung im Offshore-Bereich auf Forschungsplattformen in der Nordsee „FINO-BIRD“. Abschlussbericht im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU). (http://www.ifv-vogelwarte.de/index.php?id=209, letzter Zugriff 17.1.2011)

Ketzenberg C & Exo K-M 1997: Windenergie und Raumansprüche von Küstenvögeln. Natur und Landschaft 72: 352–357.

Klem D Jr 1990: Bird injuries, cause of death, and recuperation from collisions with windows. J. Field Ornithol. 61: 115-119.

Lack D 1960: The influence of weather on passerine migration. A review. Auk 1977: 171-209.

Müller HH 1981: Vogelschlag in einer starken Zugnacht auf der Offshore-Forschungsplattform “Nordsee” im Oktober 1979. Seevögel 2: 33–37.

Newton I 2010: Bird Migration. Collins, London.

Redfern CPF, Slough AEJ, Dean B, Brice JL & Jones PH 2000: Fat and body condition in migrating Redwings Turdus iliacus. J. Avian Biol. 31: 197–205.

Riedel V, Durante F, Neumann T, & Strack M 2005: Das erste Messjahr auf der FINO1 Plattform in der Nordsee - Auswertung und Analyse des Windprofils und Abschätzungen des statistischen Langzeitmittels. DEWI Wilhelmshaven DEWI-Magazin Nr. 26.

Salewski V, Herremans M & Liechti F 2010: Migrating passerines can lose more body mass reversibly than previously thought. Ringing & Migration 25: 22–28.

Schreiber M 1993: Windkraftanlagen und Watvogel-Rastplätze: Störungen und Rastplatzwahl von Brachvogel und Goldregenpfeifer. Naturschutz und Landschaftsplanung 25: 133–139.

Veltri CJ & Klem D Jr 2005: Comparison of fatal bird injuries from collisions with towers and windows. J. Field Ornithol. 76: 127–133.

Weigold H 1924: Bericht der Vogelwarte der Staatl. Biologischen Anstalt auf Helgoland. J. Ornithol. 72: 17-68.

Winkelman JE 1990: Vogelslachtoffers in de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) tijdens bouwfase en halfoperationele situaties (1986–89). Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Arnhem, Leersum, Texel.

# ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Vogelwarte - Zeitschrift für Vogelkunde

Jahr/Year: 2011

Band/Volume: 49_2011

Autor(en)/Author(s): Aumüller Ralf, Boos Karin, Freienstein Sabine, Hill Katrin, Hill Reinhold

Artikel/Article: Beschreibung eines Vogelschlagereignisses und seiner Ursachen an einer Forschungsplattform in der Deutschen Bucht 9-16