

Karl-Heinz Loske

Auswirkungen von Windkraftanlagen auf Gastvögel im Windfeld Sintfeld

Impact of Wind Turbines on Resting Birds at the Wind Farm Sintfeld

Zusammenfassung

In einer dreijährigen Studie wurde im Windgebiet Sintfeld auf der Paderborner Hochfläche auf drei benachbarten ausgeräumten Feldfluren der Einfluss von Windkraftanlagen (WKA) auf Gastvögel untersucht. Mit über 110 MW Leistung ist das westfälische Sintfeld das größte Binnenwindgebiet Europas. Es ist gleichzeitig die höchstgelegene Feldflur Westfalens. Die Artenspektren der Feldfluren waren ähnlich. Trotz großer WKA-Dichte hatte Meerhof in allen Jahren die höchsten Gastvogelzahlen. In Bezug auf Stetigkeit und Häufigkeit der Arten ergaben sich kaum Hinweise auf Wirkungen der WKA. Ursache der Unterschiede könnte ein „Höheneffekt“ sein, der den negativen Einfluss der WKA überlagert. Zur Ermittlung des WKA-Einflusses wurden Entfernungszonen von 100 m um die jeweiligen Anlagen gezogen. Es lassen sich in Bezug auf die Empfindlichkeit vier Gruppen abgrenzen. Fünf Arten bevorzugten die Nähe der WKA, drei Arten zeigten eine deutliche Meidung der Flächen bis 200 m um die WKA, sieben Arten zeigten schwache Meidungsreaktionen bis etwa 100 m, während zehn Arten indifferent reagierten. Im Verlauf der Jahre zeigten sich bei allen Arten Reaktionen, die auf einen Gewöhnungseffekt hindeuteten. Die Ergebnisse münden in Vorschläge zur Kompensation der Funktionsminderungen für Gastvögel des Offenlands, die vor allem auf Ausgleichs- und Bewirtschaftungsmaßnahmen abzielen. Diese sollten bevorzugt in den Kernbereichen der Feldfluren abseits bestehender Störquellen realisiert werden. Eine ökologische Aufwertung offener Flächen sollte ab einem 200-m-Radius um eine WKA erfolgen.

Abstract

The influence of wind turbines on resting birds was studied at the wind farm Sintfeld close to Paderborn during a three year period. The Sintfeld with a power of 110 MW is the largest inland wind area in Europe. At the same time, it is the highest arable land in Westphalia. The range of species was similar on the different fields studied. Despite of a high density of wind turbines, Meerhof had the highest numbers of resting birds in all years. As regards continuity and frequency of species, hardly any effects by wind turbines could be found. A reason could be the "effect of altitude" which superposes the negative effects of the wind turbines. In order to determine the effect of the wind turbines, zones of 100 m around the respective installations were drawn. The bird species could be assigned to four sensitivity levels: Five species preferred the proximity of the turbines, three species clearly avoided areas closer than 200 m to the turbines, seven species showed mild reactions of avoidance up to 100 m and ten species reacted indifferently. Over the years, all species showed effects of adaptation to the situation. The article concludes with recommendations for mitigation measures for resting birds of openland areas.

E inleitung

In einer vom Bundesamt für Naturschutz geförderten, zusammenfassenden Studie über die Auswirkungen regenerativer Energiegewinnung auf die biologische Vielfalt kommen die Autoren zu folgenden Schlüssen: Bislang existiert in Bezug auf die Brutvogelbestände kein statistisch signifikanter Nachweis von erheblichen negativen Auswirkungen der Windkraftnutzung. Tendenziell werden zwar die Brutbestände von Watvögeln der offenen Landschaft negativ beeinflusst, auf bestimmte brütende Singvogelarten üben Windkraftanlagen (WKA) aber sogar positive Wirkungen aus. An-

ders bei den Gastvögeln: Hier scheinen negative Einflüsse deutlicher zu sein, wenngleich die Datenlage bei vielen Arten dünn ist und ein erheblicher Forschungsbedarf besteht. Beklagt wird vor allem das Fehlen von Langzeituntersuchungen, die einen Vorher-Nachher-Vergleich ermöglichen, eventuell langfristige Wirkungen mit berücksichtigen könnten und über unabhängige, nicht von Windkraftnutzung berührte Kontrollflächen verfügten (NABU 2004).

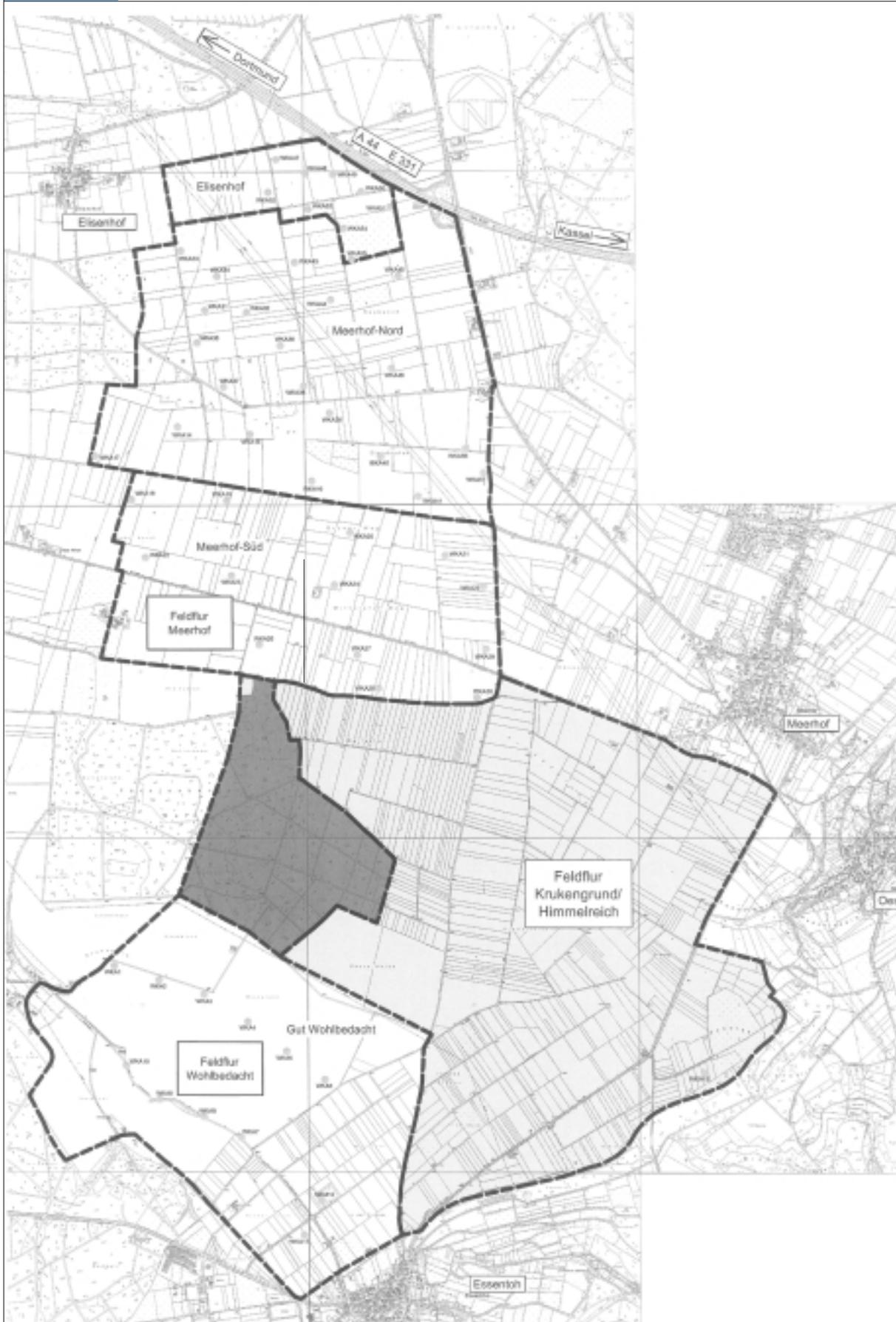
Das Windgebiet Sintfeld auf der Paderborner Hochfläche liegt zwischen Bad Wünnenberg und Marsberg-Meerhof. Das im Übergangsbereich von Hochsauer-

landkreis und Kreis Paderborn liegende Areal besteht aus vier räumlich verschiedenen Windparks mit einer Gesamtleistung von rund 110 MW und ca. 80 WKA. Dieses größte Binnenwindgebiet Europas wurde in den Jahren 1999-2002 realisiert. Im Zuge des Genehmigungsverfahrens wurde der Vorhabenträger am 11.8.2000 vom Kreis Paderborn verpflichtet, eine ornithologische Studie zu den Einflüssen der WKA auf die Gastvogelfauna zu finanzieren.

Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet (UG) von 17,5 km² wurde zu Vergleichszwecken in drei

Abbildung 1: Untersuchungsgebiet und Lage der Feldfluren (© Geobasisdaten: Der Landrat des Kreises Paderborn, B1 827 /07)



Schwerpunkt

Abbildung 2: Blick aus der östlichen Feldflur Wohlbedacht nach Norden. Im Hintergrund die zunächst ansteigende und dann wieder abfallende Feldflur Himmelreich, in der keine WKA stehen. Am linken Bildrand Ausläufer des Waldgebiets Kallental. Foto: K.-H. Loske, Mai 2000



benachbarte Feldfluren mit und ohne WKA unterteilt (Abb. 1). Während die Feldflur Himmelreich bis auf eine kleine WKA im Randbereich völlig frei von WKA ist, stehen in den beiden übrigen Feldfluren insgesamt 56 WKA auf einer Fläche von ca. 10 km².

Naturräumlich betrachtet liegt das

UG am südöstlichen Rand der westfälischen Tieflandsbucht und ist der Paderborner Hochfläche, einer Kreidekalkhochfläche (Oberkreide, Cenoman), zuzuordnen. Diese Kalklandschaft gehört zum östlichen Sintfeld und zählt bereits zur montanen Stufe. Im Sintfeld wechseln tief eingeschnittene, kastenförmige

Täler und Trockentäler mit kahlen Hochplateaus. Insgesamt erfolgt im UG ein sanfter Geländeanstieg von Norden (Elisenhof, 350-370 m ü. NN) und Osten (370-380 m ü. NN) zum Bereich Krukengrund südlich der L 636 (400-410 m ü. NN). Nach Süden zu ist insgesamt wieder ein weiterer Geländeanstieg (bis 450 m ü. NN) zu bemerken. Klimatisch ist das UG als Leegebiet im Regenschatten des Süderberglands anzusehen, weshalb hier trotz Höhenlage durchschnittlich nur ca. 820 mm Niederschlag fallen.

Abbildung 4: Der Kiebitz war nach dem Star der häufigste Gastvogel des UG. Foto: B. van den Brink



Methodik

Die flächige Erfassung der Gastvögel erfolgte in den Jahren 2000-2003 und zwar im gesamten, 17,5 km² großen UG. Insgesamt erfolgten 38 flächenhafte Begehungen zwischen dem 12.8.2000 und dem 23.3.2003. Die jeweils fünf bis sechs Stunden dauernden Erfassungen erfolgten während der gesamten drei Jahre auf einer genau festgelegten Route von N nach SW und dann von SE nach N: Diese stets gleiche Route wurde mit einem PKW im Schritttempo abgefahren, wobei aufmerksam nach Vögeln gesucht wurde. Von zahlreichen, günstigen Übersichtspunkten aus wurde das offene Gelände

Abbildung 3: Blick aus dem Bereich der L 636 nach Norden auf den Windpark Meerhof. Foto: K.-H. Loske



immer wieder mit einem Fernglas oder einem Spektiv abgesehen.

Fast alle Erhebungen begannen nicht vor 8.00 Uhr morgens. Wegen der Lage der Zuggipfel der Tagzieher (frühmorgens, Ausnahme Greifvögel) wurden aktiv ziehende Vögel in dieser Studie kaum erfasst. Fast alle Nachweise (Ausnahme, Greifvögel) waren somit echte Gebietsgäste. Aufgrund der Größe des UG waren die Zählungen in Bezug auf kleinere Arten (unter Lerchen- oder Starengöße), die sich fernab der Route aufhielten, wohl eher eine Art Punkt-Stopp-Zählung und Linientaxierung.

Die Auswertung basiert zum einen auf dem Vergleich von drei benachbarten, ähnlichen Feldfluren mit und ohne WKA. Im Rahmen der Datenauswertung wurden für diese drei Teilgebiete bestimmte avifaunistische Kennwerte (z. B. Artenzahl, Stetigkeit, Summe der Individuen einer Art) bestimmt. Aus dem Vergleich der Nachbar-Feldfluren mit und ohne WKA ergeben sich so Hinweise auf mögliche Einflüsse der WKA und damit auf ein mögliches Meideverhalten. Mit Hilfe des Chi-Quadrat-Tests (Sachs 1984) wurde geprüft, ob zwischen den Feldfluren mit und ohne WKA signifikante Un-

Abbildung 5: Wie die Mehrzahl der Arten war auch der Wiesenpieper in der Feldflur Meerhof deutlich häufiger als in den Feldfluren Himmelreich und Wohlbedacht. Foto: B. van den Brink.



Abbildung 6: Die Feldlerche gehörte zu den zwölf Vogelarten, die in der von WKA dicht bestellten Feldflur Meerhof signifikant häufiger war als in der Feldflur Himmelreich ohne WKA. Foto: N. Williams



terschiede in den Häufigkeiten bestanden. Um festzustellen, ob einzelne Arten tatsächlich die Umgebung von WKA meiden, wurden zusätzlich Entfernungszonen mit einem Abstand von jeweils 100 m rund um die jeweiligen Anlagen gezogen (Tab. 3).

Da es sich beim UG um ein außergerwöhnlich homogenes Gebiet handelt, haben die Entfernungsklassen hinsichtlich der Nutzungen und Biotoptypen weitgehend vergleichbare Eigenschaften. In diesem Fall ist die erwartete Verteilung proportional zu den Flächengrößen der einzelnen Entfernungsklassen.

Die angetroffenen Individuen bzw. Schwärme wurden entsprechend ihrem Aufenthaltsort einer dieser Entfernungsklassen zugeteilt. Durch die Aufsummierung aller Registrierungen einer Art in einem Untersuchungsjahr ergab sich eine Häufigkeitsverteilung. Ausgehend von der Nullhypothese, dass kein Meideverhalten vorliegt, kann mit Hilfe des Kolmogoroff-Smirnoff-Anpassungstests (K-S-Anpassungstest) geprüft werden, ob die gefundene Häufigkeitsverteilung der erwarteten Verteilung entspricht (Sachs 1984). Der Erwartungswert gibt diejenige Individuenzahl wieder, die bei gleichmäßiger Verteilung aller erfassten Individuen über das gesamte UG in der jeweiligen Entfernungzone zu erwarten wäre. Für die Durchführung des K-S-Anpassungstests eignen sich nur Arten mit einer großen Individuenzahl, da eine Zusammenfassung unterschiedlicher Jahre aus statistischen Gründen nicht zulässig ist. Da allerdings für einige Arten

zuwenig Beobachtungen für eine Aufteilung nach Jahren vorlagen, erfolgte bei diesen Arten eine summarische Betrachtung.

Zusätzlich berechnet wurde bei den meisten Arten der mittlere Abstand aller Individuen zur nächsten WKA. Zur Berechnung wurde für jedes Individuum in einer Entfernungsklasse die durchschnittliche Entfernung der Klasse zugrunde gelegt: beispielsweise für ein Individuum in der Klasse 3 (201 m bis 300 m) eine Entfernung von 250 m. Der durch diese Vorgehensweise entstandene Fehler beträgt maximal 50 m. Lag die durchschnittliche, beobachtete Entfernung höher als die anhand der Flächengrößen zu erwartende, durchschnittliche Entfernung, wurde dies als Hinweis auf eine Meidung der WKA gewertet. Als Schwelle für eine Signifikanz gilt generell das Signifikanzniveau $p = \geq 0,05$.

Vergleichbarkeit und Fehlerquellen

Die Daten erfüllen den von DO-G (1995) geforderten Mindest-Erfassungsstandard von drei Jahren bei Gastvögeln. Alle Daten wurden nur vom Autor selbst erhoben, die Erfassungsintensitäten (meist zwei Begehungen/Monat) und Methoden waren über die Jahre praktisch identisch. Eine Fehlerquelle könnte sich aus der Höhenlage ergeben: Da die Artenzahl mit zunehmender Höhenlage sinkt, ist in der bis zu 100 m ü. NN tiefer gelegenen Feldflur Meerhof von Natur aus eine etwas höhere Artenzahl zu erwarten (Bezel 1982).

Die Vergleichbarkeit wird durch die leicht unterschiedliche Größe eingeschränkt, da Artenzahlen von der Größe der Untersuchungsfläche abhängen. Während Meerhof (670 ha) und Himmelreich (625 ha) annähernd gleich groß sind, ist die Feldflur Wohlbedacht deutlich kleiner (340 ha). Dies hat Auswirkungen auf die Artenzahl, denen aber durch Umrechnung auf Erwartungswerte begegnet wurde. Z. T. dürfte dieser Effekt durch den größeren Strukturreichtum von Wohlbedacht (13 % Grünland, Magerhang) „kompensiert“ worden sein.

Artenzahlen, Häufigkeit und Stetigkeiten

Insgesamt wurden im Zeitraum 12.8.2000 bis 23.3.2003 auf 38 Kartiergängen 80 Gastvogelarten in 44.441 Individuen festgestellt. Die jährliche Artenzahl lag zwischen 62 und 68 Arten, die jährliche Individuenzahl zwischen 9.599 und 18.912. Tab. 4 zeigt Anzahl und Stetigkeit ausgewählter Gastvogelarten.

Die Zahlen vieler Arten waren relativ gleichmäßig über die Jahre verteilt (z. B. Bachstelze, Feldsperling, Goldammer, Graureiher, Hänfling, Mäusebusard, Rabenkrähe, Rotmilan, Stieglitz). Andere Arten dagegen (z. B. Goldregenpfeifer, Kiebitz, Schafstelze, Star, Turmfalke, Rot- und Wacholderdrossel) traten sehr unregelmäßig oder nur in manchen Jahren auf (z. B. Fichtenkreuzschnabel, Saatkrähe). Viele Arten waren so selten, dass nähere Analysen kaum einen Sinn ergeben. Als häufigste Art trat der Star mit 33,4% der Dominanz auf, gefolgt von Kiebitz, Feldlerche, Wacholderdrossel und Rabenkrähe (Tab. 5). Die übrigen Arten wiesen deutlich geringere Individuenzahlen auf.

Insgesamt waren die Artenzahlen im UG von Ende November bis Anfang März besonders niedrig, am höchsten waren sie von Ende Juli bis Mitte September. Die höchsten Rastzahlen wurden auf dem Frühjahrs- und Herbstzug erreicht. Maximalzahlen gab es Anfang März (4.3.2003: 4561 Expl.; 10.3.2001: 4200 Expl.) und Mitte August/Anfang September (15.8.2002: 4644 Expl.; 9.9.2002: 2928 Expl.). Im UG hielten sich maximal 4644 Vögel (15.8.2002) und minimal 126 Vögel (25.11.2002) auf.

Vergleich der Gastvögel zwischen den Feldfluren

Die 330-385 m ü. NN liegende Feldflur Meerhof hatte trotz der großen WKA-

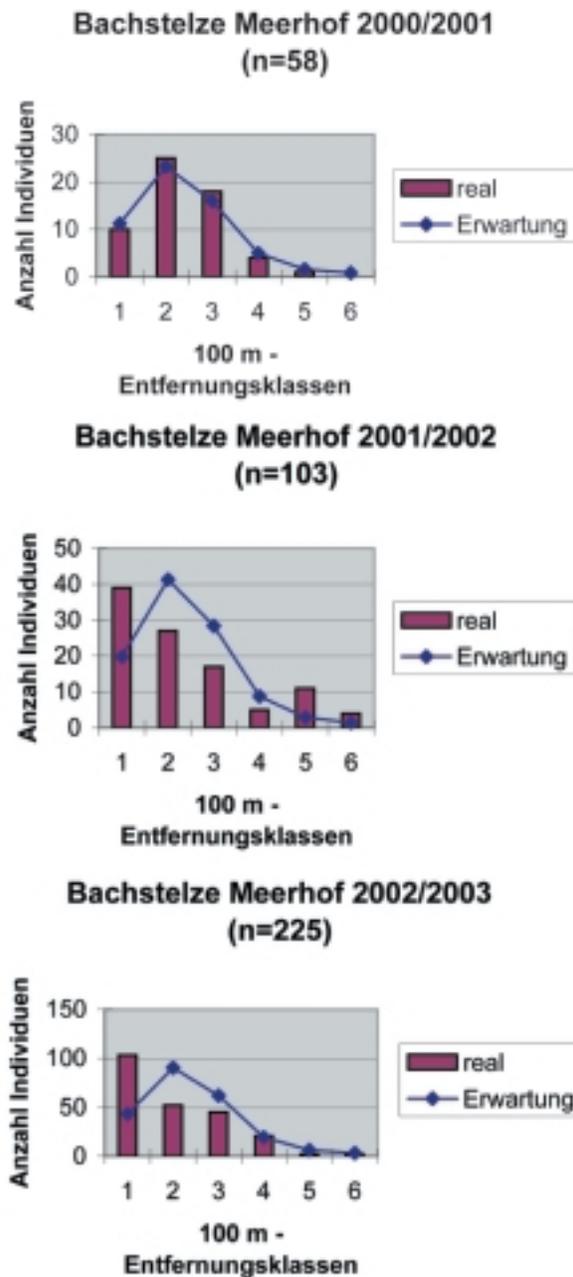
Dichte (6,6 WKA/km²) in allen Jahren die höchsten Gastvogelzahlen. Durchschnittlich wurden hier 548,3 Expl. (100 – 4411 Expl., n = 38) registriert. In der WKA-freien, mit 385-450 m ü. NN gelegenen Feldflur Himmelreich wurden nur durchschnittlich 467,8 Expl. (15 – 3324 Expl., n = 38) registriert (Tab. 6). Die geringsten Zahlen wurden in der Feldflur Wohlbedacht festgestellt: Diese im Vergleich zu den beiden anderen Gebieten nur ca. halb so große, 400-430 m ü. NN liegende Feldflur (3,5 WKA/km²) hatte nur sehr niedrige Gastvogelzahlen 152,1 Expl. (9 – 1117 Expl., n = 38). Hier machte sich vor allem die Seltenheit größerer Schwärme bemerkbar. Absolut betrachtet, wurde in der Feldflur Meerhof rund ein Fünftel mehr Gastvögel erfasst als in der Feldflur Himmelreich. Die Feldflur Wohlbedacht hingegen erreicht nur ein Viertel bzw. ein Drittel der Zahlen gegenüber Meerhof bzw. Himmelreich. Dies lässt sich nicht allein mit den Flächengrößen erklären, sondern geht vermutlich auch auf die Nähe zu Waldgebieten und Gebäuden zurück.

Während in Meerhof 67 und in Wohlbedacht 66 Gastvogelarten festgestellt wurden, waren es in Himmelreich nur 56 Arten. Durchschnittlich betrug die Artenzahl in der WKA-reichen Feldflur Meerhof pro Begehung 15,3 ± 5,5 (8-33 Arten, n = 38), während sie in Wohlbedacht mit 13,9 ± 4,7 (5-23 Arten, n = 38) etwas geringer war. Am schlechtesten schnitt die WKA-freie Feldflur Himmelreich mit nur 10,9 ± 4,8 Arten (3-30 Arten, n = 38) ab. Die Artenspektren der Feldfluren waren einander trotz deutlicher Unterschiede in der Häufigkeit ähnlich.

Tab. 7 zeigt den Vergleich der drei Feldfluren in Bezug auf Stetigkeit und Häufigkeit der registrierten Arten. Danach ergeben sich kaum Hinweise auf Wirkungen der WKA: Nur zwei Arten (Kiebitz, Wacholderdrossel) waren in der Feldflur Meerhof seltener als in der Feldflur Himmelreich, bei mindestens zehn Arten war es genau umgekehrt: Bachstelze, Buchfink, Feldlerche, Goldammer, Mäusebussard, Rotmilan, Schafstelze, Star, Turmfalke und Wiesenpieper waren in der Feldflur Meerhof trotz der vielen WKA häufiger als in der WKA-freien Feldflur Himmelreich.

Weiter wurde mit dem Chi-Quadrat-Test auf unterschiedliche Dichten geprüft. Es wurde geprüft, ob zwischen der Feldflur Meerhof und der Feldflur Himmelreich signifikante Unterschiede in

Abbildung 7: Beobachtete Individuen und Erwartungswerte der Bachstelze im Windpark Meerhof

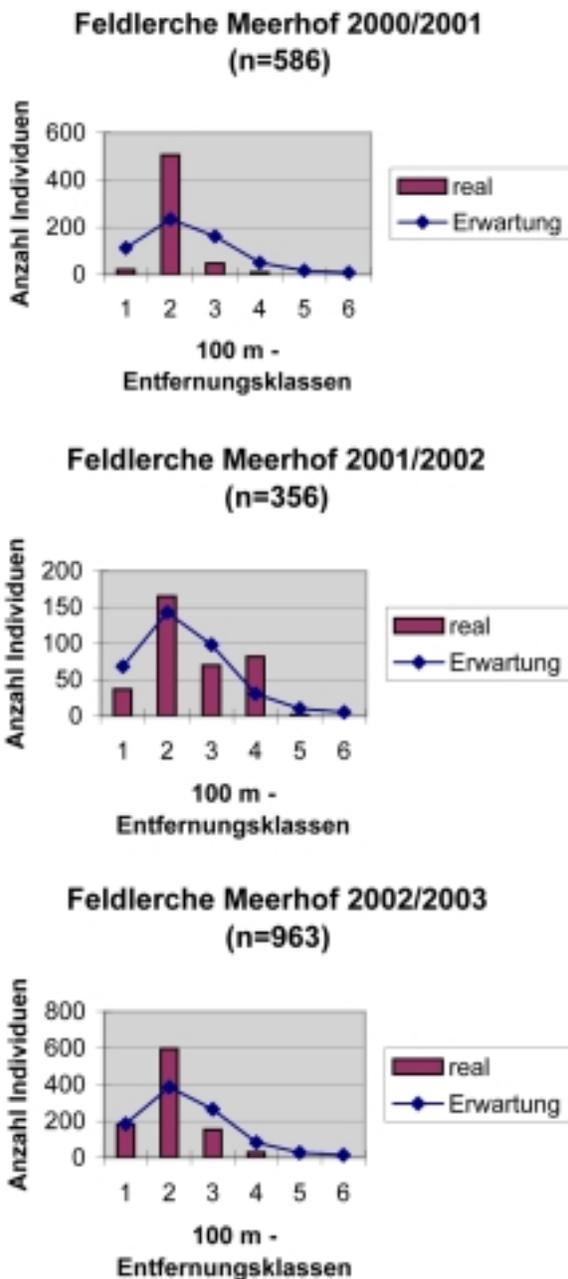


den Flächendichten der Gastvögel bestanden

Tab. 8 zeigt, dass sich bei fünf Arten (Graureiher, Hänfling, Rauchschwalbe, Ringeltaube und Steinschmätzer) keine signifikanten Unterschiede in der Dichte zwischen den beiden Feldfluren ergaben. Sehr unerwartet ist das Ergebnis des Vergleichs aber für insgesamt zwölf Vogelarten. So traten Bachstelze, Feldlerche, Goldammer, Mäusebussard, Misteldrossel, Rabenkrähe, Rotdrossel, Rotmilan, Schafstelze, Star, Turmfalke und Wiesenpieper in der von WKA dicht be-

stellten Feldflur Meerhof signifikant häufiger auf als in der Feldflur Himmelreich ohne WKA. Einzig die Dichte von Kiebitz und Wacholderdrossel war – wie zu erwarten – in der Feldflur Himmelreich signifikant höher als in Meerhof. Diese überraschenden Befunde lassen sich für Mäusebussard, Misteldrossel, Rotmilan, Star und Turmfalke u. a. mit dem Vorhandensein der drei von SE nach NW parallel verlaufenden Überlandleitungen erklären. Diese Leitungen mit zahlreichen Anstanzwarten queren die Feldflur Meerhof auf 3 km Länge, die

Abbildung 8: Beobachtete Individuen und Erwartungswerte der Feldlerche im Windpark Meerhof



Feldflur Himmelreich aber nur auf 1 km Länge. Die Anzahl der potenziellen Sitzwarten ist in Meerhof demnach dreimal so hoch wie in Himmelreich.

Entfernung der Gastvögel zur nächsten WKA

Zur Ermittlung eines möglichen Einflusses der WKA auf Anzahl und Verteilung von Gastvogelarten wird nachfolgend für einige ausgewählte Arten die Zahl der in den einzelnen Entfernungszonen in den drei Untersuchungsjahren angetroffenen Individuen mit den Erwartungswerten verglichen. Die Erwartungswerte geben

die Vogelzahlen an, die bei gleichmäßiger Verteilung in den einzelnen Entfernungszonen eines Windparks aufgrund deren Größe zu erwarten wären.

Bachstelze

Konzentrationen auf Feldwegen und Schotterflächen, sehr häufig mitten im Windpark. Meist kleine Trupps, größere Schwärme nur auf dem Herbstzug im September/Oktober. In Meerhof waren 386 Nachweise in Bezug auf die WKA auswertbar. Die beobachtete Verteilung der Bachstelzen in Meerhof wich in zwei von drei Jahren signifikant von der er-

warteten Verteilung ab (Abb. 7; K-S-Test, 2000/2001: n = 58, D = 0,043, p ≥ 0,05; 2001/2002: n = 103, D = 0,186, p ≤ 0,01; 2002/2003: n = 225, D = 0,265, p ≤ 0,001). In der 100-m-Zone kommt es in zwei von drei Jahren zu einer Überschreitung der Erwartungswerte. Dies ist ein Hinweis auf die Bevorzugung der Anlagennähe. Bachstelzen suchen somit die unmittelbar anlagennahen Flächen mit ihren Schotterwegen und Kranstellplätzen als bevorzugte Nahrungshabitate gezielt auf.

Feldlerche

In Meerhof (n = 3125 Expl.) viel häufiger als in Himmelreich (n = 1286 Expl.) und Wohlbedacht (n = 608 Expl.). Nach Star und Kiebitz dritthäufigste Vogelart. Meist in Trupps und Schwärmen, auch innerhalb der Parks Meerhof und Wohlbedacht. Auffallend ist ein gemiedener Korridor beidseits der Überlandleitungen und im waldnahen Süden von Wohlbedacht. Der K-S-Test für Meerhof ergab für insgesamt 1905 auswertbare Expl. in allen drei Jahren signifikante Abweichungen der beobachteten von den erwarteten Werten (2000/2001: n = 586, D = 0,307, p < 0,001; 2001/2002: n = 356, D = -0,105, p < 0,01; 2002/2003: n = 963, D = 0,21, p < 0,001). Während die WKA-Umgebung bis 100 m zumindest in den Jahren 2000/2001 und 2001/2002 unterrepräsentiert ist, liegen die Beobachtungswerte in der Klasse 100-200 m in allen drei Jahren sehr deutlich über den Erwartungswerten (Abb. 8). Letzteres macht eine weitreichende Vertreibungswirkung eher unwahrscheinlich, doch ist diese für die 100-m-Zone nicht ganz auszuschließen.

Mäusebussard

Neben der Rabenkrähe einziger Gastvogel mit einer Stetigkeit von 100 %. Fast flächig verbreitet, in Meerhof (n = 439) deutlich häufiger als in Himmelreich (n = 215) und Wohlbedacht (n = 130). Konzentrationen in der Nähe von Grünland mit Zaunpfählen (Sitzwarten), dagegen kaum auf Masten. Sehr häufig mitten im Windpark. Höchstzahlen von Juli bis Oktober (Durchzug). Viele Beobachtungen betreffen wohl auch Standvögel. In Meerhof 299 Nachweise auswertbar. Die beobachtete Verteilung wich nur in 2001/2002 signifikant von der erwarteten Verteilung ab (Abb. 9; K-S-Test, n = 157, D = -0,122, p < 0,05). Es fällt auf, dass es in der 100-m-Zone in allen Jahren zu einer Unterschreitung der Erwartungswerte

kommt. In den folgenden Entfernungszonen schwankt die beobachtete Verteilung der Individuen in etwa um den Erwartungswert. Der durchschnittliche Abstand der Mäusebussarde zur nächsten WKA lag 2000/2001 bei $214,7 \pm 117,8$ m, in 2001/2002 bei $210,5 \pm 93,2$ m. In der Saison 2002/2003 betrug er $212,0 \pm 118,1$ m. Alle Werte liegen klar über der anhand der Flächengröße theoretisch zu erwartenden Entfernung von 189 m. Mäusebussarde in Meerhof könnten somit die unmittelbar anlagennahen Flächen (bis 100 m) in einem gewissen Umfang meiden.

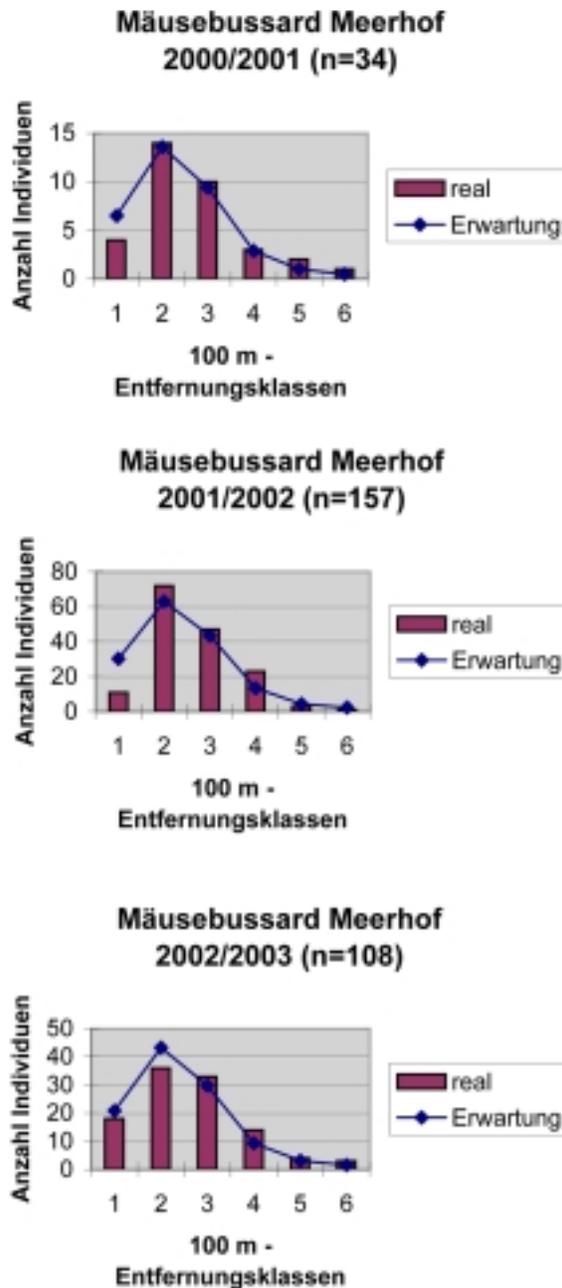
Dieses Ergebnis ist überraschend, da Mäusebussarde regelmäßig die Übergabestationen und Lampenhalter am Mastfuß als Sitzplatz nutzen. Die beobachtete Meidung der WKA-Nahzonen steht im Widerspruch zu Bergen (2002), wurde jedoch auch von ARSU (2003) registriert. Eine indirekte Ursache für die Meidung der Nahzonen in Meerhof und Wohlbedacht könnte die grünlandabhängige Verteilung der Sitzwarten sein, denn WKA wurden nicht im Grünland errichtet. Ein sehr geringer Einfluss könnte durch die Verteilung von Ansitzstrukturen an den Masten der Hochspannungseleitung bestanden haben. Die geringere Frequentierung der 100-m-Nahzone würde dann eher auf die Verteilung der (entfernteren) Sitzwarten als auf eine Meidung zurückgehen.

Rotmilan

Die Art trat einzeln, aber vorwiegend in größeren Gruppen (maximal 21 Expl.) im August/September auf. Insgesamt 120 Rotmilane, 87 davon in der Feldflur Meerhof, nur sechs in Wohlbedacht. Rotmilane traten rastend und aktiv Nahrung suchend mitten im Windpark Meerhof auf, u. a. angezogen von pflügenden Landwirten. 57 der 87 Registrierungen in Meerhof aus den Zählperioden 2001/2002 und 2002/2003 waren in Bezug auf WKA auswertbar.

Unter 100 m wurden keine Rotmilane registriert, obwohl dies deutlich zu erwarten gewesen wäre (Abb. 10). Dafür war die Entfernungsklasse 101-200 m in beiden Jahren überproportional besetzt, während die Klasse 201-300 m wieder etwas unterhalb der Erwartungswerte lag. In 2001/2002 wurde die Klasse 301-400 m überproportional besetzt, in 2002/2003 entsprach sie der Erwartung. Die beobachtete Verteilung in Bezug auf die Entfernungsklassen unterscheidet sich in beiden Zählperioden nicht signifi-

Abbildung 9: Beobachtete Individuen und Erwartungswerte des Mäusebussards im Windpark Meerhof



fikant von der zu erwartenden Verteilung (K-S-Test: $n = 29$ und 28 , $D = 0,193$ und $0,189$, $p \geq 0,05$). Fasst man beide Jahre zusammen, erreichen die Unterschiede Signifikanzniveau (K-S-Test: $n = 57$, $D = 0,191$, $p \leq 0,05$). Eine gewisse Scheuchwirkung der WKA scheint somit auf die unmittelbare Anlagennähe beschränkt zu sein.

Der durchschnittliche Abstand der Rotmilane zur nächsten WKA lag 2001/2002 bei theoretischen $215,5 \pm 85,7$ m. In 2002/2003 lag er nur noch bei $196,4 \pm 79,3$ m. Beide Werte lagen über der anhand der Flächengröße theoretisch zu erwartenden Entfernung von ca.

189 m. Deutlich war der Unterschied aber nur in 2001/2002.

Eingriffsbewertung

Mithilfe der gemachten Befunde lässt sich nun die Empfindlichkeit der Gastvögel im Sintfeld einer fünfstufigen Skala bewerten (Tab. 9).

Eine erste Gruppe aus fünf Arten (Bachstelze, Grünfink, Hänfling, Hausrotschwanz, Steinschmätzer) zeigte eine Bevorzugung der WKA-Nähe. Diese Arten traten in der 100-m-Zone häufiger auf als zu erwarten. Ursache dafür sind die

Abbildung 10: Beobachtete Individuen und Erwartungswerte des Rotmilans im Windpark Meerhof in den Jahren 2001/2002 und 2002/2003

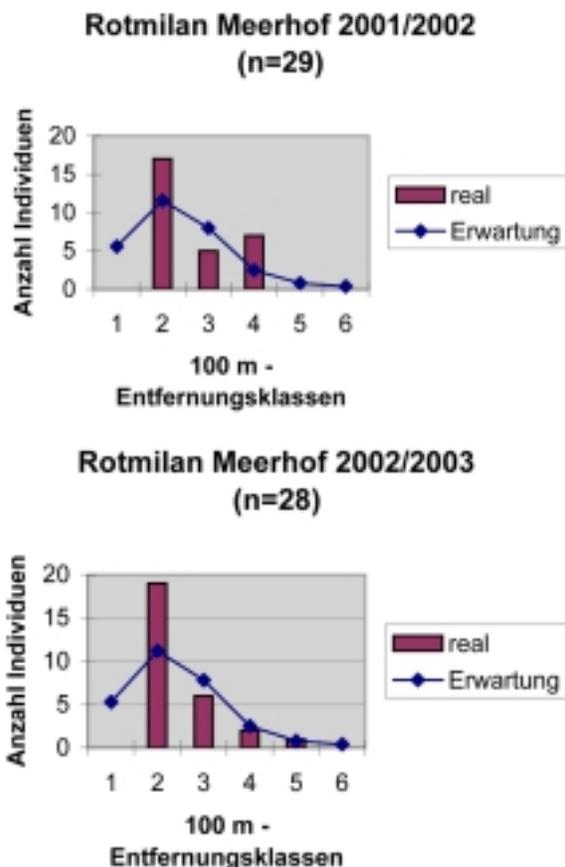


Tabelle 1: Feldfluren (Teilgebiete) des UG

Name des Teilgebiete	Größe (ha)	Wald (ha)	Grünland (ha)	Brache (ha)	Baumrei- hen (km)	Höhenlage (m ü. NN)
Feldflur Meerhof:						
44 WKA	670	0	20,9	4,7	4,7	330-385
Feldflur Wohlbedacht: 12 WKA						
	340	0	45,7	0	0	400-430
Feldflur Himmelreich:						
1 WKA (Rand)	740	115	14,4	10,8	6,7	385-450

Tabelle 3: Einteilung der Entfernungsklassen und durchschnittliche Entfernung zur nächsten WKA. Klasse 7 trat nur in Wohlbedacht auf.

Klasse	Entfernung zur nächsten WKA (m)	Durchschnittliche Entfernung zur nächsten WKA (m)
1	≤ 100	50
2	101 – 200	150
3	201 – 300	250
4	301 – 400	350
5	401 – 500	450
6	501 – 600	550
7	601 – 700	650

günstigen Bedingungen zur Insektenjagd auf den Ansitz- und Schotterflächen der WKA. So scheuchen Bachstelze, Hausrotschwanz und Steinschmätzer gern Insek-

ten vom Boden auf und schnappen sie dann in kurzem Jagdflug. Hänflinge und Grünfinken profitieren von den Samen bestimmter Gräser und Staudenpflanzen

(z. B. Disteln, Ampfer, Löwenzahn, Kreuzblütler). Daten zum Steinschmätzer fehlen noch in der Literatur (Reichenbach 2003). In dieser Untersuchung wurde die Art bevorzugt mitten im Windpark Meerhof beobachtet, die maximale Annäherung betrug 20 m, die durchschnittliche Entfernung zur nächsten WKA lag sehr deutlich unterhalb der anhand der Flächengröße zu erwartenden Entfernung.

Eine zweite Gruppe aus drei Arten (Feldsperling, Kiebitz und Rotdrossel) zeigte eine deutliche Meidung der WKA-nahen Flächen (Tab. 9). Diese drei Arten unterschreiten ihre Erwartungswerte bis 200 m. Deutlich ist der Effekt beim Kiebitz. Er mied die dicht von WKA bestellte Feldflur Meerhof fast ganz, kleinere Trupps näherten sich aber den WKA. Große Schwärme hielten aber einen weitaus höheren Abstand ein. Die Befunde zum Kiebitz stimmen mit Bergen (2001, 2002) überein: Auch er fand beim Frühjahrsvogelzug des Kiebitz eine Beeinflussung der Raumnutzung bis zu einer Entfernung von 200 m. Nach Schreiber (1998) erreichten Kiebitze im nordwestlichen Niedersachsen erst ab 300 m eine durchschnittliche Dichte. Schreiber (2002) zeigte weiter, dass auch ruhende Kiebitze im näheren Umfeld von WKA zu finden sind, die größeren Trupps jedoch erst jenseits von 500 m rasteten. Bis zu einer Entfernung von 200 m fanden sich bei ihm lediglich einzelne, kleine Trupps. Es kann deshalb als abgesichert gelten, dass der Kiebitz als Gastvogel mittlere bis hohe Empfindlichkeiten gegenüber WKA zeigt (s. Reichenbach 2003).

Kaum einzuordnen sind die festgestellten Meidungsreaktionen beim Feldsperling, da hier keine Vergleichsdaten existieren. Feldsperlinge traten im UG meist schwarmweise auf. Sie halten sich zur Nahrungssuche außerhalb der Brutzeit gern auf dem Boden auf, allerdings stets unweit einer Deckung (meist Gehölze), die der Schwarm bei Gefahr aufsuchen kann. Eine solche Deckung war im UG entweder gar nicht oder meist nur weiter weg von den WKA vorhanden. Möglicherweise war dies der Grund, dass die Art in WKA-Nähe unterrepräsentiert war.

Eine dritte Gruppe aus sieben Arten (Feldlerche, Graureiher, Mäusebussard, Rabenkrähe, Ringeltaube, Rotmilan, Wacholderdrossel) zeigte schwächere, aber deutliche Meidungsreaktionen bis etwa 100 m. Die Feldlerche war als Brutvogel

gegenüber WKA auch im UG unempfindlich. Als Gastvogel ist die Art aber empfindlicher: In zwei von drei Jahren war die unmittelbare WKA-Umgebung bis 100 m leicht unterrepräsentiert. Allerdings lagen die Beobachtungswerte in der Klasse 100-200 m in allen drei Jahren deutlich über den Erwartungswerten. Zudem traten Feldlerchentrupps regelmäßig innerhalb der Windparks auf. Eine weitreichende Vertreibungswirkung ist deshalb eher unwahrscheinlich. Sie dürfte sich auf die 100-m-Zone beschränken.

Von besonderem Interesse sind die Befunde zum Rotmilan, der im Anhang I der EU-Vogelschutzrichtlinie aufgeführt ist und für dessen Schutz Deutschland eine besondere Verantwortung trägt (Denz 2003, Mebs 1995). Die Mehrzahl der Studien während der Brutzeit zeigt keine Beeinträchtigungen (Reichenbach 2003). Auch nach Bergen (2001, 2002) ergaben sich bei einem Vorher-Nachher-Vergleich keine Hinweise, dass die Errichtung und der Betrieb der WKA die Häufigkeit des Auftretens beeinflusst hat. In dieser Untersuchung traten Rotmilane rastend und Nahrung suchend mitten im Windpark Meerhof auf, allerdings nicht in der Zone bis 100 m. Andererseits war die Entfernungsklasse 101-200 m überproportional besetzt. Auch die durchschnittlichen Abstände der Rotmilane zur nächsten WKA lagen über der anhand der Flächengröße theoretisch zu erwartenden Entfernung. Es lässt sich daher folgern, dass die Scheuchwirkung von WKA gegenüber Rotmilanen auf die unmittelbare Anlagennähe beschränkt ist und weitreichende Scheueffekte nicht auftreten. Andernfalls wäre das mittlerweile bekannte, erhöhte Kollisionsrisiko für die Art auch nicht zu erklären.

Die Wacholderdrossel zeigt nach Reichenbach (2003) eine geringe bis mittlere Empfindlichkeit gegenüber WKA. ARSU (2003) fand zwar eine Nutzung von Flächen im Windpark, doch wurde die Zone bis 200 m weniger genutzt. Auch im UG mied die Art in Meerhof die WKA-nahen Bereiche bis 100 m vollständig, in den ersten beiden Jahren sogar bis zu einer Entfernung von 200 m. Der durchschnittliche Abstand zur nächsten WKA sank zwar über die drei Beobachtungsjahre deutlich, doch lag er in zwei Jahren über der anhand der Flächengröße theoretisch zu erwartenden Entfernung. Obwohl die Art auch innerhalb des Windparks auftrat, ist eine deutliche Meidung der 100 m-Zone un-

Tabelle 2: Technische Daten der Windparks und WKA des UG (die Einzel-WKA Nr. 13 liegt weit abseits der Windparks)

Name des Windparks	Inbetriebnahme	Anzahl der WKA	Leistung der WKA (kw)	Nabenhöhe der WKA (m)	Rotordurchmesser (m)	Bau-dauer
Gut Wohlbedacht/PB Nr. 1-12	10/01-3/02	12	500-1800	50-98	40-70	4/01-2/02
Einzel-WKA Oesdorf-Hoheloh/HSK Nr. 13	4/1995	1	500	65	40	-
Meerhof Südlich Grüner Weg/HSK Nr. 18-30	8-9/01	13	1800	98	70	6-9/01
Meerhof Nördlich Grüner Weg/HSK Nr. 14-17,3	8/94-11/01	22	40-1800	37 - 98	22-66	10-12/00
Elisenhof/PB 47-55	11/12/2000	9	750	70	48	10-12/00

Tabelle 4: Anzahl und Stetigkeit ausgewählter Gastvogelarten im UG; ein Jahr umfasst den Zeitraum 1. April bis 31. März

Deutscher Name	Anzahl Individuen			Stetigkeit (%)				
	2000/01	2001/02	2002/03	Σ00-03	2000/01	2001/02	2002/03	Σ00-03
Bachstelze	226	259	433	918	66,7	69,2	76,9	71
Bergfink	110	186	0	296	16,7	15,4	-	10,5
Braunkehlchen	32	5	6	43	25	7,7	15,4	15,8
Buchfink	176	447	237	860	91,7	100	100	97,4
Feldlerche	2.196	931	1.892	5.019	100	100	76,9	92,1
Feldsperling	111	145	155	411	66,7	61,5	84,6	71
Goldammer	299	342	217	858	100	100	84,6	94,7
Goldregenpfeifer	-	25	155	180	-	7,7	7,7	5,3
Graureiher	16	14	13	43	41,7	53,8	38,5	44,7
Grünfink	93	195	89	377	33,3	76,9	69,2	60,5
Hänfling	205	300	290	795	41,7	61,5	61,5	55,3
Kiebitz	3.055	567	2.610	6.232	66,7	30,8	38,5	44,7
Mäusebussard	275	310	199	784	100	100	100	100
Mehlschwalbe	37	84	61	182	25	23,1	23,1	23,7
Misteldrossel	43	44	20	107	58,3	46,1	38,5	47,4
Rabenkrähe	954	1.105	1.054	3.113	100	100	100	100
Ringeltaube	351	629	427	1.407	75	84,5	76,9	78,9
Rotdrossel	14	151	122	287	8,3	23,1	15,4	15,8
Rotmilan	47	39	34	120	50	46,1	30,8	42,1
Schafstelze	37	8	33	78	41,7	23,1	23,1	28,9
Star	3.067	2.268	9.482	14.816	83,3	100	76,9	86,8
Steinschmätzer	3	9	11	23	25	7,7	23,1	18,4
Stieglitz	51	59	51	161	50	53,8	30,8	44,7
Turmfalke	97	116	45	258	100	92,3	69,2	86,8
Wacholderdrossel	3.826	305	355	4.486	75	53,8	30,8	52,6
Wiesenpieper	302	380	243	925	75	53,8	46,1	57,9
Σ Artenzahl	62	68	68	80				

verkennbar.

Die vierte und letzte Gilde der Gastvögel aus zehn Arten (z. B. Buchfink, Goldammer, Misteldrossel, Schafstelze,

Star, Turmfalke, Wiesenpieper) wird als gegenüber WKA relativ indifferent eingestuft (Tab. 9). Diese Einstufung erfolgt, obwohl bei einigen dieser Arten

Tabelle 5: Die 12 häufigsten Gastvogelarten und ihre Stetigkeit

Deutscher Name	Individuen	Dominanz (%)	Stetigkeit (%)	Anzahl Begehungen (n)
Star	14.816	33,4	86,8	33
Kiebitz	6.232	14,0	44,7	17
Feldlerche	5.019	11,3	92,1	35
Wacholderdrossel	4.486	10,1	52,6	20
Rabenkrähe	3.113	7,0	100	38
Ringeltaube	1.407	3,2	78,9	30
Wiesenpieper	925	2,1	57,9	22
Bachstelze	918	2,1	71,0	27
Buchfink	860	1,9	97,4	37
Goldammer	858	1,9	94,7	36
Hänfling	795	1,8	55,2	21
Mäusebussard	784	1,8	100	38
Σ	40.213	90,5		

Tabelle 6: Unterschiede in Dichte und Artenzahl bei den Gastvögeln nach Teilgebieten des UG, 38 Zählungen

Name des Teilgebiets	Durchschnittliche Anzahl Gastvögel	Durchschnittliche Artenzahl pro Begehung	Größe (ha)	Höhenlage (m ü. NN)
Feldflur Meerhof:	548,3	15,3	670	330-385
44 WKA	100-4411	8-33		
Feldflur	467,8	13,9	25	385-450
Himmelreich:	15 -3324	5-23	(ohne Wald)	
1 WKA (Rand)				
Feldflur Wohlbedacht:	152,1	10,9	340	400-430
12 WKA	9-1117	3-30		

Tabelle 7: Stetigkeit (S, in %), Individuenzahl (IZ) und Maximalzahlen (MZ) einiger Gastvögel in den jeweiligen Feldfluren (Teilgebiete) des UG, 38 Zählungen

Name Feldflur/	Feldflur Meerhof/ 670 ha (44 WKA)			Feldflur Wohlbedacht/340 ha (12 WKA)			Feldflur Himmelreich/625 ha (1 WKA)		
	S (%)	IZ	MZ	S (%)	IZ	MZ	S (%)	IZ	MZ
Bachstelze	71,0	507	57	47,4	159	40	50	252	62
Braunkehlchen	5,3	13	11	13,1	30	13	-	-	-
Buchfink	71,0	541	175	78,9	195	25	50	124	20
Feldlerche	78,9	3.125	971	52,6	608	277	78,9	1.286	390
Feldsperling	31,6	224	42	34,2	119	22	18,4	68	15
Goldammer	76,3	481	89	71,0	180	25	47,4	197	86
Graureiher	15,8	17	8	18,4	20	5	10,5	6	2
Grünfink	18,4	114	36	36,8	208	80	15,8	55	20
Hänfling	42,1	213	38	28,9	417	205	28,9	165	45
Kiebitz	23,7	534	178	5,3	71	61	36,8	5.627	2.377
Mäusebussard	100	439	29	97,4	130	7	100	215	16
Mehlschwalbe	13,1	56	10,5	110	35	5,3	16	16	13
Misteldrossel	18,4	49	21	18,4	32	12	13,1	26	15
Rabenkrähe	97,4	1.454	125	100	265	25	92,1	1.394	127
Rauchschwalbe	13,1	147	86	18,4	244	92	15,8	94	58
Ringeltaube	65,8	610	83	50	209	63	52,6	588	183
Rotdrossel	10,5	32	15	10,5	239	120	5,3	16	10
Rotmilan	23,7	87	23	7,9	6	2	15,8	27	11
Schafstelze	18,4	60	26	5,3	5	4	13,1	13	6
Star	78,9	8.802	4.157	50,0	1.304	800	55,3	4.710	1.427
Steinschmätzer	13,1	12	5	7,9	3	1	10,5	8	3
Stieglitz	13,1	44	15	26,3	80	16	13,1	37	18
Turmfalke	55,3	154	21	39,5	57	13	31,6	53	10
Wacholderdrossel	36,8	1.990	890	15,8	179	71	31,6	2.317	951
Wiesenpieper	42,1	490	182	28,9	205	55	28,9	230	83

schwache Meidungsreaktionen bis 100 m auftraten (z. B. Buchfink, Schafstelze, Star).

Die Einstufung der Kornweihe in Tab. 9 basiert leider nur auf wenigen Beobachtungen. Immerhin wurden Kornweihen jagend und rastend innerhalb des Windparks Meerhof beobachtet. Die maximale Annäherung eines am Boden sitzenden Exemplars, das intensiver Gefiederpflege nachging, betrug 50 m. Nach Bergen (2001) sind Kornweihen gegenüber WKA nur gering empfindlich.

Diese Studie zeigt im Verlauf der drei Jahre bei fast allen Arten (Ausnahme: Star), für die ausreichende Zahlen vorliegen, ein z. T. deutliches Absinken der durchschnittlichen Entfernung zur nächsten WKA. Dies könnte bedeuten, dass sich auch Gastvogelarten im Verlauf der Jahre an den Betrieb der WKA gewöhnen, weil sie erkennen, dass von den Anlagen keine plötzlichen und unkalkulierbaren Ereignisse ausgehen. Es fällt insgesamt auf, dass weitgehende, über 200 m reichende Meidungsreaktionen im Sintfeld selten waren bzw. nicht auftraten. Im UG gäbe es damit nach der Einstufung von Reichenbach (2003) keine Arten mit hoher Empfindlichkeit. Eine mittlere Empfindlichkeit im UG bestand danach für Kiebitz, Feldsperling und Rotdrossel. Folgt man den Ausführungen des Autors weiter, würde das Sintfeld bezüglich seiner Raumempfindlichkeit (fünf Stufen von sehr gering bis sehr hoch) nur die Empfindlichkeitsstufe II (gering empfindlich) erreichen.

Ein Meideverhalten gegenüber WKA tritt wohl vor allem dann auf, wenn Vögel in größeren Schwärmen auftreten. Mit Ausnahme von Graureiher und Mäusebussard neigten nämlich fast alle in dieser Untersuchung gefundenen Arten zumindest in bestimmten Jahreszeiten zur Trupp- oder Schwarmbildung. Einzelne oder in kleinen Gruppen auftretende Arten waren eher in WKA-Nähe zu finden. Diese Erklärung erscheint plausibel: Mit der Schwarmgröße steigt die Wahrscheinlichkeit, dass sich unter den Vögeln extrem empfindliche Individuen befinden.

Obwohl diese Untersuchung drei Untersuchungsjahre dauerte, sind viele der hier beschriebenen Tendenzen nicht abgesichert. Zum einen sind die Gastvogelzahlen in dem für westfälische Verhältnisse hochgelegenen Sintfeld für weitreichende Interpretationen zu gering. Zudem traten viele Arten unregelmäßig auf. Die Daten mahnen somit zu artspe-

zifischen, einzelfallbezogenen Betrachtungen auch und gerade bei Gastvögeln. Bei den meisten Arten dieser Untersuchung lassen sich nur Meidungen bis 100 m nachweisen. Vorschläge zu WKA-Tabuzonen von über 1 km um Kiebitzrastplätze erscheinen somit überzogen (Steffen 2002) und lassen sich mit den vorliegenden Daten nicht unterstützen.

Breuer & Südbeck (1999, 2002) betonen zurecht, dass das Ausmaß der jeweiligen Reaktion der Vögel auf WKA von Art zu Art unterschiedlich ist und darüber hinaus auch von einer Reihe von zusätzlichen Faktoren wie Jahreszeit, Aktivität, Nahrungsangebot, Witterung und Anzahl der Vogelindividuen abhängt. Sie fordern aber dennoch eine bauhöhen-spezifische Festlegung der Abstände von WKA zu wichtigen Vogellebensräumen und schlagen dazu pauschal die zehnfache Anlagenhöhe vor. Bei einer Gesamthöhe der WKA im Sintfeld von bis zu 135 m würde dies bedeuten, dass man Abstände von bis zu 1350 m zu bedeutenden Vogelhabitaten einhalten muss. Derartige pauschale Abstandsforderungen scheinen im Lichte dieser Untersuchung untauglich und stark überhöht.

Maßnahmen

Lassen sich bestimmte Beeinträchtigungen im Sinne von § 18 (1) BNatSchG nicht vermeiden, sind nach § 19 (2) Ausgleichs- bzw. Kompensationsmaßnahmen erforderlich. Die Ableitung dieses Kompensationsbedarfs ist in der Praxis mit erheblichen Schwierigkeiten verbunden. Bislang findet sich in der Literatur keine Arbeit, die ein praxisgerechtes Kompensationsmodell für Gastvögel vorschlägt. Alle bisherigen Arbeiten hierzu beziehen sich ausschließlich auf Brutvögel (z. B. Ramsauer 2002, Sinning 2002, Spröttge 2002, Reichenbach 2003). Da Gastvögel einen z. T. artspezifisch verschiedenen, oft nicht unerheblichen Raumbedarf haben stellt sich die Frage, ob hier überhaupt standardisierte Vorschläge zum Ausgleichsumfang einen Sinn haben.

Im UG dominieren Arten des Offenlands und Arten der halboffenen Kulturlandschaft. Es ist daher angebracht, die Kompensation auf diese Vogelgruppe abzustellen. Bei der im UG ausgestorbenen Grauammer z. B. zeigte sich als Haupt-rückgangursache die verschlechterten Ernährungsbedingungen im Winter, insbesondere durch die Abkehr von der Frühjahrseinsaat, verstärkten Pflanzenschutzmitteleinsatz sowie verbesserte

Tabelle 8: Ergebnisse des Chiquadrat-Tests auf einen Unterschied der Flächen-dichten der jeweiligen Vogelarten zwischen dem Windpark Meerhof und der Feldflur Himmelreich. N = Anzahl beobachteter Exemplare

Vogelart	Chi	p	Signifikanz	n
Bachstelze	30,6	≤ 0,001	***	670
Feldlerche	647,5	≤ 0,001	***	4.411
Goldammer	98,9	≤ 0,001	***	678
Graureiher	0,16	≥ 0,05	n.s.	14
Hänfling	0,01	≥ 0,05	n.s.	341
Kiebitz	4.568,9	≤ 0,001	***	6.161
Mäusebussard	25,1	≤ 0,001	***	569
Misteldrossel	4,7	≤ 0,05	*	73
Rauchschwalbe	1,49	≥ 0,05	n.s.	213
Ringeltaube	1,71	≥ 0,05	n.s.	1.171
Rotdrossel	4,33	≤ 0,05	*	48
Rotmilan	8,85	≤ 0,01	**	84
Rabenkrähe	9,3	≤ 0,01	**	2.721
Schafstelze	8,01	≤ 0,01	**	47
Star	482,2	≤ 0,001	***	12.268
Steinschmätzer	0,29	≥ 0,05	n.s.	19
Turmfalke	18,4	≤ 0,001	***	167
Wacholderdrossel	52,1	≤ 0,001	***	4.307
Wiesenpieper	23,8	≤ 0,001	***	600

Tabelle 9: Beurteilung der Empfindlichkeit der Gastvogelarten in den Wind-parks Meerhof und Wohlbedacht nach Errichtung der WKA

Name	Bewertung des Verhaltens gegenüber WKA				
	Bevorzugung von WKA	Indifferenz gegen WKA	Meidung der Nahzone (≤ 100 m)	Meidung Zone 100-200 m	Meidung Zone ≥ 200 m
Bachstelze	*				
Bergfink		*			
Braunkehlchen					
Buchfink		*	*		
Feldlerche			*		
Feldsperling				*	
Goldammer		*	*		
Graureiher			*		
Grünfink	*	*			
Hänfling	*	*			
Hausrotschwanz	*	*			
Kiebitz			*	*	
Kornweihe		*			
Mäusebussard			*		
Misteldrossel		*			
Rabenkrähe			*		
Rohrhammer		*			
Ringeltaube			*		
Rotdrossel			*	*	
Rotmilan			*		
Schafstelze		*	*		
Star		*	*		
Stieglitz		*			
Steinschmätzer	*				
Turmfalke		*			
Wacholderdrossel			*		
Wiesenpieper		*			

Schwerpunkt

Dr. Karl-Heinz Loske
 Vereidigter und öffentlich
 bestellter UVP- und LBP-Sach-
 verständiger,
 Ing. Büro Landschaft & Wasser,
 Alter Schützenweg 32,
 33154 Salzkotten-Verlar,
 Telefon (0 29 48) 2 90 51,
 E-Mail: karl-heinz.loske@
 @derpatriot.de

Ernte- und Lagertechniken (Donald & Forrest 1995). Die hier vorgeschlagenen Maßnahmen kommen natürlich auch Brutvögeln und anderen Tiergruppen zugute. Nach Auswertung der Ergebnisse dieser Studie wurde mit dem Kreis Paderborn folgende Kompensationsmaßnahmen abgestimmt. Sie sind bereits in erheblichem Umfang umgesetzt (Hübner mdl.).

- Extensive Ackernutzung auf Einzelflächen unter Absenkung des Ertragsniveaus bis auf ein Drittel der üblichen Erträge, keine Mineraldüngung und chemischer Pflanzenschutz, kein Mais (überall),
- Anbau von Sommergetreide (überall),
- extensive Ackerrandstreifen analog zu den Bedingungen der Rahmenrichtlinien für Vertragsnaturschutz (überall),
- Belassung von Getreide- und Rapsstoppelbrachen (überall),
- Neuanlage und Verbreiterung von Graswegen (überall),
- Entsiegelung asphaltierter Feldwege (überall),
- Schaffung von Rotations- und Schwarzbrachen (überall),
- Schaffung von 5- und 20jährigen Dauerbrachen (überall),
- Schaffung von breiten Wegrändern und Brachestreifen (überall),
- Anbau feuchter Energieträger in Zweikulturnutzung (überall, s. Karpenstein-Machan 2004),
- extensive Grünlandnutzung in den Tal- und Hanglagen durch Mahd oder Mutterkuhhaltung mit Tierobergrenzen analog zum Vertragsnaturschutz (überall, bevorzugt im Langen Grund, südlich Meerhof und nördlich Essentho),
- Anpflanzung und Aufforstung von Hecken, Gehölzstreifen, Waldrändern und flächenhaften Feldgehölzen, nicht in den freien Kernbereichen der Feldflur, nur in geeigneten Randlagen (z. B. nördlich Essentho und südlich Meerhof),
- Anlage von Obstwiesen in den Randlagen,
- Aushagerung und Pflege von mageren Südhängen (nur Langer Grund und Wohlbedacht),
- Anlage von Waldrändern (nur Waldgebiet Kallental).

Die Studie zeigt ferner, dass eine Kompensation bevorzugt in den Kernbereichen der Feldflur abseits von bestehenden Störquellen (z. B. Straßen, Hochspannungsleitungen, WKA) zu realisieren ist. So hat z. B. eine ökologische Auf-

wertung von landwirtschaftlich genutzten Flächen in der 100-m-Zone um eine WKA wenig Sinn, da hier wegen Meidungsreaktionen keine „Vollauslastung“ der Flächen durch Gastvögel zu erwarten ist. Ab 200 m Entfernung zur nächsten WKA dagegen dürften Kompensationsmaßnahmen für die meisten Arten des Offenlands voll zum Tragen kommen.

Anmerkungen

1 Der Autor dankt dem Energieteam Lichtenau für die Überlassung der Kartengrundlage.

Literatur

ARSU (2003): Langzeituntersuchungen zum Konfliktthema „Windkraft und Vögel“. 2. Zwischenbericht. Gutachten im Auftrag der BWE Service GmbH, Oldenburg.

Bergen, F. (2001): Untersuchungen zum Einfluß der Errichtung und des Betriebs von WKA auf Vögel im Binnenland. Diss. Ruhr Uni Bochum.

Bergen, F. (2002): Zum Einfluss von Windenergieanlagen auf die Raum-Zeitnutzung von Greifvögeln. Tagungsband zur Fachtagung „Windenergie und Vögel, Ausmaß und Bewältigung eines Konflikts“, 29.-30.11.01, 86-97, Berlin.

Bezzel, E. (1982): Vögel in der Kulturlandschaft, Stuttgart.

Breuer, W. & Südbeck, P. (1999): Auswirkungen von Windkraftanlagen auf Vögel – Mindestabstände von Windkraftanlagen zum Schutz bedeutender Vogel-Lebensräume, 171-175, Bremen (Beiträge für Naturkunde und Naturschutz 4).

Breuer, W. & Südbeck, P. (2002): Standortplanungen von Windenergieanlagen in Niedersachsen, Anforderungen und Erfahrungen hinsichtlich des Schutzes bedeutender Vogellebensräume. Tagungsband zur Fachtagung „Windenergie und Vögel, Ausmaß und Bewältigung eines Konflikts“, 29.-30.11.01, Berlin.

Denz, O. (2003): Rangliste der Brutvogelarten für die Verantwortlichkeit Deutschlands im Artenschutz. Vogelwelt 124: 1-16.

DO-G-Projektgruppe (Hrsg.) (1995): Qualitätsstandards für den Gebrauch vogelkundlicher Daten in raumbedeutsamen Planungen, Minden.

Donald, P. & Forrest, C. (1995): The effects of agricultural change on population size of Corn Buntings *Miliaria calandra* on individual farms. Bird Study 42: 205-215.

Karpenstein-Machan, M. (2004): Neue Perspektiven für den Naturschutz durch einen ökologisch ausgerichteten Energiepflanzenbau. Naturschutz und Landschaftsplanung 36 (2): 58-64.

Mebs, T. (1995): Die besondere Verantwortung der Mitteleuropäer für den Rotmilan, Status und Bestandsentwicklung. Vogel und Umwelt, Sonderheft, 7-10.

NABU – Naturschutzbund (2004): Regenerative Energiegewinnung und biologische Vielfalt. Bundesamt für Naturschutz, Bonn.

Ramsauer, J. (2002): Erhebung und Kompensation von Wiesenvögeln bei der Windkraftplanung. Tagungsband zur Fachtagung „Windenergie und Vögel, Ausmaß und Bewältigung eines Konflikts“, 29.-30.11.2001, Berlin.

Reichenbach, M. (2003): Auswirkungen von Windenergieanlagen auf Vögel, Ausmaß und planerische Bewältigung. Diss. TU Berlin.

Sachs, L. (1984): Angewandte Statistik, 6. Aufl., Berlin.

Schreiber, M. (1998): Vogelrastgebiete im Grenzbereich zum Nationalpark „Niedersächsisches Wattenmeer“, an der Unterems und an der Unterweser. Gutachten im Auftrag des Naturschutzbunds Deutschland, Landesverband Niedersachsen, und der Niedersächsischen Wattenmeerstiftung, Bramsche.

Schreiber, M. (2002): Einfluss von Windenergieanlagen auf Rastvögel und Konsequenzen für EU-Vogelschutzgebiete. Tagungsband zur Fachtagung „Windenergie und Vögel, Ausmaß und Bewältigung eines Konfliktes“, 29.-30.11.2001, Berlin.

Sinning, F. (2002): Belange der Avifauna in Windparkplanungen – Theorie und Praxis anhand von Beispielen. Tagungsband zur Fachtagung „Windenergie und Vögel, Ausmaß und Bewältigung eines Konfliktes“, 29.-30.11.2001, Berlin.

Sprötte, M. (2002): Vom Regionalplan zur Baugenehmigung – „Vögel zwischen allen Mühlen“: Tagungsband zur Fachtagung „Windenergie und Vögel, Ausmaß und Bewältigung eines Konfliktes“, 29.-30.11.2001, Berlin.

Steffen, A. (2002): Thesen zur Windkraftnutzung in Brandenburg aus Sicht des Artenschutzes. Tagungsband zur Fachtagung „Windenergie und Vögel, Ausmaß und Bewältigung eines Konfliktes“, 29.-30.11.2001, Berlin

Winkelbrandt, A.; Bless, R.; Herbert, M.; Kröger, K.; Merck, T.; Netz-Gerten, B.; Schiller, J.; Schubert, S. & Schweppe-Kraft, B. (2000): Empfehlungen des Bundesamtes für Naturschutz zu naturschutzverträglichen Windkraftanlagen, Münster.