

# Graureiher und Windkraftanlagen

Ergebnisse einer Feldstudie in der Ochtumniederung bei Delmenhorst  
(Dipl.-Geogr. A. Schoppenhorst)

## 1. Vorbemerkungen

Anlässlich der Errichtung von zwei Windkraftanlagen – im weiteren WKA abgekürzt – unweit des Naturschutzgebietes „Hemmelskamp“ wurde in 2003 in Abstimmung mit der Naturschutzbehörde Delmenhorst eine vertiefende Untersuchung des Graureihers vorgenommen. Diese Vogelart weist innerhalb des besagten NSG ein traditionelles Brutvorkommen mit bis zu 170 Paaren auf (SEITZ & DALLMANN 1992, SEITZ et al. 2004) und es ist anzunehmen, dass ein Großteil der in den Wesermarschen alljährlich zu beobachtenden nahrungssuchenden Tiere dieser Kolonie zuzuordnen ist. Im Sinne einer Einzelfallprüfung (s. NLÖ 2003) sollte dementsprechend erörtert werden, inwieweit Graureiher, v.a. regelmäßig ein- und abfliegende Vögel, von den zukünftigen WKA betroffen sein werden. Hierfür bot sich in der Delmenhorster Ochtumniederung in 1,7 km Entfernung zur Brutkolonie eine geeignete Möglichkeit zur Analyse etwaiger Scheucheffekte, Kollisionswirkungen oder sonstiger Negativfaktoren an bestehenden WKA an. Wenngleich die dort vor 10 Jahren installierten WKA in Größe und Technik kaum mit heutigen Anlagen vergleichbar sind, ließen sich dennoch wichtige Anhaltspunkte zur Empfindlichkeit von Graureihern gewinnen.

An der im Auftrag der Firma ProjektWind (Bremen) durchgeführten Untersuchung wirkten Eckhard Brune und Markus Beyer mit, denen an dieser Stelle für die Mitarbeit herzlich gedankt sei.

## 2. Untersuchungsraum

Der Untersuchungsbereich liegt im Nordwesten des Delmenhorster Stadtgebietes und ist Teil der zur Ortschaft Hasbergen gehörenden Ochtumniederung. Ebenes Gelände knapp über NN, schmale Flurstücke, engmaschige Grabensysteme, Dauergrünlandnutzung und geringe bis fehlende Gehölzvorkommen kennzeichnen die Kulturlandschaft, die naturräumlich zu den Bremer Wesermarschen gehört. Diese geht in südlicher bzw. westlicher (jenseits des Landschaftsdeiches) Richtung in trockenere, zum Teil ackerbaulich genutzte und durch Baumhecken geprägte Vorgeestlandschaften (Naturraum Delmenhorster Talsandplatte) über. Dort befindet sich auch das 1980 eingerichtete NSG „Hemmelskamp“, ein knapp 8 ha großer feuchter Eichen-Buchenwald-Bestand mit einer Graureiher-Kolonie (s. Abb. 1).

Inmitten der als Landschaftsschutzgebiet ausgewiesenen und für die Avifauna bekanntermaßen bedeutsamen Ochtumniederung (vgl. HANDKE 1999) stehen seit 10 Jahren zwei WKA vom Typ ENERCON-40 in einem Abstand von ca. 330 m. Bei diesen handelt es sich um 62 m hohe Anlagen (Turmhöhe 42,3 m; Durchmesser der Dreiblattrotoren 40,3 m; 18-40 Umdrehungen pro Minute) (zusammengefasst in AG LANDSCHAFTSÖKOLOGIE UND UMWELTPLANUNG 1994). Der von WKA-Rotoren unberührte Raum misst somit zwischen den Anlagen eine Breite von 290 m bzw. unterhalb der Anlagen eine Höhe von 22 m.

## 3. Material und Methoden

Das Verhalten der die WKA anfliegenden, überfliegenden oder passierenden Graureiher wurde in der Zeit von April bis Juni mit 2 Personen an 3 Terminen (Vorexkursionen am 02.04. und 11.04.; Datenerfassung am 23./24.04., 14./15.05. und 11./12./19.06.) untersucht. Jeder Termin deckte eine jeweils 120-minütige Frühphase (Beginn mit Sonnenaufgang), Mittagsphase und Spätphase (bis Ende der nautischen Dämmerung, d.h. Beginn der vollen Dunkelheit) ab. Neben Spektiven

und Ferngläsern kam dabei zur dunklen Tageszeit auch ein Nachtsichtgerät (Viper HP Super-Gen, Brennweite 75 mm, Reichweite IR-Lampe 300 m) zum Einsatz. Als vorteilhaft erwies sich im Übrigen die Zusammenarbeit zweier mit Sprechfunkgeräten ausgestatteter Beobachter an unterschiedlichen Beobachtungsplätzen. Insgesamt liegen für die Hasberger Ochtumniederung Informationen aus 36 Kontrollstunden vor.

Mit gleicher Methodik, jedoch intensiverer Beobachtungshäufigkeit (3 Personen, zusätzlich ein Juli-Termin, in Summe 72 Kontrollstunden) wurde das Graureiher-Flugverhalten auch innerhalb des eigentlichen Eingriffsraumes studiert. Aus dem Datenfundus werden an dieser Stelle jedoch lediglich die primären Flugbahnen bezogen auf den Koloniestandort betrachtet.

Das Beobachtungsprogramm selbst beinhaltete ...

- eine möglichst genaue kartografische Aufzeichnung der Flugbewegungen (Fluglinie, ggf. mit Start- und Zielpunkt),
- eine Ermittlung der Flughöhen (geschätzt mit Hilfe von Referenzhöhen an Bäumen, Leitungen, WKA),
- eine Protokollierung des Flugzwecks (Einholen von Nistmaterial, Nahrungssuche etc.) und spezifischer Flugmanöver (z.B. an WKA), sowie
- die Aufzeichnung von Nahrungsplätzen bzw. Aufenthaltsorten im Einflussbereich der WKA (bis 200 m).

## 4. Ergebnisse

### 4.1 Kolonie-Brutbestand

Die Graureiher-Brutkolonie umfasste in 2003 nach Kontrollen von U. Handke (mdl. Mitt.) ca. 107 Paare, was in etwa dem Bestand der letzten 15 Jahre entspricht und somit auch die Kontinuität der Population unterstreicht. Wenngleich in 2003 am Ende der Brutsaison zahlreiche Jungvögel zu beobachten waren, erlauben die Daten keine Einschätzung der Nachwuchsrate.

### 4.2 Anflüge zur und Abflüge von der Kolonie

Bezogen auf den Koloniestandort beschreiben die Flugschneisen der an- und abfliegenden Graureiher nach Auswertung von 950 im engeren Eingriffsraum aufgezeichneten und auswertbaren Beobachtungsdaten in etwa einen 90°-Winkel, der sich in nördliche (Nordenham-Elsflether Wesermarsch) und östliche (Bremer Wesermarsch) Richtungen erstreckt. Die Ochtumniederung bei Hasbergen zählt somit erwartungsgemäß zu den Hauptanfluggebieten des Graureihers, der dort eigenen Beobachtungen entsprechend auch regelmäßig und in z.T. größeren Anzahlen als Nahrungsgast vorkommt. Die überfliegenden, d.h. einen Fernbereich (z.B. Nahrungsflächen im Niedervieland und in der Ochtumniederung) anfliegenden Tiere bewegten sich dabei hauptsächlich in Höhen von 15 bis 20 m, seltener 25 oder 30 m. Diese Flughöhe reichte in allen Fällen zur Überwindung bestehender Gehölze und Siedlungen aus. Bevorzugte Flugbahnen oder -korridore waren innerhalb des o.g. Winkels kaum zu erkennen. Unterschiede im Flugverhalten konnten lediglich in Bezug auf den Flugzweck und in diesem Zusammenhang auf den Charakter der Flugbahnen ausgemacht werden. So entfielen ...

- 17 % aller Nachweise auf nistmaterialsuchende bzw. -transportierende Vögel im Kolonie-Nahbereich (bis ca. 800 m),
- 23 % auf Nahrungsflüge im Nahbereich der Kolonie (bis ca. 1,5 km) und
- 60 % (vermutlich) auf Nahrungsflüge im Fernbereich.

Letztgenannte waren in der Regel durch relativ gradlinige Flugbahnen in  $\pm$  konstanter Höhe (um 20 m) gekennzeichnet, während die Kurzstreckenflüge zumeist in deutlich niedrigerer Höhe erfolgten bzw. kurz nach Verlassen der Kolonie bereits in einen Sinkflug übergingen.

### 4.3 Graureiher-Beobachtungen an Windkraftanlagen – Ergebnisüberblick

In der Hasberger Ochtumniederung ließen sich im Verlauf der 36-stündigen Kontrollzeit insgesamt 98 Graureiher-Individuen beobachten, von denen 57 als „Vorbeiflieger“ bzw. Nahrungsgäste auf den Bereich außerhalb einer 200-m-Zone entfallen (Tabelle 1, Typ A). Die übrigen 41 Nachweise betrafen dagegen den engeren Einflussbereich der beiden WKA und ermöglichten eine genauere Beurteilung WKA-bedingter Störeffekte auf fliegende bzw. nahrungssuchende Tiere. In Tabelle 1 wurde diesbezüglich unterschieden zwischen ...

- Vögeln, welche die WKA lediglich fliegend passierten, um ein entfernteres Ziel anzusteuern (Typen B, C, D),
- Vögeln, die den engeren WKA-Bereich anfliegen, um dort Nahrung zu suchen (Typ E), und
- Vögeln, die sich bereits im engeren WKA-Bereich zur Nahrungssuche aufhielten und dort gehend oder fliegend den Standort wechselten (Typen F, G).

**Tabelle 1: Ergebnisse der Graureiher-Beobachtungen im 200-m-Umfeld bestehender WKA in der Hasberger Ochtumniederung mit Angaben über Flughöhen und Mindest-Distanzen zu Teilen der WKA. Höhenangaben in 5m-Intervallen geschätzt (0-5m, 5-10m, usw.). Minimal-, Maximal- und Mittelwerte anhand der Intervallzentren (2,5m; 7,5m; usw.) ermittelt. Distanzen im Zuge der Kartenauswertung ermittelt.**

Typ	Verhalten, Flugzweck	n	Flughöhe [m] Mittel (Min / Max)	Mindest-Distanz [m] Mittel (Min / Max)
A	Vorbeifliegen bzw. Nahrungssuche <u>außerhalb</u> des 200-m-Umfeldes	57	<b>16,5</b> (7,5 / 32,5)	200,0 ( <b>200</b> / ??)
B	Anfliegen des 200-m-Umfeldes und seitliches Vorbeifliegen der WKA (< 200 m)	19	<b>17,0</b> (7,5 / 27,5)	107,1 ( <b>25</b> / 180)
C	Anfliegen des 200-m-Umfeldes und Durchfliegen der beiden WKA	4	<b>18,8</b> (7,5 / 32,5)	87,5 ( <b>30</b> / 145)
D	Anfliegen des 200-m-Umfeldes und Überfliegen der WKA	-	-	-
E	Anfliegen von außen und Verweilen zur Nahrungssuche im 200-m-Umfeld, später ggf. Abflug	7	-	112,1 ( <b>40</b> / 175)
F	Nahrungssuche im 200-m-Umfeld, währenddessen fliegender Ortswechsel innerhalb 200m-Umfeld	7	<b>5,3</b> (2,5 / 12,5)	52,1 ( <b>20</b> / 110)
G	Nahrungssuche im 200-m-Umfeld, währenddessen gehender Ortswechsel innerhalb 200m-Umfeld	4	-	73,8 ( <b>15</b> / 150)
B-G		98	X	93,4 ( <b>15</b> / 180)

### 4.4 Beobachtungen zur Hinderniswirkung auf fliegende Tiere

Aus den Flugbeobachtungen ergab sich bezüglich der Hinderniswirkung von WKA bzw. möglicher Kollisionsrisiken ein relativ klares Bild. Hektische Flug- oder Ausweichmanöver wurden weder morgens, tagsüber noch bei Dämmerung bzw. Dunkelheit beobachtet. Alle von Westen (Kolonie) her einfliegenden und die vorhandenen Anlagen in Richtung Brokhuchting oder Niedervieland passierenden Vögel, wie auch die zur Kolonie heimkehrenden Vögel zeigten ein insgesamt sehr zielgerichtetes, gradliniges und ruhiges Flugbild, welches mit den bestehenden

Landschaftsstrukturen (u.a. auch WKA) anscheinend optimal abgestimmt war. Bei Flughöhen von 15 bis 20, sehr selten über 25 Metern wurden die WKA zumeist seitlich passiert. Nachweislich wurde jedoch auch der Luftraum zwischen den Anlagen (290 m breit) problemlos durchflogen, während ein Überfliegen des Windparks nicht dokumentiert werden konnte.

Der Sicherheitsabstand fliegender Reiher zu den Rotoren bzw. Masten lag selten unter 80-100 m. In Einzelfällen kamen die Tiere jedoch dem Rotorbereich näher als ca. 30 m, wobei auch hierbei keinerlei Scheuchwirkung oder Fluchtreaktion festzustellen war. Ebenso wurden Nahrungsplätze im Nahbereich der WKA augenscheinlich recht gezielt und in niedriger Höhe angefliegen und auch sicher wieder verlassen, auch wenn diese – wie in 4.5 beschrieben – bis auf 15 m an die Anlagen heranreichten.

Anprallopfer (Totfunde, verletzte Tiere) wurden während der Untersuchungen unter den WKA nicht entdeckt.

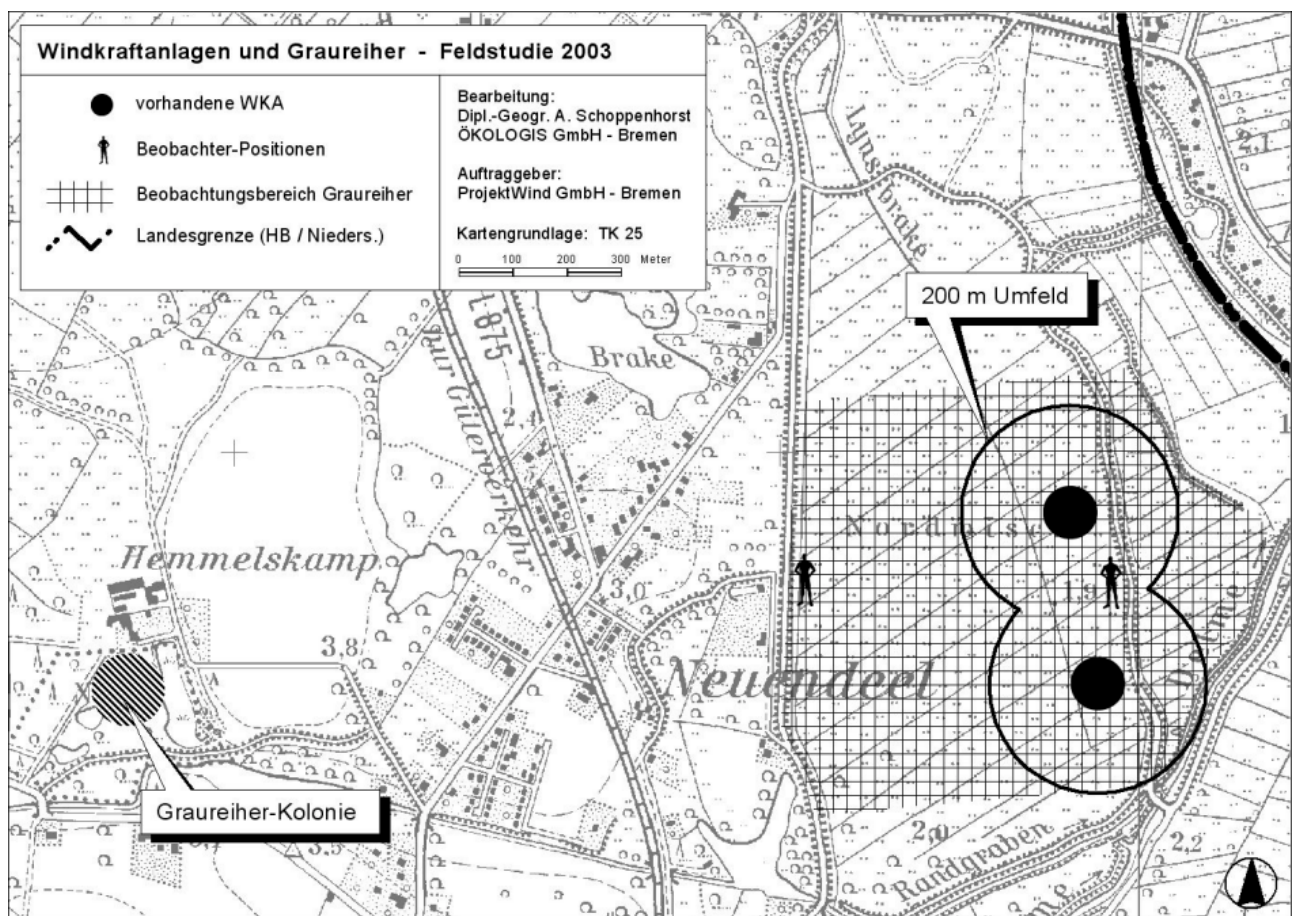


Abbildung 1: Lage des Beobachtungsgebietes in der Ochtumniederung

#### 4.5 Beobachtungen zur Scheuchwirkung auf nahrungssuchende Tiere

Obschon ein Häufigkeitsvergleich nahrungssuchender Graureiher in WKA-nahen und WKA-fernen Bereichen im Rahmen dieser Referenzanalyse nicht erfolgen konnte, lassen sich zumindest gesicherte Aussagen zum Meideverhalten von Graureihern an WKA und damit zur möglichen Scheuchwirkung treffen. So ließen sich im Rahmen der Kontrollen nahrungssuchende Reiher wiederholt und zu fast allen Terminen bzw. Tageszeiten im Nahbereich der Anlagen feststellen. Trotz der vergleichsweise hohen und auch in einiger Entfernung noch gut wahrnehmbaren

Betriebsgeräusche kamen die Vögel im Einzelfall bis auf 15 m (geschätzt) an den Sockel der WKA heran. An dort vorhandenen Gräben zeigten sie typisches Verhalten (langes Verweilen in Lauerstellung, Aufnahme von erspähter Nahrung usw.). Kürzere Strecken wurden entweder zu Fuß oder fliegend bewältigt. Bei keinem der beobachteten Altvögel – im Juni auch Jungvögel – war ein unruhiges, gestörtes oder sonst wie auffälliges Verhalten, was auf eine Scheuchwirkung hätte schließen lassen, festzustellen. Selbst bei einem im Wurfshadow eines sich drehenden Rotors ansitzenden Reiher blieben Verhaltensänderungen oder dergleichen aus (vgl. BREUER & SÜDBECK 1999). Meidebereiche an WKA, wie sie beispielsweise für rastende Gänse oder Limikolen in küstennahen Gebieten beschrieben sind (u.a. HANDKE 2000), ließen sich somit für Graureiher nicht bestätigen.

## 5. Diskussion und Schlussfolgerungen

Das Vorhandensein oder die Errichtung von WKA im Einflussbereich einer Graureiher-Brutkolonie könnte theoretisch mit folgenden Konflikten verbunden sein:

- Verletzung oder Tötung an- und abfliegender Alt- oder Jungvögeln im Rotorbereich;
- Entwertung von Teillebensräumen infolge visueller/akustischer Störungen;
- Veränderung bzw. Umlegung bevorzugter Flugbahnen, verbunden mit energetischem Mehraufwand und Konditionsverschlechterung der Vögel.

Keine dieser Auswirkungen kann nach den Erkenntnissen der in 2003 erarbeiteten Feldstudie mit letzter Sicherheit ausgeschlossen werden, doch sprechen die o.g. Ergebnisse der Planbeobachtung aus nachfolgend geschilderten Umständen eher für eine eindeutige Entschärfung dieser Szenarien.

### 5.1 Hinderniswahrnehmung und -erfahrung; Vorausschauendes Fliegen

Wie zahlreiche Vogelarten (vgl. MENZEL 2001, JUSTKA 1996, LOSKE 2000) oder auch Säugetierarten (KEMPF & HÜPPOP 1996, MENZEL 2001) zeigen offenkundig auch Graureiher eine ausgeprägte Habituation in Bezug auf permanente, gleich bleibende Störungen. Die am Beispiel der Ochtumniederung aufgezeigte Toleranz gegenüber WKA dürfte dabei auf den Umstand zurückgehen, dass Reizsituationen, die keine biologisch bedeutsamen Ereignisse wie z.B. einen Angriff oder eine Verletzung nach sich ziehen, mit zunehmender Häufigkeit ihre Wirkung verlieren (SCHERNER 1999, vgl. auch LUTZ 1998). Für die optisch, akustisch und zeitlich in stets gleicher Ausprägung wahrnehmbaren Merkmale einer WKA dürfte dies in besonderem Maße gelten. Vergleichbare Anpassungs- bzw. Gewöhnungseffekte sind aber auch für Straßen oder Flughäfen beschrieben. Im Gegensatz dazu reagieren Graureiher bekanntermaßen mit Fluchtverhalten gegenüber temporären, unvorhersehbaren Störfaktoren. Dies kann im Einzelfall z.B. ein Lenkdrachen oder ein Modellflugzeug sein und mit Fluchtdistanzen von bis zu 350 m verbunden sein (HELLWIG & KRÜGER-HELLWIG 1993).

Das Flugverhalten der Graureiher kann schließlich – charakteristisch für Großvögel – als äußerst ökonomisch und planmäßig erachtet werden. Hektische Auf- und Abflüge, ungerichtete Flüge werden ebenso gemieden wie das (unnötige) Fliegen in großen Höhen. Hochspannungsleitungen, Baumreihen, Hecken, Siedlungen, Türme, Hochsilos etc. werden – wie in den zurückliegenden Jahren mehrfach gesehen – gezielt und relativ gelassen unter-, über- oder umflogen. Ein dafür ggf. erforderliches Einschwenken auf die richtige Höhe bzw. Route beginnt in der Regel bereits weit vor dem Passieren des Hindernisses. Diesbezüglich dürften Graureiher als überwiegend tagaktive Vögel in der Lage sein, Hindernisse wie z.B. WKA ausreichend früh zu erkennen und diesen durch „vorausschauendes Fliegen“ effektiv auszuweichen. Zumindest während der Brutsaison, d.h. in den angestammten Revieren, können sich Graureiher mit großer Vertrautheit innerhalb einer von

WKA oder anderen technischen Strukturen geprägten Landschaft bewegen. Die rechtzeitige Wahrnehmung einer WKA als potenzieller Gefahrenpunkt dürfte dabei stärker als z.B. Hochspannungsleitungen aufgrund der hörbaren und sichtbaren Merkmale sowohl tagsüber als auch nachts gegeben sein. Hierfür sprechen v.a. jene bei Dämmerung bzw. relativer Dunkelheit protokollierten Beobachtungen von Vögeln, welche die WKA auch in geringen Abständen problemlos und ruhig umflogen.

## 5.2 Energetischer Mehraufwand bei Umfliegen der WKA

Die Nahrungsflüge von Graureihern erstrecken sich oft über weite, nach CREUTZ (1983) sogar bis zu 40 km entfernte Einzugsgebiete. Wichtige Nahrungsziele sind v.a. Gräben und Gewässerufer (Fische, Amphibien etc.), später auch frisch gemähte Wiesen oder abgeerntete Felder (Kleinsäuger, Wirbellose). In Frostperioden haben besonders eisfreie Gewässerbereiche z.B. an Flüssen oder Klärteichen eine wichtige Bedeutung zur Deckung des täglichen Nahrungsbedarfs (ca. 400 bis 500 g). Für die Individuen scheint es demnach kaum erheblich, ob eine Strecke von 5 oder 6 km zu den Nahrungshabitaten zurückgelegt werden muss, – wichtig ist v.a. deren Ergiebigkeit (Angebot, Verfügbarkeit von Nahrung).

Am konkreten Beispiel der Hemmelskamp-Kolonie sprechen ...

- die langjährige Kontinuität des Brutbestandes,
- die relativ geringe Distanz zwischen Brut- und Nahrungshabitat (ca. 2 bis 8 km),
- die mit 3,5 % relativ geringe „Umfeld-Verschattung“ durch die beiden WKA (hier: WKA-Hindernisbreite [max. 370 m] im Verhältnis zum Umfeld bezogen auf den 1,7 km-Umkreis [10.700 m] sowie
- die Tatsache, dass Graureiher dort nicht über präzise, engere Flugschneisen verfügen,

für eine vernachlässigbar geringe Auswirkung dieses Faktors. Eine leichte Verschiebung der Flugrouten, wie sie möglicherweise im Zuge der WKA-Einrichtung vor 10 Jahren eintrat, würde im Nachhinein vor diesem Hintergrund als unerheblich erscheinen. Unter anderen Umständen (z.B. großer Windpark im Kolonie-Nahbereich; weitläufige „Umfeldverschattung“; begrenzte Nahrungsressourcen) wären allerdings grundlegende Veränderungen des Migrationsverhaltens und damit auch maßgebliche Beeinträchtigungen der Kondition nicht auszuschließen. In diesen Fällen erscheint eine Einzelfallprüfung unter Berücksichtigung der o.g. Aspekte im Vorfeld einer Windparkplanung geboten.

## 5.3 Scheuchwirkungen von WKA und mögliche Habitatentwertungen

Geringe bis fehlende Fluchtdistanzen, nahrungssuchende Tiere unmittelbar unterhalb der Rotoren, ruhig vorbeifliegende bzw. zwischen zwei WKA hindurchfliegende Tiere, im Wurfsschatten von Rotoren ansitzende Vögel, – all das sind Beobachtungen, die bei Graureihern als Belege für eine weitgehende Unempfindlichkeit gegenüber WKA stehen. Auch die Tatsache, dass im Verlauf der 36-stündigen Kontrollzeit keine plötzlichen Schreck- oder Ausweichreaktionen fliegender oder am Boden befindlicher Reiher dokumentiert werden konnten, spricht für eine hohe Lernfähigkeit und Toleranz der Vögel in Bezug auf landschaftsfremde Strukturen.

Diese Erkenntnis deckt sich mit den wenigen über diese Vogelart verfügbaren Informationen anderer Autoren. So konnten z.B. auch CLEMENS & LAMMEN (1995) Graureiher und Weißstörche regelmäßig als "Fußgänger" bei der Nahrungssuche auch in unmittelbarer Nähe von Windkraftanlagen beobachten. BÖTTGER et al. (1990) berichteten neben Graureihern auch von Enten, Limikolen, Feldhühnern und Singvögeln, die sich ohne sichtbare Beunruhigung im Nahbereich einzelner WKA oder ganzer Windparks. Weitere Belege hinsichtlich der Anpassungsfähigkeit von Graureihern in Bezug auf permanente und räumlich berechenbare

Störeffekte liefern auch EIKHORST & MAURUSCHAT (2000), die im Rahmen einer mehrjährigen Studie auf dem Gelände des Bremer Flughafens offenbar ungestört nahrungssuchende adulte Graureiher in unmittelbarer Nähe startender/landender Flugzeuge beobachtet haben. SONNENBURG (2001) findet nahrungssuchende Graureiher sogar in städtischen, d.h. in bebauten Bereichen, wo auch die Nähe zu hoch aufragenden Fassaden nicht gemieden wird.

Vor diesem Hintergrund darf als gesichert gelten, dass sich Graureiher zumindest innerhalb ihrer regelmäßig frequentierten Brut- und Nahrungsreviere gegenüber WKA als gleich bleibende und damit berechen- bzw. erlernbare Störfaktoren unempfindlich verhalten. Verdrängungseffekte oder Habitatverluste erscheinen diesbezüglich höchst unwahrscheinlich.

#### **5.4 Kollisionsgefahr an WKA**

Das Risiko einer Kollision von Graureihern an WKA dürfte angesichts der oben dargelegten Fakten ebenfalls als gering einzustufen sein. Lediglich in einem Fall nennen BÖTTGER et al. (1990) den Graureiher zusammen mit 37 weiteren Vogelarten als Opfer des Vogelschlags an WKA. Übereinstimmend mit Studien aus den Niederlanden (WINKELMAN 1995) und Dänemark (CLAUSAGER & NÖHR 1995) stellen die gleichen Autoren jedoch für Deutschland fest, dass weder durch Einzelanlagen noch durch Windparks ein ernsthaftes Vogelschlagrisiko entsteht. Hinsichtlich der Größenordnung bleibe der Vogelschlag an WKA gegenüber dem an anderen anthropogenen Bauwerken (Funkmasten, hohe Türme etc.) oder im Straßenverkehr von untergeordneter Bedeutung. Auch aktuelleren Arbeiten zufolge ereignen sich tödliche Unfälle an WKA weitaus seltener als gemeinhin angenommen (STÜBING 2003, REICHENBACH 2003, BFN 2000, VAN DER WINDEN ET AL. 1999).

Im Gegensatz dazu mögen Freileitungen bei ungünstiger Trassenführung und pessimalen Flugbedingungen (Nebel, Sturm, Dunkelheit) ein deutlich höheres Gefahrenpotenzial beherbergen. So ließen sich von GROSSE et al. (1980) in einem Feuchtgebiet entlang eines 800 m langen 220-kV-Leitungsabschnittes in 9 Jahren immerhin ca. 4.000 Kollisionsopfer, darunter 52 Reiher nachweisen. Ähnlich hohe Verlustzahlen belegt auch AKKERMANN (1999).

### **6. Zusammenfassung**

Im Rahmen systematischer Planbeobachtungen in der Delmenhorster Ochtumniederung, Bremer Wesermarsch, wurde das Verhalten von Graureihern im Einflussbereich zweier Windkraftanlagen untersucht. Im Ergebnis konnte festgestellt werden, dass die in 1,7 km Entfernung brütenden Kolonietiere – in 2003 insgesamt 107 Paare – auch das engere WKA-Umfeld regelmäßig zur Nahrungssuche nutzten und dabei keinerlei Meide- oder Stressverhalten zeigten. Auf dem Weg in benachbarte Nahrungsgebiete bzw. dem Rückflug zur Brutkolonie wurden die WKA stets seitlich und in Flughöhen von unter 30 m passiert, wobei in einigen Fällen auch der Raum zwischen den Anlagen durchflogen wurde. Fliegende Tiere kamen dabei ohne plötzliche Schreck- oder Fluchtreaktionen im Minimum 25 m, schreitende Tiere sogar bis auf 15 m an die Bauteile der WKA heran. Hieraus und aus dem beobachteten Flugverhalten (zielgerichtet, vorausschauend, auf Landschaftsstrukturen abgestimmt) ist zu folgern, dass Graureiher zumindest in der Brutsaison eine hohe Toleranz gegenüber WKA als optisch und akustisch gut wahrnehmbare sowie räumlich und zeitlich kontinuierliche Stör-Strukturen entwickeln können. Dementsprechend wird der Verlust von Nahrungsflächen, die Beeinträchtigung des Migrationsverhaltens oder die Kollisionsgefahr an den Rotoren zumindest an kleineren Windparks als sehr gering eingeschätzt.

## 7. Literatur

- AG LANDSCHAFTSÖKOLOGIE UND UMWELTPLANUNG (1994): Umweltverträglichkeitsstudie zur Errichtung von zwei Windenergieanlagen für die Kläranlage Delmenhorst. – Unveröff. Gutachten i.A. der Stadt Delmenhorst, 60 S.
- AKKERMANN, R. (1999): Hochspannungsleitungen und Windenergieanlagen als Flugbarrieren. – In: VAUK-HENTZELT, E. (Hrsg): Vogelschutz und Windenergie, Konflikte, Lösungsmöglichkeiten und Visionen, S. 31-41.
- BFN - BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (2000): Empfehlungen des BfN zu naturschutzverträglichen Windkraftanlagen. – Projektbericht des BfN (Hrsg), Bonn, 64 S. + Anhänge.
- BÖTTGER, M., T. CLEMENS, G. GROTE, G. HARTMANN, E. HARTWIG, C. LAMMEN & E. VAUK-HENTZELT (1990): Biologisch-ökologische Begleituntersuchungen zum Bau und Betrieb von Windkraftanlagen - Endbericht. – NNA-Berichte 3 Jg./Sonderheft, Schneverdingen, 124 S.
- BREUER, W. & P. SÜDBECK (1999): Auswirkungen von Windkraftanlagen auf Vögel – Mindestabstände von Windkraftanlagen zum Schutz bedeutender Vogellebensräume. – Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz 4: 171-175.
- CLAUSAGER, I. & H. NÖHR (1995): Vindmollers indvirkning pa fugle – Status over viden. – Danmarks Mijountersogleser Faglig rapport fra DMU 147, 51 S.
- CLEMENS, T. & C. LAMMEN (1995): Windkraftanlagen und Rastplätze von Küstenvögeln – ein Nutzungskonflikt. - Seevögel 16/2, 34-38.
- CREUTZ, G. (1983): Der Graureiher. – 2. Auflage, Die Neue Brehm-Bücherei 530. Ziemsen-Verlag. Wittenberg. 195 S.
- EIKHORST, W. & I. MAURUSCHAT (2000): Graureiher-Problematik am Flughafen Bremen. - Vögel und Luftverkehr 20: 37-52.
- GROSSE, H., R. STEINBACH & W. SYKORA (1980): Eine 220-kV-Hochspannungstrasse im Überspannungsgebiet der Tatsperre Windischleuba war Vogelfalle. – Falke 27(7): 247-248.
- HANDKE, K. (1999): Die Brutvögel der Ochtumniederung im Zeitraum von 1986 bis 1998 (Stadt Delmenhorst, Landkreis Wesermarsch). – Vogelkundl. Berichte Niedersachsen 31: 75-86.
- HANDKE, K. (2000): Vögel und Windkraft im Nordwesten Deutschlands. – LÖBF-Mitteilungen 2/2000: 47-55.
- HELLWIG, U. & C. KRÜGER-HELLWIG (1993): Wirkungen von Lenkdrachen auf Vögel – Reaktionen in Grünland und Calluna-Heide. – Naturschutz und Landschaftsplanung 25(1): 29-32.
- JUSTKA, K. (1996): Beurteilung von Windkraftanlagen auf Landesebene. – NNA-Berichte 3: 9-13.
- KEMPF, N. & O. HÜPPOP (1996): Auswirkungen von Fluglärm auf Wildtiere – ein kommentierter Überblick. – Journal für Ornithologie 137: 101-113.
- LOSKE, K.-H. (2000): Verteilung von Feldlerchenrevieren (*Alauda arvensis*) im Umfeld von Windkraftanlagen – Ein Beispiel von der Paderborner Hochfläche. – Charadrius 36(1): 36-42.
- LUTZ, W. (1998): Störung – Grundlagen, Analyse, Lösungen für die Praxis. – Bonner Jägertag 1998.
- MENZEL, C. (2001): Projekt Windkraftanlagen – Untersuchungen zur Raumnutzung ausgewählter heimischer Niederwildarten im Bereich von Windkraftanlagen. – Abschlussbericht Institut für Wildtierforschung, Hannover, 99 S.



NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR ÖKOLOGIE (2003): Anforderungen an die Standortplanung von Windkraftanlagen aus Gründen des Vogelschutzes. – siehe [www.nloe.de](http://www.nloe.de)

ÖKOLOGIS (2004): Landschaftspflegerischer Begleitplan zur Errichtung von zwei Windkraftanlagen am Hemmelskamp, Stadt Delmenhorst. – Auftraggeber: ProjektWind GmbH, 61 S. + Anhang.

REICHENBACH, M. (2003): Auswirkungen von Windenergieanlagen auf Vögel – Ausmaß und planerische Bewältigung. – Dissertation TU-Berlin, 217 S.

SCHERNER, E.R. (1999): Windkraftanlagen und „wertgebende Vogelbestände“ bei Bremerhaven: Realität oder Realsatire. – Beiträge zur Naturkunde Niedersachsens 4: 121-156.

SEITZ, J. & K. DALLMANN (1992): Die Vögel Bremens und der angrenzenden Flussniederungen. – BUND Landesverband Bremen e.V. (Hrsg.), Bremen. 536 S.

SEITZ, J., K. DALLMANN & T. KUPPEL (2004): Die Vögel Bremens und der angrenzenden Flussniederungen – Fortsetzungsband 1992-2001. - BUND Landesverband Bremen UDG (Hrsg.), Bremen. 416 S.

SONNENBURG, H. (2001): Geplanter Aussichtsturm "Georch" in der Saarer Aue. Ornithologisches Kurzgutachten zur Einschätzung der Störungswirkung. - Gutachten im Auftrag der Stadt Mülheim an der Ruhr, <http://home.debitel.net/user/bund.muelheim/akt-022.htm>

STÜBING, S. & W. BOHLE (2001): Untersuchung zum Einfluss von Windenergieanlagen auf Brutvögel im Vogelsberg (Mittelhessen). – Vogelkundl. Berichte Niedersachsen 33(2): 111-118.

VAN DER WINDEN, J., A.L. SPAANS & S. DIRKSEN (1999): Nocturnal collision risks of local wintering birds with wind turbines in wetland. – Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz 4: 33-38.

WINKELMAN, J. E. (1995): Bird/Wind Turbine Investigations in Europe. Proceedings of National Avian-Wind Power Planning Meeting, Denver, Colorado, 20-21 July 1994: 43-121.

Anschrift des Verfassers:

Dipl.-Geogr. Arno Schoppenhorst  
ÖKOLOGIS – Umweltanalyse + Landschaftsplanung  
Ostertorsteinweg 70/71, 28203 Bremen  
Tel. 0421 - 74601  
[schoppenhorst@oekologis.de](mailto:schoppenhorst@oekologis.de)  
[www.oekologis.de](http://www.oekologis.de)