

Kurzbeitrag zur Bestandsentwicklung des Kiebitz in einem Windpark bei Bagband (Landkreis Aurich)



März 2008

Bearbeiter:
Hanjo Steinborn, Dipl.-Landschaftsökol.
Dr. Marc Reichenbach, Dipl.-Biol., Dipl.-Ökol.



ARSU GmbH
Arbeitsgruppe für regionale Struktur- und Umweltforschung
Escherweg 1, D-26121 Oldenburg
www.arsu.de

Inhalt

1	Einleitung	1
2	Untersuchungsgebiet	1
2.1	Naturräumliche Ausstattung	1
2.2	Windenergieanlagen	2
3	Methoden	3
3.1	Erfassung	3
3.2	Auswertung	3
4	Ergebnisse	5
4.1	Besetzte Reviere	5
4.2	Bruterfolg	8
5	Zusammenfassung und Diskussion	10
6	Anhang	11
7	Literatur	12

1 Einleitung

Im Rahmen einer Langzeituntersuchung zum Konfliktthema Windkraft und Vögel (REICHENBACH & SCHADEK 2001, 2003; REICHENBACH & STEINBORN 2004) wurde durch die ARSU GmbH im Windpark „Timmeler Kampen“ im Landkreis Aurich (Ostfriesland) im Zeitraum von 2001 bis 2003 ein Brutvogelmonitoring durchgeführt. Im Jahr 2007 erhielt die ARSU GmbH den Auftrag ein ornithologisches Gutachten für zwei benachbarte Windpotenzialflächen zu erstellen. Da das Untersuchungsgebiet den Windpark „Timmeler Kampen“ mit einbezog, konnten weitere Brutvogeldata gewonnen werden. Im vorliegenden Kurzbeitrag soll die Bestandsentwicklung des Kiebitz 2, 3, 4 und 8 Jahre nach dem Bau der ersten Windenergieanlagen dargestellt werden.

2 Untersuchungsgebiet

2.1 Naturräumliche Ausstattung

Das Untersuchungsgebiet (UG) Timmeler Kampen liegt im Nordwesten Niedersachsens westlich der Ortschaft Strackholt im Landkreis Aurich (Abb. 1). Als Grenze des UG's wurde ein Abstand von 500 – 1000 m um die äußeren Anlagen gewählt. Dabei wurde eine Anpassung an die topographischen Gegebenheiten vorgenommen, um zu sinnvollen Abgrenzungen zu kommen. Das Untersuchungsgebiet wurde daher im Norden entlang des Siedlungsbandes am Spetzerfehnkanal sowie westlich und östlich an den z.T. von Gehölzen und Gebäuden begleiteten Straßen (B 72 und K 101) abgegrenzt. Im Süden reicht das Gebiet bis an die Ortschaft Bagband (Abb. 1).

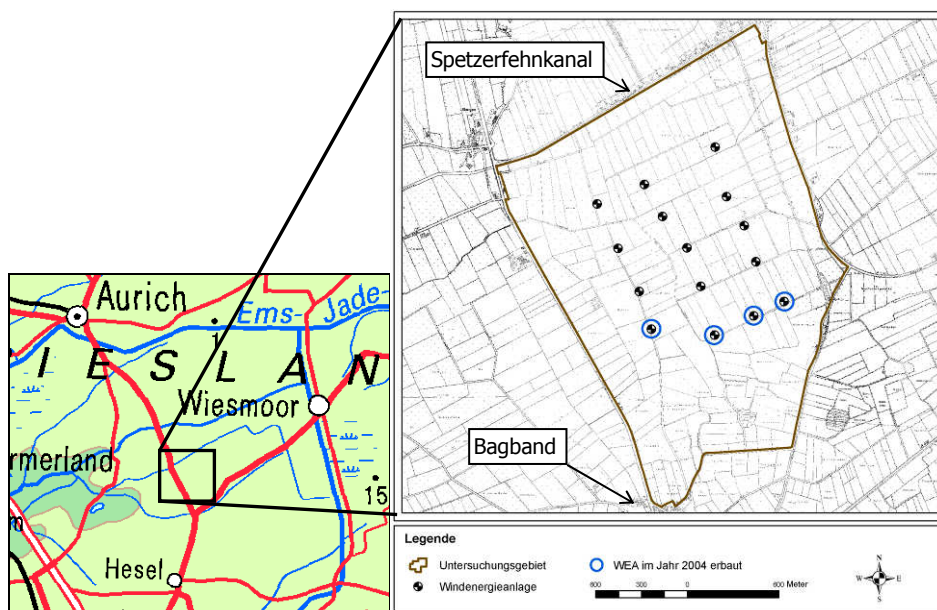


Abb. 1: Lage des Untersuchungsgebietes und Anordnung der Windenergieanlagen (WEA). Die blau markierten WEA wurden nach den ersten drei Erfassungsjahren (2001 bis 2003) und vor dem Jahr 2007 erbaut.

Im Rahmen der naturräumlichen Gliederung Deutschlands ist der Bereich der Haupteinheit „Ostfriesisch - Oldenburgische Geest“ zugeordnet (MEYNEN *et al.* 1962). Geomorphologisch wird dieser Bereich gekennzeichnet durch eine fast ebene Oberflächenform, deren Geländehöhen selten mehr als 20 m erreichen, wobei natürliche Höhenunterschiede im Gelände kaum wahrnehmbar sind. Geprägt wird diese Landschaft durch die zwei Hauptelemente Grundmoräne und Hochmoor.

Die potentiell natürliche Pflanzendecke besteht im Untersuchungsgebiet aus einem Stieleichen-Birkenwald der geringen Quarzsandböden (NIEDERSÄCHSISCHES MINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN 1978).

Das UG weist in der nördlichen Hälfte vorwiegend offene Flächen auf, wohingegen der südliche Teil sehr stark durch Wallhecken entlang der Flurstücksgrenzen und der Wege gegliedert ist. Das Gebiet wird heute vorwiegend durch landwirtschaftliche Nutzflächen geprägt. Der überwiegende Anteil liegt dabei in der Grünlandnutzung, während ackerbaulich genutzte Flächen nur einen geringen Anteil des Untersuchungsraumes ausmachen. Angebaut werden vor allem Mais und Wintergetreide. Gehölzstrukturen und Baumbestände bestehen vor allem im südöstlichen Teil des UG's wie auch in den Randbereichen.

2.2 Windenergieanlagen

Während der ersten drei Erfassungsjahre standen 11 Windenergieanlagen (WEA) im Untersuchungsgebiet, wobei 8 Anlagen seit dem Frühjahr 1999 und 3 Anlagen seit dem Frühjahr 2001 betrieben werden. Im Jahr 2004 wurden 4 weitere Anlagen errichtet, so dass im Untersuchungszeitraum 2007 insgesamt 15 WEA im UG standen (siehe Abb. 1 und Tab. 1).

Tab. 1: Technische Angaben zu den Windenergieanlagen

Typ	Anzahl	Inbetriebnahme	Rotordurchmesser	Nabenhöhe	Leistung
Enercon E-66	8	1998/1999	66 m	98 m	1,5 MW
Enercon E-66	3	2001			
Enercon E-66	3	2004	66 m	98 m	1,8 MW
Enercon E-70	1	2004	70 m	98 m	2 MW

3 Methoden

3.1 Erfassung

Zur Erfassung des örtlichen Brutbestandes des Kiebitz wurden in den Jahren 2001 bis 2003 und 2007 jeweils im Zeitraum von Ende März bis Anfang Juli 10 Tagesbegehungen vorgenommen (vgl. Tab. 5 im Anhang).

Die Untersuchung erfolgte nach der Methode der Revierkartierung (vgl. FLADE 1994; BIBBY *et al.* 1995; PROJEKTGRUPPE "ORNITHOLOGIE UND LANDSCHAFTSPLANUNG" DER DEUTSCHEN ORNITHOLOGENGESELLSCHAFT 1995; SÜDBECK *et al.* 2005).

Zur Erfassung des Brutvogelbestandes wurde das Untersuchungsgebiet während der Erfassung auf sämtlichen Wegen befahren. Alle 100-300 m wurde ein Beobachtungsstopp eingelegt, um die umliegenden Flächen mit Fernglas und Spektiv nach Vögeln abzusuchen. In Bereichen, in denen nicht alle Flurstücke von Wegen aus einsehbar waren, wurden die Flächen zusätzlich zu Fuß begangen. Mit dieser Vorgehensweise konnte diese auffällige und über größere Entfernung sichtbare Wiesenvogelart gut erfasst werden. Sämtliche Sichtungen wurden punktgenau in Karten des Maßstabes 1 : 5.000 eingetragen. Ergänzend wurden alle brutrelevanten Verhaltensweisen vermerkt. Die Auswertung dieser Tageskarten wurde nach BIBBY *et al.* (1995) vorgenommen, indem den einzelnen Beobachtungen Brutterritorien zugeordnet wurden. Das Ergebnis waren artspezifische Bestandskarten, in denen das jeweils angenommene Revierzentrum oder der nachgewiesene Brutplatz eingetragen wurde. Hierzu wurde zunächst zwischen den verschiedenen Statusangaben (Brutzeitfeststellung, Brutverdacht und Brutnachweis) unterschieden, die im Niedersächsischen Tierarterfassungsprogramm für Brutvögel (Meldebogen „Brutvogelbestandsaufnahme, Stand 1/96) vorgesehen sind.

Im Jahr 2003 wurde zusätzlich zu der Revierkartierung eine Kontrolle des Bruterfolges für alle festgestellten 20 Kiebitzpaare durchgeführt. Die Bruterfolgskontrolle wurde fand in der Zeit von Mitte April bis Ende Juni während der Revierkartierung sowie an drei zusätzlichen Terminen statt. Eine Kontrolle der Nester in Bezug auf Gelegegröße wurde nicht durchgeführt, um zusätzliche Störungseinflüsse zu vermeiden.

3.2 Auswertung

Alle erfassten Vogeldaten wurden in ArcGIS (Version 9.2) in eine georeferenzierte Kartengrundlage eingetragen.

Zur Auswertung dieser Daten im Hinblick auf eine mögliche Abhängigkeit der Brutvogelverteilung von der Entfernung zur nächstgelegenen Windenergieanlage wurden rund um die jeweiligen Anlagen Entfernungszonen mit einem Abstand von jeweils 100 m gezogen. So entspricht beispielsweise die 100 m-Entfernungszone dem Bereich zwischen 0 und 100 m rund um die WEA.

Die Revierzentren der untersuchten Vogelart wurden im GIS mit diesen Entfernungszonen verschnitten. Anschließend wurden die Häufigkeiten der Revierzentren in den jeweiligen Entfernungszonen in einem Diagramm dargestellt. Die Daten aus 2002 wurden dabei den Daten aus 2007 gegenübergestellt. Da die Entfernungszonen unterschiedliche Größen haben, wurden in

einem zweiten Diagramm die jeweiligen Dichten der Revierzentren in den Entfernungszonen dargestellt.

Die Verteilung von Vogelrevieren in der Landschaft ist von vielen Habitatfaktoren abhängig. Ein Vergleich auf Grundlage der Dichte eine Vogelart in einem Untersuchungsgebiet geht von der Hilfsannahme aus, dass sich die Revierzentren gleichmäßig verteilen. Dieses ist speziell im Fall des Kiebitz jedoch nicht anzunehmen. Zum einen neigt die Art zur lockeren Koloniebildung, zum anderen hat sie spezielle Ansprüche beispielsweise an die Vegetationshöhe (GLUTZ VON BLOTZHEIM *et al.* 1994; KOOIKER & BUCKOW 1997). Dies ist bei der Beurteilung der Brutvogelverteilung zu berücksichtigen.

Mit Hilfe einer statistischen Auswertung soll geklärt werden, ob etwaige Unterschiede in der Anzahl der erfassten Revierzentren auf zufällige Schwankungen zurückzuführen sind oder aber signifikant und damit nicht zufällig sind. Es hat sich in der Fachliteratur (z. B. KÖHLER *et al.* 2002; SACHS 2004) durchgesetzt, dass signifikante Unterschiede dann bestehen, wenn das zu berechnende Signifikanzniveau (p) unter 0,05 liegt. Bei $p < 0,01$ ist der Unterschied hochsignifikant. Da in die Auswertung jeweils der gesamte Brutbestand einging und für alle Untersuchungsjahre die gleichen, ringförmig aneinanderliegenden Entfernungszonen ausgewertet wurden, sind die Stichproben statistisch gesehen miteinander verbunden. Entsprechend muss für den Test auf Unterschiede zwischen den Stichproben ein Test für verbundene Stichproben angewendet werden (SACHS 2004). Ein nichtparametrischer statistischer Test für mehrere verbundene Stichproben, der verteilungsunabhängig angewendet werden kann, ist der Friedmann-Test (ECKSTEIN 2000; SACHS 2004). Mit diesem Test wurde überprüft, ob sich die Verteilung der Brutvögel auf die Entfernungszonen zwischen 2001, 2002, 2003 und 2007 signifikant unterscheiden. Mit dieser Methode können nicht zufällige Veränderungen im Brutbestand aufgedeckt werden. Da der Test die Differenzen der paarigen Stichproben (also jeweils die Werte jeder Entfernungszone) auf ihre Verteilung hin überprüft, führen Verlagerungen der gleichen Anzahl von Revierzentren von einer in die andere Entfernungszone allerdings nicht automatisch zu signifikanten Ergebnissen. Dies muss bei der Bewertung der Ergebnisse berücksichtigt werden.

Die statistischen Tests wurden mit Hilfe des Statistikprogramms SPSS 12.0 durchgeführt.

4 Ergebnisse

4.1 Besetzte Reviere

Die Anzahl der Reviere des Kiebitz hat sich über die Jahre entgegen dem überregionalen, abnehmenden Trend (KRÜGER & SÜDBECK 2004) kaum verändert (Tab. 2). Nach einem Einbruch im Jahr 2002 hat sich der Bestand wieder erholt und liegt auch 6 Jahre nach der ersten Untersuchung auf dem gleichen Niveau wie 2001 (mit lediglich 2 Revieren weniger).

Tab. 2: Anzahl der Reviere in den vier Untersuchungs Jahren

Untersuchungsjahr	Anzahl der Reviere
2001	20
2002	14
2003	20
2007	18

Bei der Verteilung der Revierzentren im Windpark fällt auf, dass die Kiebitzreviere sich im ersten und auch im zweiten Untersuchungsjahr gleichmäßiger im UG verteilten als 2003 und 2007 (Abb. 2). So wurden vor allem Reviere zwischen den beiden östlichen WEA-Reihen nicht wieder besetzt. Verbindet man die äußeren WEA miteinander, so kamen 2001 noch über die Hälfte der Kiebitze innerhalb des Windparks (WP) vor, 2003 waren es nur noch ein Viertel und 2007 etwa 28 % (Tab. 3).

Tab. 3: Anzahl der Kiebitzrevierzentren innerhalb und außerhalb des Windparks (WP)

Untersuchungsjahr	Anzahl der Reviere	
	innerhalb des WP	außerhalb des WP
2001	11	9
2002	7	7
2003	5	15
2007	5	13

Die Reviere der zur Koloniebildung neigenden Art konzentrierten sich ab 2003 auf wenige Parzellen. Diese lagen zum einen im Norden des UG, also außerhalb des WP (aber in relativ geringem Abstand von überwiegend 200 m bis 300 m), jedoch auch zwischen den Anlagen im Zentrum des UG (Abb. 2).

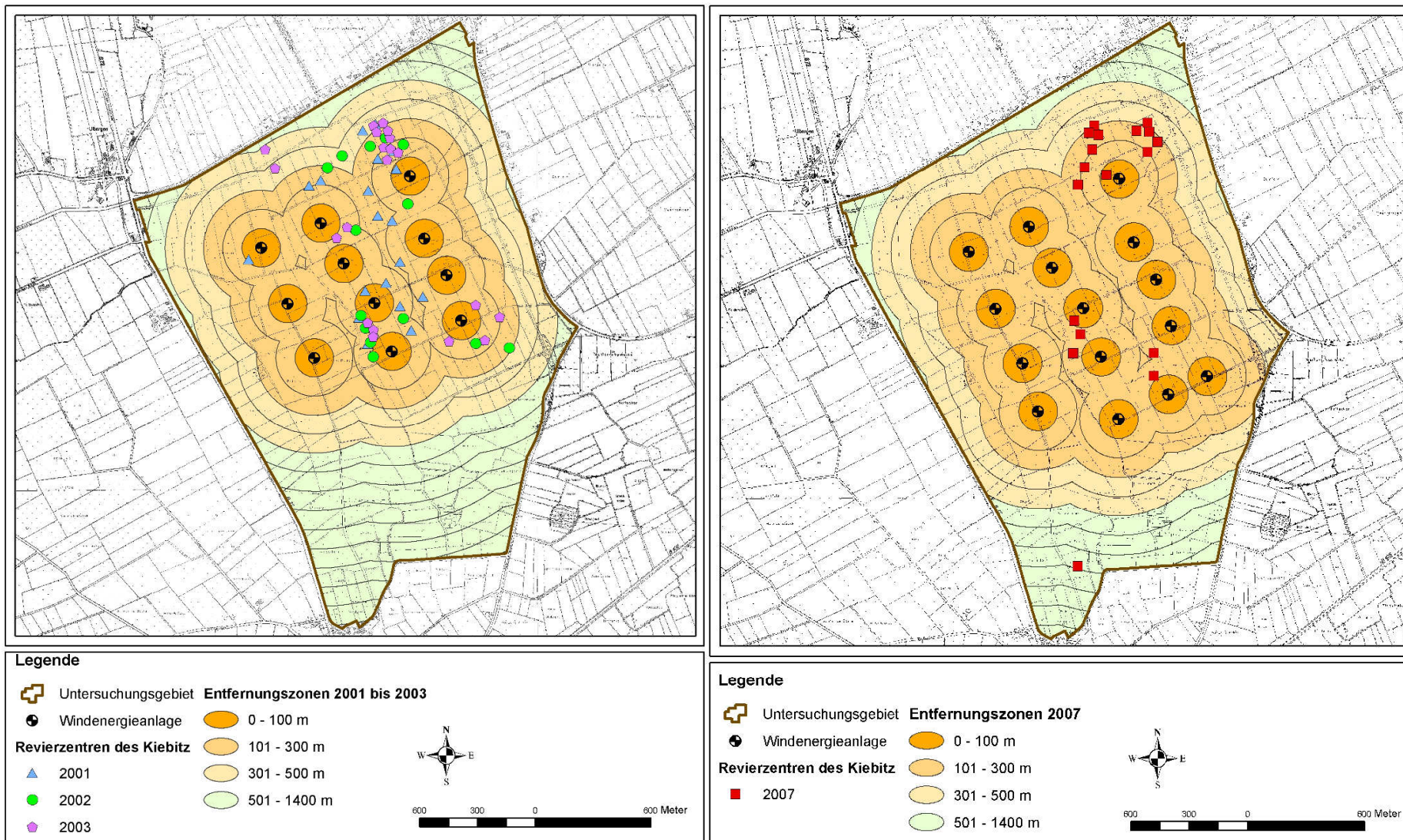


Abb. 2: Brutbestand des Kiebitz in Relation zu den WEA 2001 bis 2003 (links) und 2007 (rechts)

In den Untersuchungen von REICHENBACH & STEINBORN (2004) wurde auch die landwirtschaftliche Nutzung aufgenommen. Es zeigte sich eine deutliche Bevorzugung von Ackerflächen. Im Jahr 2003 lagen 80 % der Kiebitzreviere auf Ackerflächen (Mais, Sommer- und Wintergetreide), die lediglich einen Anteil von ca. 22 % des Untersuchungsgebietes ausmachten. Dagegen verteilten sich die restlichen 20 % auf Grünlandflächen, die ca. 72 % des UG einnahmen (REICHENBACH & STEINBORN 2004).

Dabei spielte die Lage der Ackerflächen in Relation zu den WEA offensichtlich eine untergeordnete Rolle, da sowohl Flächen innerhalb als auch randlich des Windparks aufgesucht wurden. Im Jahr 2007 wurde die landwirtschaftliche Nutzung nicht für das gesamte UG aufgenommen, so dass die Anteile der verschiedenen Nutzungen nicht berechnet werden können. Das UG wurde allerdings weiterhin durch Grünlandflächen dominiert. Dennoch lagen 14 der 18 Revierzentren auf Ackerflächen (Mais und Sommergetreide) und lediglich 4 Reviere auf Grünland. Auch 2007 reichten die lockeren Kolonien bis in unmittelbare Anlagennähe (Abb. 2).

In der entfernungsbezogenen Auswertung sind sowohl die Summen als auch die Dichte der Revierzentren innerhalb der Entfernungszonen für jedes Untersuchungsjahr dargestellt (Abb. 3). Hier wird noch einmal deutlich, dass die Abstände zur nächsten WEA trotz der Verlagerungen der Revierzentren nicht automatisch zunehmen. Dennoch sind Veränderungen zwischen den einzelnen Untersuchungsjahren festzustellen. Im Jahr 2002 war der Brutbestand von 20 auf 14 Brutpaare zurückgegangen. Dieser Bestandsrückgang hat hauptsächlich in den ersten beiden Entfernungszonen stattgefunden, wobei die 100 m-Zone nicht vollständig gemieden wurde. Im darauffolgenden Jahr hatte der Bestand wieder das Ausgangsniveau erreicht. Dennoch lag nun in der 100 m-Zone kein Revierzentrum. Die Zunahme fand hauptsächlich in der 200 m und 400 m-Zone statt. Im Jahr 2007 wiederum wurden die ersten beiden Entfernungszonen mit etwa gleicher Dichte besiedelt, wohingegen in der 300 m-Zone deutlich mehr Revierzentren lagen. Die Unterschiede zwischen den Untersuchungsjahren sind jedoch nicht signifikant (Friedmann-Test, $p > 0,05$).

Der südliche Bereich des UG's ist für Kiebitze durch ein dichtes Netz aus Wallhecken und Gehölzen unattraktiv, daher wurden in den Entfernungszonen ab 500 m kaum noch Kiebitze angetroffen.

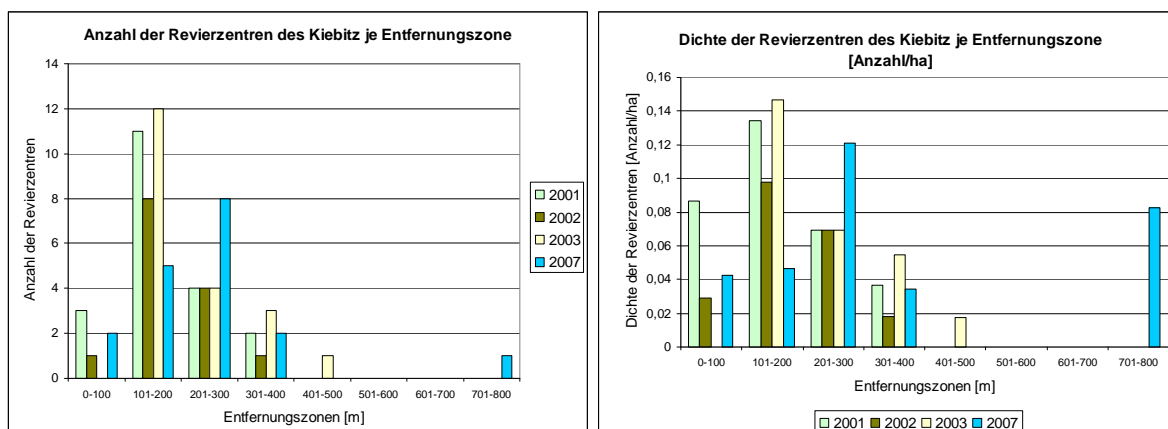


Abb. 3: Entfernungsbezogene Auswertung (Anzahl und Dichte der Revierzentren je Entfernungszone)

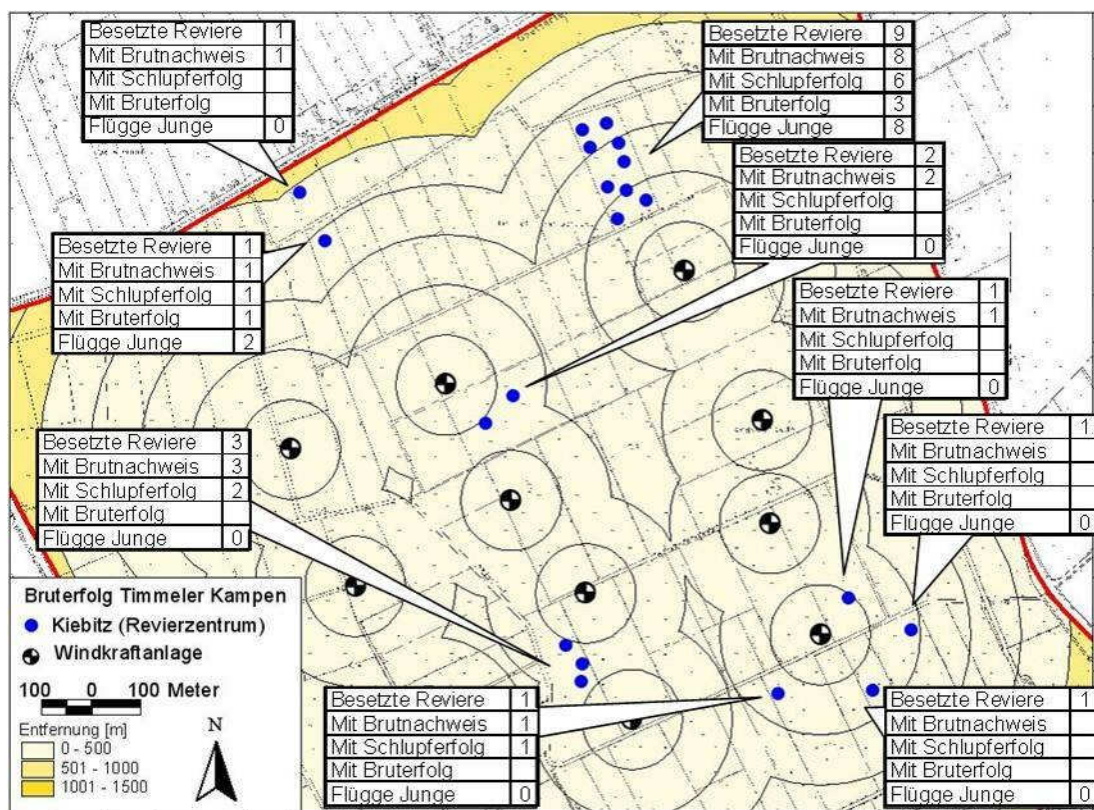
Bei einer alleinigen Betrachtung der entfernungsbezogenen Auswertung kann eine Vertreibungswirkung bis 100 m in den Jahren 2001 bis 2003 und bis 200 m im Jahr 2007 nicht ausgeschlossen werden. Der deutliche Zusammenhang zwischen der Verteilung der Revierzentren und der landwirtschaftlichen Nutzung, sowie die Tatsache, dass es trotz der Verlagerungen der Revierzentren nur zu geringen Schwankungen in den Abständen zur nächsten WEA kam, zeigt allerdings, dass allein diese Auswertung für eine Beurteilung der Scheuchwirkung nicht ausreichend ist.

4.2 Bruterfolg

Im Jahr 2003 wurden Bruterfolgskontrollen von sämtlichen vorkommenden Kiebitzpaaren durchgeführt. Das Gebiet wurde insgesamt von 20 Kiebitzpaaren besiedelt, wovon 17 Paare zur Brut schritten. Bei 10 Paaren konnte ein Schlupferfolg beobachtet werden, wobei 4 einen Bruterfolg verzeichneten. Insgesamt konnten 10 flügge Jungvögel beobachtet werden (Tab. 4 und Abb. 4).

Tab. 4: Ergebnisse der Bruterfolgskontrolle 2003

	Anzahl
Besetzte Reviere	20
Mit Brutnachweis	17
Mit Schlupferfolg	10
Mit Bruterfolg	4
Flügge Junge	10
Junge/Revier	0,5



Besonders hebt sich die Fläche im Norden hervor, auf der allein 9 Paare siedelten. Davon konnte bei 8 ein Brutnachweis erfolgen mit 6 Schlupfnachweisen. Insgesamt wiesen 3 Paare einen Bruterfolg auf mit 8 flügge gewordenen Jungen. Diese kolonieartige Aggregation wies somit einen wesentlich höheren Bruterfolg auf als die übrigen stärker verteilten Kiebitzpaare im Untersuchungsgebiet. Eine Zuordnung des Bruterfolges der einzelnen Paare zur Entfernung zur nächsten Windenergieanlage war aufgrund der fehlenden Unterscheidbarkeit so vieler Vögel auf engem Raum nicht möglich. Eine Beurteilung eines etwaigen Einflusses der Windenergieanlagen auf den Bruterfolg kann somit nicht erfolgen. Es liegt aber nahe, dass der Bruterfolg stärker von der Koloniebildung (durch die größere Sicherheit gegenüber Prädatoren) beeinflusst wurde als von der Nähe zu den WKA. Insgesamt blieb der Bruterfolg 2003 unterhalb des zum Bestandserhalt notwendigen Wertes von ca. 0,8 bis 1,0 Juv./BP (PEACH *et al.* 1994; DEN BOER 1995).

2007 fand keine Bruterfolgskontrolle statt. Dennoch gelang in einigen Fällen der Nachweis von Schlupf- und Bruterfolg sowie von flüggen Jungen. Diese Einzelnachweise können aufgrund mangelnder Systematik bei der Kontrolle jedoch nicht für eine Auswertung im Hinblick auf den Einfluss von Windenergieanlagen herangezogen werden. Die folgende Abbildung (Abb. 5) zeigt jedoch ein Beispiel einer erfolgreichen Brut in unmittelbarer Anlagennähe.



Abb. 5: Beispiel einer erfolgreichen Brut in unmittelbarer Nähe einer WEA

5 Zusammenfassung und Diskussion

Für den Windpark Timmeler Kampen im Landkreis Aurich liegen Daten zum Brutbestand des Kiebitz aus den Jahren 2001-2003 und 2007 vor. Da die ersten WEA 1999 erbaut wurden, wird die Bestandsentwicklung für den Zeitraum von 2 bis 8 Jahren seit dem Bestehen der ersten WEA dargestellt.

Der Gesamtbestand des Kiebitz hat sich im Untersuchungsgebiet über den Zeitraum von 6 Jahren kaum verändert. Zwar ging der Bestand im Jahr 2002 von 20 auf 14 Brutpaare zurück, doch bereits 2003 wurden wieder 20 Brutpaare und 2007 18 Brutpaare kartiert. In den vier Untersuchungsjahren konnten zwei Tendenzen festgestellt werden. Zum Einen fand zumindest teilweise eine Verlagerung der Revierzentren aus dem Inneren des Windparks in die Randbereiche statt, zum Anderen bildeten die noch 2001 und 2002 relativ aufgelockert im (nördlichen) UG verteilten Kiebitzreviere in den Folgejahren Kolonien auf wenigen Parzellen. Die entfernungsbezogene Auswertung zeigte, dass die eingehaltenen Abstände der Revierzentren zur nächsten WEA schwanken und nicht in dem Maße zunehmen, wie es aus der Verlagerung der Revierzentren zunächst zu erwarten wäre. Eine mögliche Scheuchwirkung reicht im Jahr 2007 bis max. 200 m. Ein wesentlich deutlicherer Zusammenhang konnte dagegen zwischen der Verteilung der Revierzentren und der landwirtschaftlichen Nutzung festgestellt werden. Die sich in den Untersuchungsjahren gebildeten Kolonien lagen alle auf wenigen im UG zur Verfügung stehenden Ackerflächen. Eine dieser Flächen lag innerhalb des Windparks, zwei lagen randlich aber in geringem Anstand zur nächsten WEA. Warum das umliegende Grünland nicht mehr genutzt wurde, kann ohne die Aufnahme weiterer Habitatparameter wie Intensität der landw. Nutzung, Vegetationshöhe bzw. -dichte, Boden- und Nahrungsparameter sowie Prädatoreinfluss nicht beantwortet werden.

Zusammenfassend lässt sich aussagen, dass die Nähe der Windenergieanlagen nicht vollständig gemieden wurde, im Nahbereich auch erfolgreiche Bruten nachgewiesen wurden, eine mögliche Scheuchwirkung aber bis 200 m reichte. Weitere Habitatfaktoren wie beispielsweise die landwirtschaftliche Nutzung scheinen allerdings auf die Verteilung der Kiebitzreviere einen wesentlich größeren Einfluss gehabt zu haben.

Insgesamt zeigte sich in dem vorliegenden Fall eine deutliche Tendenz zur Räumung von Flächen innerhalb des Windparks. Dies steht im Gegensatz zu den Ergebnissen einiger anderer Studien (SINNING 2004; REICHENBACH & STEINBORN 2007), in denen es allenfalls zu kleinräumigen Meidungen kam, nicht jedoch zu einer Räumung des Windparks.

Die grundsätzliche Beurteilung der Empfindlichkeit gegenüber WEA passt sich zwar gut in die Übersichten aus HÖTKER *et al.* (2004), REICHENBACH *et al.* (2004) und HÖTKER (2006) ein. Die Mehrzahl der inzwischen zum Kiebitz vorliegenden Untersuchungen kommt jedoch zum Ergebnis, dass mögliche Scheuchwirkungen über eine Entfernung von mehr als 100 m nicht nachweisbar sind. Es liegt somit nahe, dass derartige Unterschiede in den Ergebnissen von zusätzlichen Faktoren beeinflusst werden. Die Notwendigkeit der Erhebung weiterer Habitatparameter zur Beurteilung der Scheuchwirkung von WEA wird bereits in KETZENBERG *et al.* (2002), besonders aber in REICHENBACH & STEINBORN (2005) deutlich.

6 Anhang

Tab. 5: Termine und Witterung der Brutvogelerfassungen 2001 bis 2003 und 2007

Datum	Wetter
28.03.01	Bedeckt, ca. 2°C, Windstärke ca. 5
08.04.01	Sonnig bis leicht bedeckt, Ca. 8°C, Windstärke ca. 3-4
18.04.01	Graupel- und Schneeschauer, ca. 4°C, Windstärke ca. 4-5
27.04.01	Bedeckt, Schauer, ca. 8°C, Windstärke ca. 2-4
07.05.01	Heiter bis sonnig, ca. 17°C, Windstärke ca. 3-4
19.05.01	Bedeckt, ca. 18°C, Windstärke ca. 4-5
29.05.01	Heiter bis wolzig, ca. 20°C, Windstärke ca. 4-5
13.06.01	Sonnig, ca. 20°C, Windstärke ca. 2-3
28.06.01	Heiter bis wolzig, ca. 15°C, Windstärke ca. 2-3
07.07.01	Heiter bis wolzig, ca. 15°C, Windstärke ca. 3-4
29.03.02	Nachtfrost, sonnig, unbewölkt, bis ca. 12°C, Windstärke 3-4, abnehmend 1-2
09.04.02	Nachtfrost, Bewölkung 40 – 80 %, bis ca. 8°C, Wind 1
20.04.02	Frühnebel, Bewölkung 95 – 100%, bis ca. 14°C, Wind 1-2
02.05.02	Heiter bis Bewölkung 100%, bis ca. 14°C, Wind wechselhaft 2-6
11.05.02	Regen, Bewölkung 100%, diesig/nebelig, mild, schwül, bis ca. 16°C (Vortag 26°C), Wind 1
22.05.02	Heiter bis 100% bedeckt, schwül, Gewitterneigung, bis ca. 24°C, Wind 1-2
01.06.02	Bewölkung 50 – 80%, bis ca. 20°C, Wind 2
10.06.02	Regen, Bewölkung 100%, bis ca. 17°C, Wind 4
22.06.02	Diesig, heiter bis wolzig, bis ca. 18°C, Wind 4
02.07.02	Regenschauer, Bewölkung 100%, bis ca. 16°C, Wind 6, abnehmend 4
26.03.03	anfangs Nebel, dann sonnig, -1°C - +15°C, Wind ca. 2
06.04.03	sonnig - gering bewölkt, -1.5°C - +8°C, anfangs windstill, dann bis ca. 5
16.04.03	sonnig, 6°C - 21°C, Wind um 4
24.04.03	sonnig, 3°C - 22°C, kaum Wind (1-2)
05.05.03	bewölkt (um 50%), 12°C - 20°, Wind zunehmend 1-4
11.05.03	sonnig – bewölkt, 4°C - 21°C, Wind S 2-4
22.05.03	bedeckt, kurzfristig leichter Nieselregen, 10°C - 15°C
02.06.03	sonnig 15°C - 30°C, Wind 2-4
12.06.03	Sonnig, 10°C - 25°C, Wind 2-4
10.07.03	Morgennebel, dann sonnig – bewölkt 9°C - 23°C
05.04.07	14°C, 100-10% Wolken, überwiegend sonnig, Wind: NW 2-5
16.04.07	24°C, wolkenlos, windstill
24.04.07	23°C, wolkenlos, Wind: NE 1-3, Abendkartierung
07.05.07	12°C, 100% Wolken, bis 9.30 Uhr Regenschauer, Wind: 1-2
15.05.07	16°C, 50% Wolken, Wind: W 2-4
25.05.07	27°C, 50% Wolken, Wind: N 1-3
04.06.07	19°C, 70% Wolken, Wind: NE 2-3
11.06.07	15°C, klar, windstill, Nachtkartierung zur Erfassung von Wachteln (zw. 2.00 und 5.00 Uhr)
22.06.07	22°C, 40% Wolken, Wind: W 2-3
06.07.07	18°C, 100% Wolken, Schauer, Wind: 4-6

7 Literatur

- BIBBY, C., N. D. BURGESS & D. A. HILL (1995): Methoden der Feldornithologie - Bestandserfassung in der Praxis. Neumann Verlag, Radebeul.
- DEN BOER, T. E. (1995): Weidevogels: Feiten voor bescherming, Zeist.
- ECKSTEIN, P. (2000): Angewandte Statistik mit SPSS. Gabler Verlag, Wiesbaden.
- FLADE, M. (1994): Die Brutvogelgemeinschaften Mittel- und Norddeutschlands. Grundlagen für den Gebrauch vogelkundlicher Daten in der Landschaftsplanung. IHW-Verlag, Eching.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U., K. BAUER & E. BEZZEL (1994): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Aula-Verlag, Wiesbaden.
- HÖTKER, H. (2006): Auswirkungen des "Repowering" von Windkraftanlagen auf Vögel und Fledermäuse. Michael-Otto-Institut im NABU, gefördert vom Bundesamt für Naturschutz, Bergenhusen, 40 S.
- HÖTKER, H., K.-M. THOMSEN & H. KÖSTER (2004): Auswirkungen regenerativer Energiegewinnung auf die biologische Vielfalt am Beispiel der Vögel und der Fledermäuse - Fakten, Wissenslücken, Anforderungen an die Forschung, ornithologische Kriterien zum Ausbau von regenerativen Energiegewinnungsformen., Michael-Otto-Institut im NABU, gefördert vom Bundesamt für Naturschutz, Bergenhusen, 80 S.
- KETZENBERG, C., M. EXO, M. REICHENBACH & M. CASTOR (2002): Einfluss von Windenergieanlagen auf Brutvögel des Offenlandes. Natur und Landschaft: 144-153.
- KÖHLER, W., G. SCHACHTEL & P. VOLESKE (2002): Biostatistik. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg.
- KOOIKER, G. & C. V. BUCKOW (1997): Der Kiebitz: Flugkünstler im offenen Land. Aula Verlag, Wiesbaden.
- KRÜGER, R. & P. SÜDBECK (2004): Wiesenvogelschutz in Niedersachsen. Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen Heft 41: 123.
- MEYNEN, E., J. SCHMITTHÜSEN, J. GELLERT, E. NEEF, H. MÜLLER-MINY & J. H. SCHULTZE (1962): Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands, Bad Godesberg.
- NIEDERSÄCHSISCHES MINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN (1978): Die potentiell natürliche Pflanzendecke Niedersachsens - Karte M 1: 500.000, Hannover.
- PEACH, W. J., P. S. THOMPSON & J. C. COULSON (1994): Annual long-term variation in the survival rates of British lapwings *Vanellus vanellus*. J. Anim. Ecol. 63: 60-70.
- PROJEKTGRUPPE "ORNITHOLOGIE UND LANDSCHAFTSPLANUNG" DER DEUTSCHEN ORNITHOLOGEN-GESELLSCHAFT (1995): Qualitätsstandards für den Gebrauch vogelkundlicher Daten in raumbedeutsamen Planungen. Selbstverlag.
- REICHENBACH, M., K. HANDKE & F. SINNING (2004): Der Stand des Wissens zur Empfindlichkeit von Vogelarten gegenüber Störungswirkungen von Windenergieanlagen. Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz 7: 229-243.
- REICHENBACH, M. & U. SCHADEK (2001): Langzeituntersuchungen zum Konfliktthema "Windkraft und Vögel". - 1. Zwischenbericht. Unveröffentlichtes Gutachten, http://www.arsu.de/de/publications/windkraft_voegel/.
- REICHENBACH, M. & U. SCHADEK (2003): Langzeituntersuchungen zum Konfliktthema "Windkraft und Vögel". 2. Zwischenbericht. Im Auftrag des Bundesverbandes Windenergie. http://www.arsu.de/de/publications/windkraft_voegel/.
- REICHENBACH, M. & H. STEINBORN (2004): Langzeituntersuchungen zum Konfliktthema "Windkraft und Vögel". 3. Zwischenbericht., ARSU GmbH, http://www.arsu.de/de/publications/windkraft_voegel/, Oldenburg.
- REICHENBACH, M. & H. STEINBORN (2005): Langzeituntersuchungen zum Konfliktthema "Windkraft und Vögel" - 4. Zwischenbericht. ARSU GmbH, http://www.arsu.de/de/publications/windkraft_voegel/, Oldenburg.
- REICHENBACH, M. & H. STEINBORN (2007): Langzeituntersuchungen zum Konfliktthema "Windkraft und Vögel" - 6. Zwischenbericht. http://www.arsu.de/de/publications/windkraft_voegel/.
- SACHS, L. (2004): Angewandte Statistik. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York.

- SINNING, F. (2004): Bestandsentwicklung von Kiebitz (*Vanellus vanellus*), Rebhuhn (*Perdix perdix*) und Wachtel (*Coturnix coturnix*) im Windpark Lahn (Niedersachsen, Lkrs. Emsland) - Ergebnisse einer 6-jährigen Untersuchung. Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz 7: 97-106.
- SÜDBECK, P., H. ANDREZKE, S. FISCHER, K. GEDEON, T. SCHIKORE, K. SCHRÖDER & C. SUDFELDT (2005): Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands. Radolfzell.