

**Untersuchung zum
Rast- und Zugvogelaufkommen
Im Bereich des geplanten Windkraftstandortes
Heinsberg-Randerath**

Im Auftrag der

BMR Windenergie GmbH & Co.Kg

Weserstraße 9

41836 Hückelhoven

Juni 2012

Gregor Straka Dipl.Ing. (FH)

Hölderlinstraße 12

41844 Wegberg

Tel.: +49(0)2434 9921894

e-mail: g.straka@yahoo.de

1. Einleitung.....	3
2. Untersuchungsgebiet.....	3
3. Methodik.....	4
3.1. Erfassungszeitraum und Anzahl der Kartierdurchgänge	5
3.2. Untersuchtes Artenspektrum	5
4. Ergebnis	5
4.1. Rast- und Zugvogelvorkommen	5
4.2. Allgemeines Zugverhalten und Verhaltensweisen der festgestellten Gastvogelarten.....	10
4.2.1. Goldregenpfeifer	10
4.2.2. Graureiher	10
4.2.3. Kampfläufer.....	11
4.2.4. Kiebitz	11
4.2.5. Kranich.....	12
4.2.6. Kornweihe	13
4.2.7. Lachmöwe.....	13
4.2.8. Mäusebussard.....	14
4.2.9. Rohrweihe	15
4.2.10. Rotmilan	15
4.2.11. Silberreiher	15
4.2.12. Sturmmöwe	16
4.2.13. Turmfalke.....	16
4.2.14. Singvögel (Kleinvögel).....	16
5. Auswirkungen von Windkraftanlagen auf Vögel	17
5.1. Kollisionen.....	17
5.2. Barrierewirkung und Meideverhalten.....	19
6. Zusammenfassung.....	22
7. Literatur	23

1. Einleitung

Im Zeitraum zwischen September 2011 und April 2012 wurden an insgesamt 11 Terminen Zählungen rastender und durchziehender Vögel im Umfeld des geplanten Windkraftstandortes Heinsberg - Randerath durchgeführt. Dabei sollte neben dem Zugeschehen über der Windparkfläche auch das Vorkommen und die Flächennutzung potentiell im Gebiet rastender oder überwinternder Arten untersucht werden. Die so gewonnenen Daten sollen Hinweise auf die Bedeutung des Gebietes für durchziehende, rastende oder überwinternde Vögel geben.

Im Fokus standen dabei hauptsächlich Großvögel wie Greifvögel, Gänse und Kraniche sowie Watvögel, da diese zum Teil als besonders kollisionsgefährdet gelten oder aber Meidungsverhalten zu den Anlagen zeigen können.

2. Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet (Abb.1) liegt innerhalb der Großlandschaft Niederrheinisches Tiefland ca. 6 km süd-östlich der Kreisstadt Heinsberg. Begrenzt wird es in westlicher Richtung von den Ortschaften „Herb“, „Berg“ und „Baumen“. Im Osten wurde der Untersuchungsraum ungefähr bis an die Ortsränder von „Horst“ und „Randerath“ ausgedehnt. Die Flächenausdehnung beläuft sich damit auf ca. 300 ha. Nach MEYNEN & SCHMITHÜSEN 1953-1962 ist der Landschaftsraum der naturräumlichen Haupteinheit des Selfkant zuzuordnen. Aufgrund der guten Böden, werden die landwirtschaftlichen Flächen fast ausschließlich ackerbaulich genutzt. Kleinflächige Grünländereien sind vereinzelt in Hofnähe vorhanden.

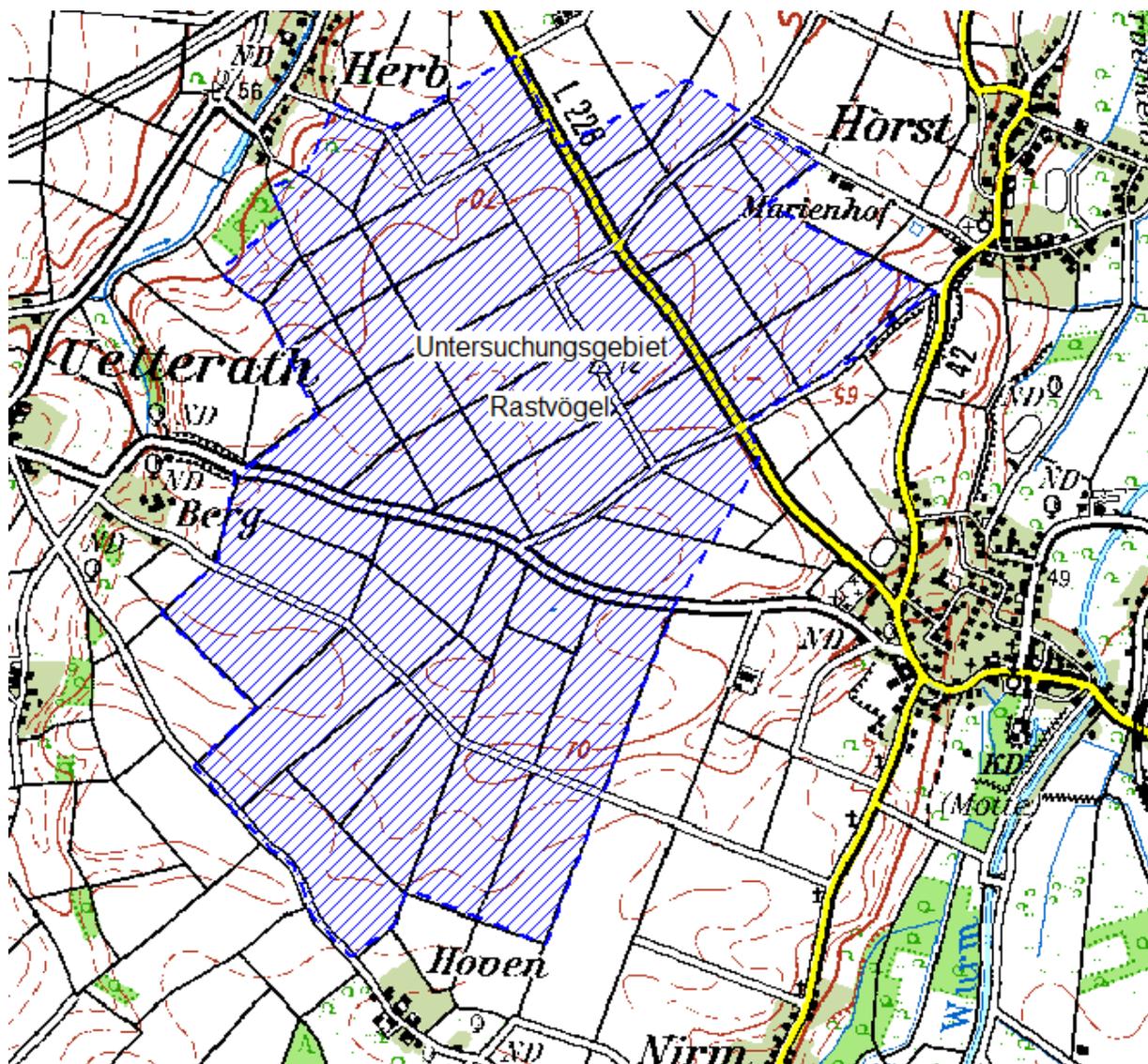


Abb.1: Lage des Untersuchungsgebietes

Quelle: Landesvermessungsamt NRW, Bundesamt für Kartographie und Geodäsie 2000

3. Methodik

Um Aussagen über die Bedeutung des Untersuchungsraumes für den Vogelzug machen zu können, wurde während der Hauptzugzeiten im Herbst und Frühjahr das Zugeschehen über dem Gebiet erfasst. Von einer zentralen Stelle mit guter Geländeübersicht wurden mit Hilfe von Fernglas und Spektiv überfliegende Vogelarten registriert.

Im Winter wurden die Flächen regelmäßig in einem Radius von ungefähr 500 m um die Anlagen herum nach Gastvögeln abgesucht.

3.1. Erfassungszeitraum und Anzahl der Kartierdurchgänge

Die Erfassung der Zug- und Gastvögel fand an insgesamt 11 Terminen in einem Zeitraum von Ende September 2011 bis Mitte April 2012 statt. Die Beobachtung des Zuges erfolgte an zwei Terminen während der Monate September und Oktober. Potentielle Wintergäste und Durchzügler wurden an insgesamt vier Terminen während der Monate November, Dezember, Januar und Februar erfasst. Während der Monate Februar, März und April 2012 fand an insgesamt fünf Zähltagen die Erfassung des Frühjahrszuges statt. Später durchziehende Arten wurden im Zuge der anschließenden Brutvogelkartierung aufgenommen.

3.2. Untersuchtes Artenspektrum

Schwerpunktmäßig sollten folgende Arten/Artengruppen hinsichtlich der Flächennutzung als Zug-, Rast- und Nahrungsraum untersucht werden:

- sämtliche Greifvogel-Arten
- nordische Entenvögel (Enten, Gänse, Sing- und Zwergschwan)
- Kiebitz
- regelmäßige Ansammlungen weiterer Wat- und Wasservogelarten
- durchziehende und rastende Singvogelarten

4. Ergebnis

4.1. Rast- und Zugvogelvorkommen

Im Rahmen der Rast- und Zugvogelbeobachtungen 2011/2012 konnten im Untersuchungsgebiet insgesamt 34 Arten nachgewiesen werden (s. Tab 1). Davon fallen die Arten; Kiebitz (*Vanellus vanellus*), und Wiesenpieper (*Anthus pratensis*) unter den Art. 4 (2) der EU-Vogelschutzrichtlinie¹. Der Kiebitz ist weiterhin auch Brutvogel im UG.

Insgesamt wurden fünf, nach Bundesnaturschutzgesetz streng geschützte Greifvogelarten (Kornweihe, Mäusebussard, Rohrweihe, Rotmilan, Turmfalke) im Gebiet nachgewiesen.

¹ Nach Artikel 4 Absatz 2 sind für diese nicht in Anhang I aufgeführten regelmäßigen Zugvogelarten Maßnahmen zum Schutz ihrer Vermehrungs-, Mauser- und Überwinterungsgebiete sowie der Rastplätze in ihren Wanderungsgebieten zu treffen.

Die beiden Watvogelarten Goldregenpfeifer (*Pluvialis apricaria*) und Kampfläufer (*Philomachus pugnax*) sowie Kornweihe (*Circus cyaneus*), Kranich (*Grus grus*) und Silberreiher (*Casmerodius albus*) werden darüber hinaus im Anhang-I der EU-Vogelschutzrichtlinie² aufgeführt. Die Greifvogelarten Mäusebussard (*Buteo buteo*), und Turmfalke (*Falco tinnunculus*) kommen auch als Brutvögel im oder in unmittelbarer Nachbarschaft zum Untersuchungsgebiet vor.

Weitere Arten sind innerhalb und in der näheren Umgebung des Gebiets zwar auch als Standvögel (Brutvögel, die ganzjährig im Brutgebiet verbleiben und höchstens bei extremen Witterungsbedingungen ausweichen) vertreten. Im Winter kann jedoch ein Zuzug nördlicher und östlicher Populationen stattfinden, die in Mitteleuropa überwintern, so daß es zu individuenreichen Wintergemeinschaften kommen kann. Dies trifft unter anderem auf Arten wie Bluthänfling, Buchfink, Feldlerche, Stieglitz, Star und Ringeltaube zu. Die Feldlerche wurde in kleinen Trupps oder Einzelexemplaren Nahrung suchend auf den Ackerflächen beobachtet. Die zeitliche Verteilung des Auftretens ausgewählter Gastvogelarten im UG wird in Tab. 2 dargestellt.

Tab.1: Liste der während der Rast- u. Zugvogelkartierung 2011/12 festgestellten Vogelarten

Art / Kürzel	Wissenschaftl. Name	RL D	RL NRW	VS-RL	SG
Amsel	<i>Turdus merula</i>	+	+	-	-
Blaumeise	<i>Parus cyanus</i>	+	+	-	-
Bluthänfling	<i>Carduelis cannabina</i>	V	V	-	-
Buchfink	<i>Fringilla coelebs</i>	+	+	-	-
Dohle	<i>Corvus monedula</i>	+	+	-	-
Elster	<i>Pica pica</i>	+	+	-	-
Legende :					
RL D:		Gefährdungsstatus nach Roter Liste der Brutvögel Deutschlands (SÜDBECK et al. 2007)			
RL NRW:		Gefährdungsstatus nach Roter Liste der Brutvögel Nordrhein-Westfalens (SUDMANN ET AL. 2008)			
Gefährdungsstatus:		0 = Ausgestorben, 1 = Vom Aussterben bedroht, 2 = Stark gefährdet, 3 = Gefährdet, V = Vorwarnliste, + = Nicht gefährdet, / = nicht als Brutvogel aufgeführt			
VS-RL:		Art des Anhangs I oder Art. 4(2) der EU-Vogelschutzrichtlinie; - = nein, x = ja			
SG:		Streng geschützte Art nach § 10 Abs. 2 Nr. 11 BNatSchG; - = nein, x = ja			

(Rot: Durchzügler und Gastvögel, Blau: Brutvögel event. mit Zuzug im Winter, Schwarz: Standvögel, Brutvögel ganzjährig im Gebiet)

² In Anhang I der Vogelschutz-Richtlinie sind ausgewählte Vogelarten gelistet, für die besondere Schutzgebiete ausgewiesen werden müssen.

Art / Kürzel	Wissenschaftl. Name	RL D	RL NRW	VS-RL	SG
Fasan	<i>Fasianus colchicus</i>	+	+	-	-
Feldlerche	<i>Alauda arvensis</i>	3	3	-	-
Feldsperling	<i>Passer montanus</i>	V	3	-	-
Goldammer	<i>Emberiza citrinella</i>	+	V	-	-
Goldregenpfeifer	<i>Pluvialis apricaria</i>	1	0	x	x
Graureiher	<i>Ardea cinerea</i>	+	+	-	-
Grünfink	<i>Carduelis chloris</i>	+	+	-	-
Hausperling	<i>Passer domesticus</i>	V	V	-	-
Kampfläufer	<i>Philomachus pugnax</i>	1	0	x	x
Kiebitz	<i>Vanellus vanellus</i>	2	3	x	x
Kohlmeise	<i>Parus major</i>	+	+	-	-
Kornweihe	<i>Circus cyanea</i>	2	0	x	x
Kranich	<i>Grus grus</i>	+	--	x	x
Lachmöwe	<i>Larus ridibundus</i>	+	+	-	-
Mäusebussard	<i>Buteo buteo</i>	+	+	-	x
Misteldrossel	<i>Turdus merula</i>	+	+	-	-
Rabenkrähe	<i>Corvus corone</i>	+	+	-	-
Rebhuhn	<i>Perdix perdix</i>	2	2	-	-
Ringeltaube	<i>Columba palumbus</i>	+	+	-	-
Rohrweihe	<i>Circus aeruginosus</i>	+	3	x	x
Saatkrähe	<i>Corvus frugilegus</i>	--	--	--	--
Silberreiher	<i>Casmerodius albus</i>	/	/	x	x
Star	<i>Sturnus vulgaris</i>	+	+	-	-
Stieglitz	<i>Carduelis carduelis</i>	+	+	-	-
Sturmmöwe	<i>Larus canus</i>	+	+	-	-
Turmfalke	<i>Falco tinnunculus</i>	V	+	-	x
Wacholderdrossel	<i>Turdus pilaris</i>	+	+	-	-
Wiesenpieper	<i>Anthus pratensis</i>	V	2	x	-

Legende :
 RL D: Gefährdungsstatus nach Roter Liste der Brutvögel Deutschlands (SÜDBECK et al. 2007)
 RL NRW: Gefährdungsstatus nach Roter Liste der Brutvögel Nordrhein-Westfalens (SUDMANN ET AL. 2008)
 Gefährdungsstatus: 0 = Ausgestorben, 1 = Vom Aussterben bedroht, 2 = Stark gefährdet, 3 = Gefährdet,
 V = Vorwarnliste, + = Nicht gefährdet, / = nicht als Brutvogel aufgeführt
 VS-RL: Art des Anhangs I oder Art. 4(2) der EU-Vogelschutzrichtlinie; - = nein, x = ja
 SG: Streng geschützte Art nach § 10 Abs. 2 Nr. 11 BNatSchG; - = nein, x = ja

(Rot: Durchzügler und Gastvögel, Blau: Brutvögel event. mit Zuzug im Winter, Schwarz: Standvögel ,
 Brutvögel ganzjährig im Gebiet)

Datum	23.09.11	28.10.11	14.11.11	17.12.11	10.01.12	22.02.12	27.02.12	07.03.12	22.03.12	02.04.12	17.04.12
Zähltag	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Temperatur	13°C	11°C	4°C	3°C	8°C	6°C	6°C	5°C	12°C	5°C	7°C
Windrichtung	SW	O	O	W	W	SW	SW	S	O	W	S
Art	Anzahl										
Graureiher		1				1	1				
Goldregenpfeifer									16		
Kampfläufer									1		
Kiebitz	250	300				36	76	30	15	56	
Kornweihe		1			2	3	3	2	1	2	1
Kranich									1		
Lachmöwe	50					16	36	250	500		
Mäusebussard	2	1			1	2					
Rohrweihe	1								1		
Rotmilan							1				

Datum	23.09.11	28.10.11	14.11.11	17.12.11	10.01.12	22.02.12	27.02.12	07.03.12	22.03.12	02.04.12	17.04.12
Zähltag	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Temperatur	13°C	11°C	4°C	3°C	8°C	6°C	6°C	5°C	12°C	5°C	7°C
Windrichtung	SW	O	O	W	W	SW	SW	S	O	W	S
Art	Anzahl										
Silberreiher						2	5				
Sturmmöwe		35				50	50		100		
Turmfalke	1	1	1	1	1	1	1		1		

Tab. 2: Anzahl im Gebiet festgestellter Vögel während der Kartiertermine. Die Auswahl beschränkt sich auf planungsrelevante Gastvögel sowie Arten mit erhöhtem Kollisionsrisiko.

4.2. Allgemeines Zugverhalten und Verhaltensweisen der festgestellten Gastvogelarten

4.2.1. Goldregenpfeifer

Der Goldregenpfeifer ist in Nordrhein-Westfalen bereits zu Beginn des 20. Jahrhunderts aufgrund der immer weiter voranschreitenden Trockenlegung von Hochmooren als Brutvogel ausgestorben. Die in Deutschland erscheinenden Durchzügler stammen hauptsächlich aus Nordeuropa und dem nördlichen Russland. BAUER & BERTHOLD (1997) bezeichnen den Goldregenpfeifer als überwiegenden Kurzstreckenzieher, dessen Überwinterungsgebiete von den nord-westeuropäischen Küsten bis in den Mittelmeerraum und nach Nord-Afrika reichen. Auf dem Zug erscheint der Goldregenpfeifer regelmäßig aber meist in geringer Individuenanzahl im Rheinland. Die bedeutendsten Rastvorkommen in Nordrhein-Westfalen befinden sich in den Vogelschutzgebieten „Unterer Niederrhein“, „Hellwegbörde“ und „Weseraue“. Nach WINK ET AL. 2005 rasten kleine bis mittelgroße Trupps oft mit Kiebitzen vergesellschaftet auf offenem Acker- und Weideland in der Kölner Bucht/Voreifel sowie am Unteren Niederrhein.

Der Herbstdurchzug dieser Art erstreckt sich über die Monate August bis Dezember. Der Frühjahrszug setzt Mitte Februar ein und dauert etwa bis Ende April. Im Bereich des Untersuchungsgebietes wurde am 13.03.2012 ein Trupp von 16 Goldregenpfeifern über dem Gebiet festgestellt. Die Vögel kreisten rufend in weiten Bögen und zum Teil in niedriger Höhe über dem Gebiet. Trotz zahlreicher Anflüge zogen die Vögel ohne Zwischenlandung nach längerer Zeit weiter.

4.2.2. Graureiher

Der Graureiher ist ein Koloniebrüter, der meist in der Nähe von größeren Gewässern entweder in Bäumen aber auch in Schilfröhrichten und Gebüsch brütet. Der Graureiher ernährt sich von Fischen, Amphibien, Mäusen und Insekten und nutzt neben Gewässern auch Grünland und Ackerflächen zur Nahrungssuche. Brutvögel aus Nord- und Nordost -Europa überwintern nach Angaben von BAUER & BERTHOLD (1997) in West- und Mitteleuropa und können daher auch im Bereich des UG auftreten. Die Winterverbreitung ist nach WINK ET AL. 2005 daher wesentlich größer als die Brutverbreitung. Im Rheinland ist der Graureiher meist Standvogel und weicht

nur bei extremen Witterungsverhältnissen aus. Der Graureiher wurde vereinzelt im Herbst und Frühjahr bei der Jagd nach Mäusen beobachtet. Überfliegende Graureiher bewegten sich über dem UG in einer Höhe von ≤ 50 m.

4.2.3. Kampfläufer

Als Brutvogel ist der Kampfläufer im deutschen Binnenland aufgrund von großflächigen Moorkultivierungen und Landschaftsentwässerung fast ausgestorben. Als sehr seltener Brutvogel besiedelt die Art fast ausschließlich die Watten und Marschen der Küste. In Nordrhein-Westfalen gilt der Kampfläufer bereits seit den 1970er Jahren als ausgestorben. Auf dem Zug von seinen nordeuropäischen Brutgebieten in die Winterquartiere ist er aber ein regelmäßiger Rastvogel und Durchzügler. Als Rasthabitate werden Flachwasserzonen, verschlammte Fluss- und Seeufer aber auch Stauwasserflächen auf Äckern und Grünland genutzt. Der Herbstdurchzug erstreckt sich im Wesentlichen auf die Monate Juli bis Oktober. Auf dem Frühjahrszug erscheinen die Watvögel ab Anfang März bis in den Juni hinein in geeigneten Rastgebieten.

Der Kampfläufer ist ein Langstreckenzieher, dessen Überwinterungsgebiete vom Südrand der Sahara bis nach Süd-Afrika reichen. Teilweise überwintert er auch im Mittelmeergebiet und vereinzelt in Mitteleuropa. Im Untersuchungsraum wurde am 22.03.2012 auf einem vernässten Acker ein Kampfläufer, der mit 15 Kiebitz vergesellschaftet war, festgestellt. Der Vogel unternahm zusammen mit den Kiebitzen mehrere Rundflüge, fiel aber immer wieder gemeinsam mit ihnen zur Nahrungssuche auf dem Acker ein, bis dann der Weiterzug in nord-östliche Richtung erfolgte.

4.2.4. Kiebitz

Der Kiebitz gilt nach BAUER & BERTHOLD (1997) im westlichen Mitteleuropa als Standvogel und Kurzstreckenzieher. Bei schlechter Verfügbarkeit von Nahrung durch länger anhaltende Frostperioden oder geschlossener Schneedecke wandern die Vögel in mildere Gefilde ab. Die Überwinterungsgebiete liegen in Deutschland, den Niederlanden, Großbritannien, Frankreich und Spanien. Auf dem Herbstzug erscheint der Kiebitz in den Monaten zwischen September und Dezember, wobei das Maximum in den November fällt. Im Frühjahr treten Heimkehrer ab Mitte Februar auf.

Die Rastgebiete größerer Bestände liegen dabei meist in weiträumigen Agrarlandschaften, Flussniederungen und Feuchtgrünlandbereichen.

Die durchschnittliche Größe der rastenden Trupps liegt zwischen 10-200 Individuen, gelegentlich bis 1000. Quelle: LANUV. Der Erhaltungszustand der Rastbestände in Nordrhein-Westfalen gilt aktuell als günstig.

Der Kiebitz konnte insbesondere im Herbst in individuenreichen Beständen mit bis zu 300 Vögeln im Untersuchungsraum festgestellt werden. Während der Frühjahrsmonate fiel die Zahl der rastenden Kiebitze geringer aus. Hier wurde der Maximalbestand Ende Februar mit 76 Individuen ermittelt. Der Kiebitz ist ebenfalls als Brutvogel im Gebiet vertreten. Ab Mai/Juni können bereits wieder Gastvögel aus anderen Brutgebieten eintreffen.

4.2.5. Kranich

Bereits ab Anfang August suchen die Brutpaare und deren Nachwuchs aus den Nord- und Nordostdeutschen Brutgebieten die Sammelpplätze auf. Ab Anfang September kommen dann Brutvögel aus Skandinavien, den baltischen Staaten und Polen hinzu.

Der größte und bedeutendste deutsche Rast- und Sammelpplatz liegt in den flachen Boddengewässern vor der Insel Rügen in Mecklenburg –Vorpommern, wo im Oktober bis zu 70.000 Vögel rasten.

Weitere, ebenfalls Individuenstarke Rastplätze befinden sich in Brandenburg (Rhinluch, Havelländisches Luch) und der Oberlausitz in Nord-Sachsen.

Die großen Rastplätze zeichnen sich einerseits durch störungsarme, weiträumige Flachwasserbereiche, in denen die Tiere stehend die Nacht verbringen und andererseits durch nahe gelegene Nahrungsflächen aus. Diese bestehen meist aus großflächigen Ackerschlägen mit Ernterückständen von Mais und Getreide.

Während des Herbstzuges rasten die Kraniche oft für mehrere Tage oder Wochen in geeigneten Gebieten. Der Heimzug im Frühjahr geht meist zielstrebig von statten und wird nur von kurzen Zwischenstops unterbrochen.

Die den Windpark überfliegenden Kraniche nutzen den westeuropäischen Zugweg. Im so genannten Schmalfrontenzug ziehen die Vögel von den großen Rastplätzen in Mecklenburg und Brandenburg in süd-westlicher Richtung über Niedersachsen und passieren den Westen Deutschlands in einem breiten Korridor zwischen Nordrhein-Westfalen und Rheinland-Pfalz. Die Hauptflugroute führt über das rheinische

Schiefergebirge und den Nordrand der Mittelgebirge wobei das ganze Rheinland überquert wird WINK ET AL 2005. Der Windpark liegt damit innerhalb dieses stark frequentierten Zugkorridores. Mit regelmäßigen und individuenreichen Überflügen ist daher zu rechnen. Sehr unregelmäßig und nur bei sehr ungünstigen Wetterlagen legen die Vögel eine Zwischenrast, bevorzugt auf weiträumigen Ackerflächen ein. Während des Kartierzeitraumes konnte lediglich ein vereinzelter Kranich über dem Untersuchungsgebiet festgestellt werden. Der Vogel zog in ca. 50 m Höhe in Richtung NO. In der Regel stellen Windkraftanlagen für ziehende Kraniche aufgrund der meist großen Flughöhe keine Hindernisse dar, insofern sich keine regelmäßig frequentierten Rastflächen in der nahen Umgebung befinden.

4.2.6. Kornweihe

Die Kornweihe ist ein bodenbrütender Greifvogel offener Lebensräume. Sie besiedelt u. A. Heideflächen und Moore, Feuchtwiesen, Dünentäler und Ackerbrachen. Als Brutvogel ist die Kornweihe in Deutschland mittlerweile sehr selten geworden und gilt laut Roter Liste 2009 bundesweit als stark gefährdet. Die bei uns regelmäßig überwinternden Kornweihen sind Gäste nördlicher und nord-östlicher Brutpopulationen, die ab September bis in den April hinein im Winterquartier verweilen.

Analog zu den Brutgebieten stellen sich die Überwinterungsgebiete als weiträumige Offenlandschaften dar. Bei uns sind dies zumeist weiträumige Ackerflächen, die im langsamen, niedrigen Suchflug systematisch nach Beutetieren abgesucht werden. Die Flughöhen bewegen sich dabei meist im Bereich < 10m. Der winterliche Aktionsraum während der Nahrungs- und Jagdflüge hat eine Ausdehnung zwischen 4 bis 8 km² (MEBS & SCHMIDT 2006).

Im Untersuchungsgebiet wurde die Kornweihe während acht Kartierterminen festgestellt. Dabei wurden sogar gelegentlich drei jagende Vögel gleichzeitig festgestellt. Die Kornweihe zeigte sich dabei in allen Teilbereichen des Untersuchungsgebietes.

4.2.7. Lachmöwe

Unter den einheimischen Möwenarten ist die Lachmöwe in ihrem Vorkommen am wenigsten an die Küstenregionen gebunden. Die Brutvorkommen im mitteleuropäischen Binnenland liegen auf störungsfreien Inseln und in

Verlandungsbereichen von Seen, großen Moorrandgewässern und Heideweihern sowie Abgrabungsgewässern. Gelegentlich finden einzelne Bruten auch an Klärteichen statt. Lachmöwen sind Koloniebrüter, die gemeinsam mit anderen Wasservögeln zum Teil sehr große Brutkolonien bilden. Als Nahrungsgebiete werden umliegende Acker- und Grünlandflächen sowie Kläranlagen aufgesucht. Die Brutvorkommen in Nordrhein-Westfalen konzentrieren sich auf wenige Standorte in der Westfälischen Bucht und im Niederrheinischen Tiefland. Die größte Kolonie liegt im Naturschutzgebiet „Zwillbrocker Venn“ (Kreis Borken). Bis Mitte der 1980er-Jahre ist der Brutbestand in Nordrhein-Westfalen kontinuierlich angestiegen, seither ist ein deutlicher Rückgang zu verzeichnen. Nach WINK ET AL. 2005 ist die Lachmöwe im Winter ein regelmäßiger und verbreiteter Gast an Gewässern aller Art. Im Untersuchungsraum wurde die Lachmöwe im Herbst und Frühjahr beobachtet. Insbesondere nach Bodenbearbeitung und Gülleausbringung durch die Landwirtschaft waren zum Teil individuenstarke Möwenansammlungen auf den Flächen vertreten. So konnten z.B. am 22.03.2012 500 Lachmöwen gezählt werden.

4.2.8. Mäusebussard

Der Mäusebussard ist ein Teilzieher, der ebenfalls ausschließlich tagsüber zieht. Im Winter findet in Mitteleuropa ein Zuzug aus nördlichen Brutgebieten statt, so daß es bei günstigem Nahrungsangebot zu größeren Winterbeständen kommen kann. Der Mäusebussard zählt neben Rotmilan, Turmfalke und Seeadler zu den besonders kollisionsgefährdeten Greifvogelarten (LANDESUMWELTAMT BRANDENBURG 2008). Dies liegt wahrscheinlich im geringen Meidungsverhalten gegenüber den Anlagen begründet. So finden Nahrungsflüge häufig zwischen den Anlagen statt, wobei die Vögel mit den Rotorblättern kollidieren können. Im Untersuchungsgebiet traten im Herbst und Frühjahr bis zu zwei Mäusebussarde auf, die auch Revierverhalten zeigten. Es wird vermutet, daß es sich um ein Revierpaar aus dem westlich angrenzenden Gehölzbestand nahe der Ortschaft „Herb“ handelt. Dort wurde auch ein Horst der Art festgestellt. Kreisende Exemplare bewegten sich meist in Flughöhen >50 m.

4.2.9. Rohrweihe

Die Rohrweihe besiedelt halboffene bis offene Niederungslandschaften und ist eng an Röhrichtbestände gebunden. Bruten finden allerdings auch in Getreide- und Rapsfeldern statt. Die Jagdgebiete können eine Ausdehnung von 1 bis 15 km² haben. Die Rohrweihe ist nach BAUER & BERTHOLD (1997) ein Kurz- und Langstreckenzieher dessen Winterquartiere im tropischen West-Afrika zum Teil aber auch im Mittelmeerraum liegen. Der Wegzug aus Mitteleuropa findet in breiter Front Richtung S-SW in statt. Im Zuge der Rast- und Zugvogelkartierung konnte am 26.09.2011 eine niedrig jagende Rohrweihe beobachtet werden. Die Flughöhe betrug dabei weniger als 15m.

4.2.10. Rotmilan

Der Rotmilan ist Brutvogel in offenen, reich gegliederten Landschaften mit Feldgehölzen und Wäldern. In Deutschland brüten ca. 65 % des Weltbestandes dieser Art. Daher hat Deutschland eine besondere Verantwortung für den Schutz dieser Population. Die meisten rheinischen Brutvorkommen befinden sich nach WINK ET AL 2005 in den Mittelgebirgen. Nach BAUER & BERTHOLD (1997) sind Brutvögel des westlichen Mitteleuropas Kurzstreckenzieher, die ihr Winterquartier im westlichen Mittelmeergebiet haben. Vereinzelt verbleiben die Vögel auch im Umfeld des Brutgebietes und streifen umher. Innerhalb des Untersuchungszeitraumes konnte am 27.02.2012 ein Rotmilan auf dem Durchzug beobachtet werden. Dabei überquerte der Vogel den Untersuchungsraum in nord-östlicher Richtung in einer Höhe von ca. 50m.

4.2.11. Silberreiher

Der Silberreiher ist nach BAUER & BERTHOLD (1997) ein Standvogel und Kurzstreckenzieher. Das Hauptverbreitungsgebiet des Silberreihers liegt in Süd-Osteuropa (Ungarn, Ukraine). Weitere Brutpopulationen existieren in Polen und den Niederlanden. Im Frühjahr 2012 wurde der erste deutsche Brutnachweis der Art in Mecklenburg-Vorpommern erbracht. Seit Anfang der 90er Jahre des letzten Jahrhunderts trat der Silberreiher vermehrt als Wintergast in Deutschland auf. Mittlerweile beläuft sich die Zahl der Überwinterer auf mehrere Tausend Exemplare.

Im Untersuchungsraum wurde der Silberreiher zweimal im Februar festgestellt. Dabei konnten am 27.02.2012 fünf Silberreier gleichzeitig bei der Nahrungssuche beobachtet werden.

4.2.12. Sturmmöwe

Die Hauptbrutgebiete der Sturmmöwe liegen an den Küsten der Nord- und Ostsee. Mittlerweile ist sie auch regelmäßiger Brutvogel des Binnenlandes, wobei sich die Vorkommen in NRW auf Braunkohlerestseen und Baggerseen des Tieflandes konzentrieren. Winterfeststellungen der Sturmmöwe kommen nach WINK ET AL 2005 vor allem vom Rhein und den Seen der Köln-Aachener Bucht sowie dem Raum Heinsberg und dem Schwalm-Nette-Gebiet. Die Winterbeobachtungen verteilen sich dabei im weiteren Umkreis der Hauptbrutgebiete.

Innerhalb des Untersuchungsgebietes wurde die Sturmmöwe in kleinen bis mittelgroßen Verbänden von bis zu 100 Tieren, oftmals mit Lachmöwen vergesellschaftet, festgestellt.

4.2.13. Turmfalke

Der Turmfalke ist in Mitteleuropa ein Standvogel und Teilzieher. Nördliche Populationen überwintern dagegen teilweise im Mittelmeergebiet, N- Afrika oder südlich der Sahara. Der Turmfalke ist ein Tag- und Nachtzieher.

Im UG wurde er meist während des Nahrungserwerbs im Rüttelflug über den landwirtschaftlichen Flächen beobachtet. Als Brutplatz dienen oftmals landwirtschaftliche Hofgebäude oder Kirchtürme im menschlichen Siedlungsbereich. Die Winterverbreitung entspricht nach WINK ET AL 2005 weitgehend der Brutverbreitung. In kalten Wintern kann auch ein Zuzug aus anderen Teilen Europas erfolgen. Wahrscheinlich handelt es sich bei den festgestellten Vögeln um Brutvögel des benachbarten Siedlungsraumes. Auch der Turmfalke zählt zu den vergleichsweise häufigen Kollisionsopfern, da auch er häufig innerhalb von Windparks jagt und keinerlei Meidungsverhalten den Anlagen gegenüber aufweist.

4.2.14. Singvögel (Kleinvögel)

Das Gebiet wird von ziehenden Singvogelarten einzeln oder in kleinen Gruppen überflogen. Der Tagzug findet dabei oft entweder bodennah oder in geringen Höhen bis 50 m statt. Hauptsächlich im Oktober wurden ziehende Bachstelzen, Berg-, Buch-

Grün- und Distelfinken, Bluthänflinge, Feldlerchen, Goldammern, Rotdrosseln, Rotkehlchen, Stare und Wiesenpieper über dem Gebiet festgestellt.

Weitere Kleinvogelarten des Offenlandes wie Wiesenpieper, Goldammer und Feldlerche waren bei den meisten Kartierdurchgängen auch während des Winters vertreten.

Sehr individuenreiche Ansammlungen von Singvögeln konnten während des Beobachtungszeitraumes aber nicht festgestellt werden.

Weitere Vogelarten, die im Winter und zeitigen Frühjahr in zum Teil großen Gruppen im Gebiet auftraten sind Ringeltaube und Rabenkrähe. Hier wurden Ansammlungen von bis zu 200 Vögeln bei der Nahrungssuche auf den Ackerflächen beobachtet. Die Abbildung auf Seite 21 verdeutlicht die Verteilung von relevanten Gastvögeln innerhalb des Untersuchungsraumes. Die Punkte markieren mit Ausnahme von Goldregenpfeifer und Kranich lediglich Feststellungen von Einzelvögeln oder Gruppen, die die Flächen stationär zur Rast, Ansitzjagd oder Nahrungssuche nutzten.

Das Bewegungsmuster und Flugrouten dieser Arten innerhalb des Gebietes werden durch die Abbildung nicht deutlich.

5. Auswirkungen von Windkraftanlagen auf Vögel

5.1. Kollisionen

Windkraftanlagen bergen als hoch aufragende Bauwerke grundsätzlich die Gefahr für Vögel, mit ihnen zu kollidieren. Lange Zeit stand das Thema im Fokus der Diskussionen um die Windkraftnutzung. Untersuchungen haben allerdings ergeben, daß die Kollisionsrate im Mittel gering ist und für die meisten Arten keine relevanten Negativeffekte mit sich bringt. Allerdings können einzelne Arten sehr wohl von den Auswirkungen betroffen sein. Insbesondere Vögel, die ein geringes Meideverhalten und damit eine geringe Scheu gegenüber den Anlagen aufweisen, sind gefährdet. Zu den besonders kollisionsgefährdeten Arten gehören die Greifvogelarten Rotmilan, Turmfalke, Mäusebussard und Seeadler. Aber auch Singvögel wie Feldlerche, Grauammer oder Star gehören mit zu den am häufigsten registrierten Kollisionsopfern.

Bei der staatlichen Vogelschutzwarte des Landes Brandenburg wird eine zentrale Fundkartei geführt, die im Rahmen der Länderarbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten bundesweit Kollisionsopfer dokumentiert (LANDESUMWELTAMT BRANDENBURG 2008). Dabei handelt es sich aber um Zufallsfunde, die keine Rückschlüsse auf die Häufigkeit von Anflugopfern zulassen. Nach PIELA 2010 wird in der Literatur die direkte Kollision mit Windkraftanlagen als zu vernachlässigende Größe im Vergleich zu Tötungsoptionen durch Verkehr, Freileitungen und Glasscheiben angesehen. Ein systematisches Monitoring der Totfunde unter Windkraftanlagen fand bisher allerdings nicht statt, so daß auch keine artbezogenen Kollisionsraten vorliegen.

Trotzdem ist die Tendenz zu erkennen, daß bestimmte Arten besonders häufig durch Kollisionen mit WKA ums Leben kommen. Nach HÖTKER ET AL. 2004 ist der Einfluß des Lebensraumes auf die Kollisionsrate statistisch signifikant. Demnach waren in Mitteleuropa besonders bei Anlagen, die sich in der Nähe zu Feuchtgebieten befanden, hohe Opferzahlen zu verzeichnen. Insbesondere Möwen wiesen dort hohe Kollisionsraten auf.

Im Rahmen einer Studie von GRÜNKORN ET AL. 2009 zu Kollisionen mit Windkraftanlagen an der schleswig-holsteinischen Westküste dominierten als Kollisionsopfer ebenfalls Möwen und Watvögel, wobei im Breitfrontenzug durchziehende nordische Singvögel wie z.B. Drosseln nicht gefunden wurden. Dies legt die Vermutung nahe, daß insbesondere örtliche Rastvögel beim Wechsel zwischen unterschiedlichen Teillebensräumen wie z.B. Nahrungsflächen und Schlafplätzen einem stärkeren Kollisionsrisiko unterliegen als durchziehende Vögel. Innerhalb der Konzentrationszone Heinsberg-Randerath sind laut vorläufiger Planung insgesamt 10 Einzelanlagen geplant. Der Anlagenkomplex ist reihenförmig in jeweils zwei Dreier- und in einer Zweier-Reihe angeordnet. Der Maximalabstand zwischen den Reihen beträgt ca. 500 m - 600 m. Der Abstand der Anlagen innerhalb der Reihen beträgt ca. 200-250 m. Im Norden und Süden schließt jeweils noch eine Einzelanlage den Anlagenkomplex ab. Die Reihen verlaufen dabei jeweils von Nord-West in Süd-Östlicher Richtung. Die Gesamtausrichtung des Anlagenkomplexes ist NO-SW und entspricht damit in etwa der Hauptzugroute des Vogelzuges. Die Maximalbreite quer zur Hauptzugrichtung beträgt ungefähr 1000 m.

Ein signifikant erhöhtes Kollisionsrisiko für Zugvögel wird nach aktuellem Kenntnisstand nicht erwartet. Geographisch bedingte Verdichtungszone oder stark frequentierte Leitlinien wurden nicht ermittelt. Da aber regelmäßig größere Möwenbestände im Gebiet festgestellt wurden und diese im Vergleich mit anderen Artengruppen relativ häufig mit Anlagen kollidieren, können vereinzelte Schlagopfer nicht ausgeschlossen werden.

5.2. Barrierewirkung und Meideverhalten

In Bezug auf Gefährdungen durch WKA auf Rast- und Zugvögel muss neben dem Tötungsrisiko durch Kollision von weiteren Wirkungen ausgegangen werden. Diese bestehen aus Barriereeffekten auf dem Zug sowie Verlust von Nahrungs- und Rastflächen durch Meidungsverhalten.

Für Vögel, die in großen Höhen über die Anlagen hinweg fliegen bestehen in Bezug auf Barrierewirkungen keine Beeinträchtigungen. Insbesondere Kleinvögel bewegen sich allerdings oft in niedrigeren Luftschichten in oder unterhalb der Anlagenhöhen. Nach GATTER 2000 dürfte es, bedingt durch vorherrschende westliche Strömungen zur Zugzeit, zu einer Ausprägung des bodennahen Zuges tagziehender Kleinvögel in Mitteleuropa gekommen sein. Bei mehr als 300.000, an der Station Randecker Maar in Baden Württemberg, erfassten Vögeln wurde die Zughöhe sowie die jeweils vorherrschende Windrichtung- und Stärke ausgewertet. Dabei lag die durchschnittliche Zughöhe von Singvögeln selbst bei geringem Gegenwind von 0-1 Bft. in Höhen < 50 m. Bei stärkeren Gegenwinden sank diese weiter bis in Bodennähe ab. Wenn auch die Anlagen von den meisten Kleinvögeln ohne erhebliche Schwierigkeiten umflogen werden können, sind Ausweichflüge immer mit einem erhöhten Energieaufwand verbunden, der mit der Flächengröße des Windparks und der Gesamtzahl der zu passierenden Anlagenkomplexe auf dem Zugweg deutlich ansteigt. Die Reaktion beim Auftreffen auf die Anlagen besteht in der Änderung der Zugrichtung und -höhe, um die Anlagen entweder zu über- oder zu umfliegen. Da Großvögel wie z.B. Kraniche auch längere Strecken im energiesparenden Gleitflug zurücklegen, stellen Ausweichflüge für sie meist keine erheblichen Probleme dar.

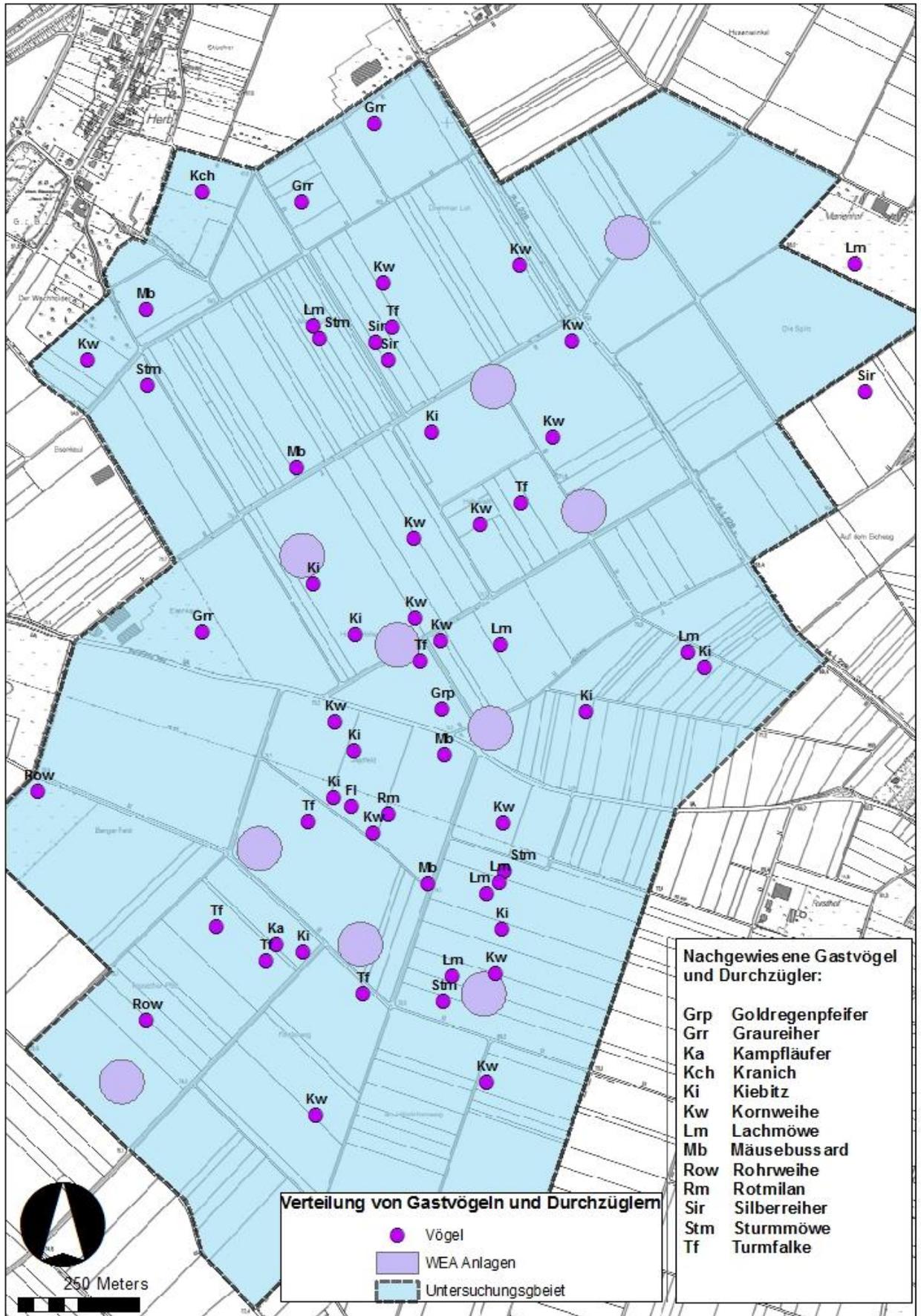
Eine Barrierewirkung von WKA auf bestimmte Arten wurde ebenfalls durch die Auswertung von 168 Einzelbeobachtungen und Studien durch HÖTKER ET AL. 2004

belegt. Für 81 Arten wurde eine mehr oder weniger deutliche Barrierewirkung nachgewiesen. Besonders betroffen waren Gänse, Milane, Kraniche und viele Kleinvogelarten. Geringe Reaktionen zeigten dagegen Kormorane, Graureiher, Sperber, Mäusebussard sowie Möwen, Krähenvögel und Seeschwalben.

ISSELBÄCHER & ISSELBECHER 2001 beobachteten in den Jahren 1998 und 1999 im Bereich verschiedener Windparks in Hessen und Rheinland-Pfalz das Verhalten bodennah ziehender Vögel. Demnach waren bei 99% (ca. 35.500 Ind.) mehr oder weniger deutliche Reaktionen auf WKA festzustellen. Diese bestanden in, Orientierungsverlust, Auflösung von Zugformationen bis hin zur Zugumkehr. Die Dimension und Ausrichtung der Anlagen in Bezug zur Hauptzugrichtung hat einen entscheidenden Einfluß auf die Barrierewirkung. Quer zur Hauptzugrichtung installierte, linienhafte Windparks mit dicht angeordneten Anlagen, die weniger durchflogen werden, stellen erwartungsgemäß die größten Hindernisse dar. Bei Rastvögeln stellte HÖTKER ET AL. 2004 in Bezug auf das Meideverhalten eine geringere Toleranz als zur Brutzeit fest.

So hielten Kiebitze während der Brutzeit einen durchschnittlichen Abstand von 108 Metern zu WKA ein. Außerhalb der Brutzeit betrug er mehr als das Doppelte. Graureiher, Greifvögel, Stare und Krähen sind hingegen sowohl während als auch nach der Brutzeit oft in unmittelbarer Nähe der Anlagen zu beobachten und zeigen keine Reaktion.

Vögel der Offenlandschaften wie Enten, Gänse und Watvögel (Limikolen) halten in der Regel größere Abstände zu vertikalen Strukturen in der Landschaft ein. Diese bestehen zumeist aus Gehölzen, die Prädatoren Deckung bieten und daher die Sicht auf potentielle Fressfeinde einschränken. Die Vögel reagieren darauf mit artspezifisch, größeren Meidungsabständen, die sie auch zu WKA einhalten. So ließen sich signifikante Negativauswirkungen von WKA auf lokale Rastbestände von Gänsen, Pfeifenten, Goldregenpfeifern und Kiebitzen feststellen. Insbesondere der Kiebitz reagiert außerhalb der Brutzeit sehr empfindlich auf große Anlagen. Dabei nähern sich Einzeltiere oder kleine Gruppen tendenziell eher den Anlagen als individuenreiche Trupps. Rastbestände eines Gebietes zeigen im Laufe des Winters zudem einen Gewöhnungseffekt, der bei entsprechend gutem Nahrungsangebot den Scheueffekt der Anlagen überlagert. Regelmäßig genutzte Rast- und



Nahrungsflächen von Wat- und Wasservögeln sowie Gänserastplätze sollten nach HÖTKER ET AL. 2004 aber einen Mindestabstand von 400-500 m zu Windparks aufweisen.

6. Zusammenfassung

Im Zeitraum zwischen September 2011 und April 2012 wurden an insgesamt 11 Terminen Beobachtungen des Vogelzugs sowie der Rastvögel im Umfeld der geplanten Windkraftkonzentrationszone Heinsberg-Randerath durchgeführt. Dabei wurden insgesamt 34 Arten nachgewiesen, die allerdings nicht alle als Durchzügler oder Wintergäste zu werten sind. Teilweise handelt es sich auch um Brutvögel des Gebietes, die den Winter über in ihrem angestammten Brutgebiet bleiben.

Vermutlich trifft dies auch auf die beiden Greifvogelarten Mäusebussard und Turmfalke zu, die beide ebenfalls Brutvögel des Untersuchungsraumes oder dessen näheren Umfeld sind. Die Kornweihe tritt dagegen lediglich als Wintergast in den Ackergebieten des Kreises Heinsberg auf. Weiterhin konnten im Winterhalbjahr regelmäßig Singvogelarten des Offenlandes und der halboffenen Kulturlandschaft wie Bluthänfling, Feldlerche, Goldammer und Wiesenpieper im Gebiet nachgewiesen werden.

Ein erhöhtes Zugaufkommen oder eine Zugverdichtung über dem UG war im Rahmen dieser Untersuchung durch Sichtbeobachtung nicht festzustellen.

Landschaftsräumlich und geomorphologisch bedingte Zugkorridore oder ausgeprägte Leitlinien sind im Bereich des Planungsraumes nicht vorhanden. Allerdings konnten insbesondere bei den Arten Lachmöwe, Sturmmöwe und Kiebitz größere Rastbestände ermittelt werden. Wobei die Möwen generell eine höhere Toleranz gegenüber den Anlagen aufweisen, halten rastende Kiebitze im Mittel einen Abstand von 250 m zu den Anlagen. Dieser Abstand kann sich aber durch bestimmte Einflussfaktoren wie Vorhandensein attraktiver Nahrungsflächen in Windparknähe, Störungsdruck außerhalb des Windparks, ungünstige Rasthabitatstrukturen in der Umgebung aber auch Gewöhnung verringern. Es ist daher möglich, daß auch innerhalb des geplanten Anlagenkomplexes weiterhin Kiebitze rasten. Die Abstände zwischen den Reihen betragen 500 m – 600 m. Dieser Abstand ermöglicht es dem Kiebitz innerhalb des Windparks zu rasten ohne sich den Anlagen zu sehr nähern zu müssen. Weiterhin sind im direkten Umfeld ausreichend große Ackerflächen, die der

Kiebitz zur Rast nutzen kann vorhanden. Von einer Gefährdung des lokalen Rastbestandes ist daher nicht auszugehen. Die beiden weiteren im Gebiet festgestellten Limikolenarten Goldregenpfeifer und Kampfläufer wurden lediglich in Einzelexemplaren bzw. kleinen Gruppen festgestellt. Größere, regelmäßige Rastbestände aus der Artengruppe der Watvögel sind mit Ausnahme des Kiebitzes innerhalb des Untersuchungsraumes nicht zu erwarten, wenngleich es durchaus zu gelegentlichen Rastaufenthalten kommen kann.

Bei den im Gebiet festgestellten Rastbeständen der Möwenarten Lach- und Sturmmöwe kann es durch Kollisionen zu erhöhten Individualverlusten kommen, da diese keinerlei Meidungsverhalten gegenüber den Anlagen zeigen und lokale Rastbestände regelmäßig zwischen den Teillebensräumen Nahrungsflächen und Schlafgewässer pendeln. Möwen zählen daher mit zu den häufigsten Kollisionsopfern an WKA. Eine Gefährdung der lokalen Rastpopulation wird allerdings nicht erwartet.

7. Literatur

- BAUER, H.G. & BERTHOLD, P. (1997): Die Brutvögel Mitteleuropas, Aula – Verlag, Wiesbaden
- SÜDBECK, P., BAUER, H.-G., BOSCHERT, M., BOYE, P. & KNIEF, W. (2007): Rote Liste der Brutvögel Deutschlands, 4. Fassung, 30. November 2007. Berichte zum Vogelschutz 44: S. 23-81.
- GATTER, W. (2000): Vogelzug und Vogelbestände in Mitteleuropa, Aula – Verlag Wiebelsheim
- GRÜNKORN, T., A. DIEDERICHS, D. POSZIG, B. DIEDERICHS, G. NEHLS (2009) : Wie viele Vögel kollidieren mit Windenergieanlagen ? Natur und Landschaft, Zeitschrift für Naturschutz und Landschaftspflege 7/09: 309-314.
- HÖTKER, H., THOMSEN, K. – M., & KÖSTER, H. (2005): Auswirkungen regenerativer Energiegewinnung auf die biologische Vielfalt am Beispiel der Vögel und der Fledermäuse, Bundesamt für Naturschutz BfN, Skripten 142, Bad Godesberg
- ISSELBÄCHER, K. & ISSELBECHER, T. (2001): Vogelschutz und Windenergie in Rheinland-Pfalz. In Naturschutz und Landschaftspflege, pp. 1-183, Oppenheim.
- LANDESUMWELTAMT BRANDENBURG (2008): Vogelverluste an Windenergieanlagen in Deutschland. Daten aus der zentralen Fundkartei der Staatlichen

Vogelschutzwarte im Landesumweltamt Brandenburg, zusammengestellt
von Tobias Dürr, Stand 7.1.2009. internet:
www.mluv.brandenburg.de/cms/media.php/2334/wka_vogel.

MEBS, T & D. SCHMIDT (2006): Die Greifvögel Europas, Nordafrikas und Vorderasiens:
Biologie, Kennzeichen, Bestände. Franckh-Kosmos Verlag, Stuttgart

MEYNEN, E. & J. SCHMITHÜSEN (HRSG.) (1953-1962): Handbuch der naturräumlichen
Gliederung Deutschlands. – Selbstverlag, Remagen 1339 S.

NWO & LANUV [erstellt von Stefan R. Sudmann, Christoph Grüneberg, Arne
Hegemann, Frank Herhaus, Jochen Mölle, Klaus Nottmeyer-Linden, Werner
Schubert, Wilhelm von Dewitz (alle Nordrhein-Westfälische
Ornithologengesellschaft), Michael Jöbges & Joachim Weiss (beide
Vogelschutzwarte im Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz)]
(2008): Rote Liste der gefährdeten Brutvogelarten Nordrhein-Westfalens, 5.
Fassung, Stand: Dezember 2008.

PIELA, A. (2010): Tierökologische Abstandskriterien bei der Errichtung von
Windenergieanlagen in Brandenburg (TAK)
Natur und Landschaft, Zeitschrift für Naturschutz und Landschaftspflege 2/10:
51-60

WINK, M., C. DIETZEN & B. GIEBLING (2005): Die Vögel des Rheinlandes. Atlas zur
Brut- und Wintervogelverbreitung 1990-2000. Beiträge zur Avifauna
Nordrhein-Westfalens, Bd. 36