



**Ornithologisches Fachgutachten  
zur Windenergiepotenzialfläche  
der Stadt Horb am Neckar  
(Landkreis Freudenstadt)**



erstellt vom  
**BFL**  
**Büro für Faunistik und  
Landschaftsökologie**



im Auftrag des Fachbereichs Stadtentwicklung  
der Stadt Horb a. Neckar

Schöneberg, den 27.09.2012

**Auftragnehmer:**

Büro für Faunistik und Landschaftsökologie  
Dipl.-Ing. Thomas Grunwald  
Am Sauerplacken 2a  
55444 Schöneberg  
Tel. 06724-6025976  
e-mail: info@buero-t-grunwald.de



[www.faunistik-landschaftsoekologie.de](http://www.faunistik-landschaftsoekologie.de)

**Leitung:**

Dipl.-Ing. Thomas Grunwald

**Bearbeitung:**

Dipl.-Biol. Frank Adorf  
Dipl.-Ing. Silke Beining  
Dipl.-Biol. Jonathan Debler  
B. Sc. Max Freuck

**Auftraggeber:**

Große Kreisstadt Horb a. Neckar  
Fachbereich Stadtentwicklung  
Marktplatz 14  
72160 Horb a. Neckar

-----  
Dipl.-Ing. Thomas Grunwald, Schöneberg, 27.09.2012

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Methoden.....</b>	<b>2</b>
2.1	Brutvögel.....	2
2.2	Herbstzug und -rast .....	3
<b>3</b>	<b>Ergebnisse und Bewertung .....</b>	<b>4</b>
3.1	Brutvögel.....	4
3.1.1	Ergebnisse der Brutvogelkartierung .....	4
3.1.2	Bewertung der Brutvogelfauna .....	6
3.2	Rastvögel Herbst .....	7
3.2.1	Ergebnisse .....	7
3.2.2	Bewertung.....	7
3.3	Zugvögel .....	7
3.3.1	Allgemeines zum Vogelzug .....	7
3.3.2	Exkurs: Vogelzug in Südwestdeutschland.....	10
3.3.3	Ergebnisse der Zugvogelzählung .....	11
3.3.4	Räumliche Verteilung des Vogelzuges.....	13
3.3.5	Bewertung der Zugintensität.....	14
<b>4</b>	<b>Allgemeines zu Auswirkungen von Windkraftanlagen auf die Avifauna .....</b>	<b>16</b>
4.1	Brutvögel.....	16
4.2	Zug- und Rastvögel .....	18
4.2.1	Erheblichkeit von Störungen des Vogelzugs .....	21
<b>5</b>	<b>Bewertung des Konfliktpotenzials .....</b>	<b>22</b>
5.1	Artenschutzrechtliche Grundlagen .....	22
5.2	Grundlagen der Bewertung von möglichen Beeinträchtigungen .....	24
5.3	Brut- und Gastvögel.....	27
5.3.1	Knäkente ( <i>Anas querquedula</i> ) .....	27
5.3.2	Schwarzstorch ( <i>Ciconia nigra</i> ).....	28
5.3.3	Rotmilan ( <i>Milvus milvus</i> ).....	29
5.3.4	Schwarzmilan ( <i>Milvus migrans</i> ) .....	31
5.3.5	Mäusebussard ( <i>Buteo buteo</i> ) .....	31
5.3.6	Wespenbussard ( <i>Pernis apivoris</i> ).....	32

5.3.7	Sperber ( <i>Accipiter nisus</i> ) .....	33
5.3.8	Habicht ( <i>Accipiter gentilis</i> ) .....	33
5.3.9	Turmfalke ( <i>Falco tinnunculus</i> ) .....	34
5.3.10	Wanderfalke ( <i>Falco peregrinus</i> ) .....	34
5.3.11	Waldohreule ( <i>Asio otus</i> ) .....	35
5.3.12	Waldkauz ( <i>Strix aluco</i> ).....	36
5.3.13	Schwarzspecht ( <i>Dryocopus martius</i> ).....	36
5.3.14	Grünspecht ( <i>Picus viridis</i> ).....	37
5.3.15	Feldlerche ( <i>Alauda arvensis</i> ).....	37
5.3.16	Rauchschwalbe ( <i>Hirundo rustica</i> ).....	38
5.3.17	Baumpieper ( <i>Anthus trivialis</i> ).....	38
5.3.18	Waldlaubsänger ( <i>Phylloscopus sibilatrix</i> ).....	39
5.3.19	Neuntöter ( <i>Lanius collurio</i> ).....	39
5.3.20	Dohle ( <i>Coloeus monedula</i> ) .....	40
5.4	Rastvögel.....	40
5.5	Zugvögel .....	41
5.6	Fazit .....	42
<b>6</b>	<b>Zitierte und gesichtete Literatur .....</b>	<b>43</b>

<b>Anhang:</b>	Karte 1: Brutvögel
	Karte 2: Ergebnisse der Raumnutzungsanalyse Rotmilan
	Karte 3: Empfohlener Vorrangbereich für Windenergie gemäß Rotmilan- Raumnutzungsanalyse

## 1 Einleitung

Im Rahmen der Fortschreibung des Flächennutzungsplans hinsichtlich der Ermittlung von Windenergiepotenzialflächen wurde das Büro für Faunistik und Landschaftsökologie (BFL, Schöneberg) durch die Abteilung Stadtentwicklung der Stadt Horb a. Neckar beauftragt, ein Fachgutachten zum Konfliktpotenzial "Avifauna und Windenergieanlagen" zu erstellen.

Nach Prüfung aller sonstigen Kriterien wurde im Rahmen der Fortschreibung eine Waldfläche westlich von Horb als Windpotenzialfläche identifiziert. Die Potenzialfläche befindet sich zum Großteil auf einem Plateau etwa 3 km westlich der Großen Kreisstadt Horb am Neckar. Großlandschaftlich betrachtet gehört der untersuchte Bereich zum *Neckar- und Tauberland (Gäuplatten)*, genauer zum Naturraum *Obere Gäue*.

Windenergieanlagen können unter der Voraussetzung einer sorgfältigen Standortplanung und ggf. Kompensation nicht vermeidbarer anlagenbedingter Beeinträchtigungen von Mensch und Natur einen wichtigen Beitrag zu einer nachhaltigen Energieerzeugung leisten (BFN 2000). Die Notwendigkeit einer eingehenden Prüfung der Standorte aus Sicht des Naturschutzes ergibt sich insbesondere aus den potenziellen negativen Auswirkungen der Anlagen auf die Fauna (insb. Avifauna) sowie auf das Landschaftsbild. Eine Studie von HÖTKER ET AL. (2004) und zahlreiche andere Untersuchungen (z. B. REICHENBACH ET AL. 2004, STÜBING 2001, UMWELT- UND ENERGIEMINISTERIUM DÄNEMARK 1995) belegen, dass unter bestimmten Voraussetzungen bzgl. des Vogelzuges sowie der Beeinträchtigung bestimmter Brut- oder Rastvogelarten ein gewisses Konfliktpotenzial bestehen kann (siehe Kap. 5).

Nachdem im Herbst 2011 bereits der Vogelzug qualitativ und quantitativ im Untersuchungsgebiet erfasst wurde, erfolgten im Jahr 2012 eine Erfassung der Brutvögel sowie eine Einschätzung des Konfliktpotenzials für die Potenzialfläche.

Nachfolgend wird der Kernbereich des Untersuchungsgebietes, bestehend aus der Potenzialfläche selbst sowie einem erweiterten Bereich von 500 m um diese beschrieben. Der Kernbereich ist vorrangig durch älteren Nadelwald mit einigen Lichtungen geprägt. Zudem werden einige landwirtschaftlich genutzte Offenlandbereiche mit linearen Heckenstrukturen und Feldgehölzen tangiert. Südlich befindet sich ein Hangwaldkomplex der im Tal durch den *Dießener Bach* begrenzt wird. Zudem grenzt das Natur- und Landschaftsschutzgebiet „*Dießener Tal und Seitentäler*“ im Süden an das Kerngebiet, welches durch die hohe Reliefenergie eine Vielzahl von Biotopen aufweist. Des Weiteren gibt es offene landwirtschaftlich genutzte Acker- und Wiesenflächen auf dem Plateau zwischen Rittelbronn und Rexingen. Östlich der Potenzialfläche befinden sich die *Heidehöfe*, zwei landwirtschaftliche Gehöfte.

Der hinsichtlich der Großvögel untersuchte Bereich (3 km-Radius) erstreckt sich zwischen den Ortschaften Horb am Neckar, Altheim, Schopfloch, Oberflingen und Betra. Er berührt das *Neckartal* im südöstlichen Teil sowie im Süden das *Dießener Bachtal* und dessen Seitentäler. Hier sind vor allem die Hangbereiche der Bachtäler bewaldet. Der nördliche Teil des UG ist durch eine hügelige Plateaulage gekennzeichnet und wird vorrangig landwirtschaftlich genutzt. Darüber hinaus befinden sich einige Waldflächen bei Grünmettstetten.

Dreizehn Kilometer nördlich bei Nagold liegt das VSG Ziegelberg (DE 7418-401), als Zielart wird hier der Wanderfalke genannt.

## 2 Methoden

Der Aufwand zur Erfassung der Avifauna richtete sich im Wesentlichen nach den „**Fachlichen Anforderungen zu Umfang und Tiefe von Untersuchungen für geplante Windkraftanlagenstandorte**“ der Staatlichen Vogelschutzwarte (VSW) für Hessen, Rheinland-Pfalz und Saarland. Die Vorgaben entsprechen weitestgehend auch den vom **LUBW (12.05.2012)** nach Beginn der Untersuchungen herausgegebenen Hinweise zum Untersuchungsumfang bzw. gehen bezüglich des Untersuchungsradius und der Berücksichtigung des Vogelzuges über die Anforderungen des LUBW hinaus. Im Einzelnen wurden folgende Methoden angewandt:

### 2.1 Brutvögel

Der Schwerpunkt der **Brutvogelkartierung** lag auf der Erfassung von Arten, die aufgrund ihrer Empfindlichkeit gegenüber WEA und/oder ihrer allgemeinen Schutzwürdigkeit generell eine besondere Planungsrelevanz besitzen wie z. B. Schwarzstorch, Rotmilan oder Baumfalke. Diese Arten wurden sowohl im näheren Umfeld der geplanten Anlagenstandorte als auch in der weiteren Umgebung bis ca. 3 km Entfernung untersucht. Zur Erfassung von Greifvögeln wurden an den späten Vormittagsstunden oder am Nachmittag von erhöhten Geländepunkten aus der Standortbereich sowie die weitere Umgebung observiert.

Speziell für den Rotmilan wurde im Untersuchungsgebiet eine Raumnutzungsanalyse (RNA) durchgeführt. Ziel dieser **Raumnutzungsanalyse** war die Ermittlung der regelmäßig frequentierten Nahrungshabitate und Flugkorridore. Dies ist erforderlich um eine Einzelfallbewertung zu ermöglichen.

Darüber hinaus wurde im Umkreis von bis zu 500 m um die Potenzialfläche sowie um die geplanten Anlagenstandorte herum, weitgehend flächendeckend, nach der Kartierungsmethode von OELKE (1980) eine qualitative Erhebung aller Brutvogelarten durchgeführt. Notiert wurden dabei alle für die Untersuchung relevanten Erscheinungen der Vogelwelt. Das Auftreten von gefährdeten und anderen bemerkenswerten Arten wurde punktgenau auf einer Karte vom Maßstab 1:10 000 festgehalten. Zeigte eine Art Revierverhalten (Gesang, Territorialkampf, Nestbau o. ä.) oder ergab sich durch das Auftreten von Paaren oder sonstigen Umständen dringender Brutverdacht, so wurde der Nachweis als „Brutrevier“ (B) eingestuft. Stationäre Vögel ohne Revierverhalten wurden nur dann als Brutvögel gewertet, wenn sich in der näheren Umgebung des Fundortes ein der Art entsprechender, potenzieller Brutplatz befand oder die Art im gesamten Untersuchungsraum verbreitet und häufig auftrat. Die Bezeichnung "Teilsiedler/Nahrungsgast" (G) erhielten Arten, welche im Gebiet registriert wurden, kein Revierverhalten zeigten und einem potenziellen Brutplatz in der Umgebung zugeordnet werden konnten. In der Regel handelte es sich dabei um nahrungssuchende oder jagende Tiere.

Insgesamt fanden in 2012 elf Begehungen bzw. Brutvogel-Kontrollen statt. Aufgrund der Größe des Gebietes und des Bearbeitungsumfanges (Brutvogelerfassung und Raumnutzungsanalyse des Rotmilans) wurde eine Begehung zum Teil auf mehrere aufeinanderfolgende Tage aufgeteilt. Die RNA zum Rotmilan wurde an insgesamt 16 Terminen durchgeführt.

#### Untersuchungstermine Brutvögel:

→ 29. Februar	→ 08., 09. Mai
→ 14. März	→ 23., 24. Mai
→ 21., 22. März	→ 09., 14. Juni
→ 02., April	→ 23., 25. Juni
→ 21., 24. April	

#### Untersuchungstermine der Raumnutzungsanalyse (RNA) des Rotmilans

→ 03., 04. April	→ 09., 14. Juni
→ 21., 24. April	→ 23., 25. Juni
→ 08., 09. Mai	→ 04., 05., Juli
→ 23., 24. Mai	→ 18., 19., Juli

## **2.2 Herbstzug und -rast**

Im Jahr 2011 wurden an insgesamt 7 Tagen Zugvogelzählungen auf der Potenzialfläche durchgeführt (20.09., 25.09., 30.09., 09.10., 22.10., 26.10., 05.11.). Bei diesen Tagen handelt es sich ausschließlich um verwertbare Zähltag. Tage mit anhaltendem Nebel, Regen oder sonstigen schlechten Witterungsbedingungen, welche die Erfassung und den Zug beeinträchtigen, werden generell nicht gewertet.

Die Beobachtungen wurden jeweils von einer Person von einem exponierten Standort aus nach einem standardisierten Verfahren per Sichterfassung durchgeführt. Erfasst wurde der Kleinvogelzug bei guten Bedingungen bis in eine Höhe von ca. 200-300 m in einem Radius von etwa 500-1.000 m um den Beobachtungspunkt. Größere Vogelarten (z. B. Ringeltaube, Saatkrähe, Kiebitz, Greifvögel) wurden in einem entsprechend größeren Raum erfasst. Gezählt wurde jeweils am Morgen, je nach Bedingungen ca. 3-4 Stunden ab Sonnenaufgang, der intensivsten Phase des bodennahen Tagzuges.

Im Anschluss an die Zählungen wurden geeignete Flächen auf Rastvögel hin kontrolliert. Da sich die Potenzialfläche fast ausschließlich in einem geschlossenen Wald befindet, beschränkte sich die Rastvogelkontrolle auf die benachbarten Offenlandflächen.

Spezielle Zählungen des herbstlichen Kranichzuges wurden im Rahmen der Untersuchungen nicht durchgeführt, da sich der Planungsbereich außerhalb der Hauptdurchzugskorridore des Kranichs befindet. Daher wird die Art bei der Bewertung des Konfliktpotenzials nicht besonders berücksichtigt.

## 3 Ergebnisse und Bewertung

### 3.1 Brutvögel

#### 3.1.1 Ergebnisse der Brutvogelkartierung

Insgesamt umfasst die im Rahmen dieses Gutachtens aufgestellte Artenliste 69 nachgewiesene Vogelarten. Fast alle in Tab. 1 aufgeführten Kleinvögel wurden mit Bezug auf den Untersuchungsradius von 500 m als Brutvögel eingestuft. Als Nahrungsgast kam der Mauersegler vor. Entsprechend der Struktur des untersuchten Gebietes bestand das Artenspektrum der Brutvögel überwiegend aus Waldarten. Als Durchzügler wurde die Waldschnepfe eingestuft, welche lediglich einmal im *Spitalwald* beobachtet wurde und daher nicht in der Brutvogeltabelle aufgeführt ist.

Als gefährdete und besonders schützenswerte Arten traten im Umkreis bis ca. 500 m um die geplanten Anlagenstandorte herum Knäkente (1 BP), Schwarzspecht (1 BP), Grünspecht (3 BP), Waldohreule (2 BP), Waldkauz (2 BP), Waldlaubsänger (2 BP), Baumpieper (3 BP), Rauchschnalbe (mehrere BP), Neuntöter (9 BP) und Feldlerche (16 BP) auf.

Im Rahmen der großräumigen Untersuchung hinsichtlich der Vorkommen planungsrelevanter Großvogelarten (bis 3 km Umkreis) wurden die Arten Rotmilan, Mäusebussard, Habicht, Sperber, Turmfalke, Waldohreule und Waldkauz festgestellt. Darüber hinaus traten Graureiher, Schwarzstorch, Schwarzmilan, Wanderfalke und Wespenbussard bei der Nahrungssuche im Untersuchungsgebiet auf.

Vom **Rotmilan** konnten vier Brutpaare im Untersuchungsraum festgestellt werden. Die Brutplätze befanden sich nördlich von Bittelbronn in dem Wäldchen *Untereichen*, am nördlichen Waldrand des *Spitalwaldes*, am nördlichen Rand der Potenzialfläche an der Bahnlinie sowie östlich der Potenzialfläche in dem Waldausläufer des *Geißbühls*.

Der **Mäusebussard** war mit 7 Brutpaaren die erwartungsgemäß häufigste Greifvogelart im Untersuchungsgebiet. Die Art brütete in unterschiedlicher Entfernung zur Potenzialfläche sowie innerhalb dieser.

In dem Hangwald westlich von Dießen bzw. südlich der *Sägmühle* brütete ein Brutpaar des **Sperbers**. Auch der **Habicht** (1 BP) wurde südlich von Dießen im *Storklewald* festgestellt. Von beiden Arten konnten des Öfteren in diesem Bereich futtereintragende Tiere gesehen werden.

Sechs Paare des **Turmfalken** brüteten im Untersuchungsraum. Jeweils ein Brutplatz konnte in einem Feldgehölz nahe des Gewannes *Fuchsloch*, am *Hohberg*, an der Bahnlinie östlich von Bittelbronn, beim *Seehaus*, nordwestlich von Rexingen nahe des Gewannes *Mehlbaum* sowie am Südrand der Potenzialfläche nahe des Gewannes *Kohlgrube* gefunden werden.

Zwei Brutreviere der **Waldohreule** wurden innerhalb der Potenzialfläche im *Seewald* festgestellt.

Vom **Waldkauz** gab es im Kernbereich zwei Brutvorkommen. Eines im *Seewald* sowie eines im *Geißbühl*. Zudem konnten zwei rufende Männchen in dem Hangwald am Neckar nördlich bzw. nordwestlich von Betra festgestellt werden.

Im Untersuchungsgebiet konnte einmalig ein einzelner **Schwarzstorch** im *Dießener Tal* beobachtet werden. Zudem wurde gelegentlich, ca. fünf Kilometer westlich, ein Paar des Schwarzstorches fliegend beobachtet.

Ein jagender **Wanderfalke** konnte zwischen Rexingen und der Potenzialfläche im Offenland beobachtet werden. Vermutlich handelt es sich hier um ein Individuum des Brutpaares, welches an der Neckartalbrücke der A81 brütet.

Der **Schwarzmilan** trat im Untersuchungsgebiet des Öfteren als Nahrungsgast auf den Offenlandflächen um Rexingen sowie südlich von Grünmettstetten auf.

Des Weiteren konnte der **Wespenbussard** zweimal am südlichen Rande der Potenzialfläche in der Nähe des Hangwaldes zum *Dießener Bachtal* als Nahrungsgast beobachtet werden.

Tab. 1: **Brutvorkommen / Revier (B), Teilsiedler/Nahrungsgäste (G), RL BRD 2007(Südbeck et al. 2007), Rote Liste BW (2007): V = Vorwarnliste, 3 = gefährdet, 2 = stark gefährdet, 1 = vom Aussterben bedroht, EU: X = Anhang 1 EU-VSR 1979/91, BNatSchG § 7: streng geschützt**

Art	Wissenschaftlicher Name	Status (Entfernung zur Potenzialfläche)			Rote Liste BW 2007	Rote Liste BRD 2007	EU-Anhang 2005	nach BNatSchG § 7 streng geschützt
		< 500 m	< 1 km	< 3 km				
Stockente	<i>Anas platyrhynchos</i>	B						
Knäkente	<i>Anas querquedula</i>	B			1	2		X
Wachtel	<i>Coturnix coturnix</i>	B						
Graureiher	<i>Ardea cinerea</i>	G						
Schwarzstorch	<i>Ciconia nigra</i>		G		2		X	X
Rotmilan	<i>Milvus milvus</i>	B					X	X
Schwarzmilan	<i>Milvus migrans</i>	G					X	X
Mäusebussard	<i>Buteo buteo</i>	B						X
Wespenbussard	<i>Pernis apivorus</i>	G			3	V	X	X
Sperber	<i>Accipiter nisus</i>	B						X
Habicht	<i>Accipiter gentilis</i>	B						X
Turmfalke	<i>Falco tinnunculus</i>	B			V			X
Wanderfalke	<i>Falco peregrinus</i>	G					X	X
Hohltaube	<i>Columba oenas</i>	B			V			
Ringeltaube	<i>Columba palumbus</i>	B						
Waldohreule	<i>Asio otus</i>	B			V			X
Waldkauz	<i>Strix aluco</i>	B						X
Mauersegler	<i>Apus apus</i>	G			V			
Schwarzspecht	<i>Dryocopus martius</i>	B					X	X
Grünspecht	<i>Picus viridis</i>	B						X
Buntspecht	<i>Picooides major</i>	B						
Feldlerche	<i>Alauda arvensis</i>	B			3	3		
Rauchschwalbe	<i>Hirundo rustica</i>	B			3	V		
Baumpieper	<i>Anthus trivialis</i>	B			3	V		
Bachstelze	<i>Motacilla alba</i>	B						
Heckenbraunelle	<i>Prunella modularis</i>	B						
Rotkehlchen	<i>Erithacus rubecula</i>	B						
Hausrotschwanz	<i>Phoenicurus ochruros</i>	B						
Singdrossel	<i>Turdus philomelos</i>	B						
Misteldrossel	<i>Turdus viscivorus</i>	B						
Wacholderdrossel	<i>Turdus pilaris</i>	B			V			
Amsel	<i>Turdus merula</i>	B						

Art	Wissenschaftlicher Name	Status (Entfernung zur Potenzialfläche)			Rote Liste BW 2007	Rote Liste BRD 2007	EU-Anhang 2005	nach BNatSchG § 7 streng geschützt
		< 500 m	< 1 km	< 3 km				
Mönchsgrasmücke	<i>Sylvia atricapilla</i>	B						
Dorngrasmücke	<i>Sylvia communis</i>	B			V			
Klappergrasmücke	<i>Sylvia curruca</i>	B			V			
Fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>	B			V			
Waldlaubsänger	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	B			2			
Zilpzalp	<i>Phylloscopus collybita</i>	B						
Wintergoldhähnchen	<i>Regulus regulus</i>	B						
Sommergoldhähnchen	<i>Regulus ignicapillus</i>	B						
Zaunkönig	<i>Troglodytes troglodytes</i>	B						
Grauschnäpper	<i>Muscicapa striata</i>	B			V			
Kohlmeise	<i>Parus major</i>	B						
Tannenmeise	<i>Parus ater</i>	B						
Blaumeise	<i>Parus caeruleus</i>	B						
Haubenmeise	<i>Parus cristatus</i>	B						
Sumpfmeise	<i>Parus palustris</i>	B						
Schwanzmeise	<i>Aegithalos caudatus</i>	B						
Kleiber	<i>Sitta europaea</i>	B						
Waldbaumläufer	<i>Certhia familiaris</i>	B						
Gartenbaumläufer	<i>Certhia brachydactyla</i>	B						
Neuntöter	<i>Lanius collurio</i>	B			V	X		
Elster	<i>Pica pica</i>	B						
Eichelhäher	<i>Garrulus glandarius</i>	B						
Dohle	<i>Coloeus monedula</i>		G		3			
Rabenkrähe	<i>Corvus corone</i>	B						
Star	<i>Sturnus vulgaris</i>	B			V			
Pirol	<i>Oriolus oriolus</i>	B			V	V		
Hausperling	<i>Passer domesticus</i>	B			V	V		
Feldsperling	<i>Passer montanus</i>	B			V	V		
Buchfink	<i>Fringilla coelebs</i>	B						
Stieglitz	<i>Carduelis carduelis</i>	B						
Grünfink	<i>Carduelis chloris</i>	B						
Erlenzeisig	<i>Carduelis spinus</i>	B						
Girlitz	<i>Serinus serinus</i>	B			V			
Gimpel	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	B			V			
Kernbeißer	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	B						
Fichtenkreuzschnabel	<i>Loxia curvirostra</i>	B						
Goldammer	<i>Emberiza citrinella</i>	B			V			

### 3.1.2 Bewertung der Brutvogelfauna

Mit 69 Brut- und Gastvogelarten liegt das Artenspektrum des Mischgebiets aus Wald- und Offenlandbereichen über dem Erwartungsbereich.

Diese hohe Artenzahl ist bedingt durch die stark differenzierte Landschaftsausprägung, mit Bachtälern, einem Stillgewässer, Hangwäldern, Feldgehölzen, Hecken, Laub- und Nadelwaldbereichen, Lichtungen und verschiedenen landwirtschaftlich genutzten Flächen wie Weiden, Wiesen und Äcker, die somit insgesamt vielseitige Brut- und Nahrungshabitate für die Avifauna darbietet.

Als Brutvogellebensraum hervorzuheben ist der östliche Bereich des Kerngebietes um den *Geißbühl* sowie nahe den Heidehöfen, in dem neben Rotmilan auch Mäusebussard und Waldkauz, Waldlaubsänger sowie in den offeneren Bereichen auch Neuntöter Rauchschnabel und Feldlerche brüteten.

Bemerkenswert ist die hohe Siedlungsdichte des Rotmilans, welcher mit vier Brutpaaren im Untersuchungsraum siedelte.

Zusammenfassend kann dem Gebiet somit aufgrund der Vielfalt an Habitaten eine überdurchschnittliche Bedeutung als Brutvogellebensraum beigemessen werden. Differenzierter betrachtet sind besonders die Waldränder und Offenlandbereiche im Westen avifaunistisch wertvoll. Im zentralen Bereich, um das Gewann *Großer Hau*, siedelten dagegen nur wenige bemerkenswerte Arten.

## 3.2 Rastvögel Herbst

### 3.2.1 Ergebnisse

Im Herbst 2011 konnten einige Arten in nennenswerter Anzahl auf den offenen Flächen um die *Heidehöfe* angetroffen werden. Hervorzuheben sind u.a. größere Trupps von Wiesen- und Baumpieper sowie Feldlerche. Zudem konnten einige rastende Greifvögel wie Mäusebussard und Rotmilan beobachtet werden. Auf der eigentlichen Potenzialfläche bzw. in den Waldbereichen wurden erwartungsgemäß keine nennenswerten Anzahlen von rastenden Vögeln oder größere Schlafplatzgesellschaften festgestellt.

### 3.2.2 Bewertung

Insgesamt betraf das Rastgeschehen überwiegend Arten, die – auch beim Rastverhalten – als unempfindlich gegenüber WEA gelten und deshalb keine Planungsrelevanz besitzen. Als Rastvogelarten, die hinsichtlich der Planung von Windkraftanlagen eine besondere Berücksichtigung verlangen, sind die gesichteten Greifvögel Rotmilan und Mäusebussard zu nennen. Aufgrund der erfassten geringen Individuenzahl kann jedoch nicht von einem stark frequentierten Rastgebiet für diese Arten ausgegangen werden.

## 3.3 Zugvögel

### 3.3.1 Allgemeines zum Vogelzug

Zum besseren Verständnis der Ergebnisse und Interpretationen der durchgeführten Zugvogelzählung sollen im Folgenden zunächst einige wichtige Grundbegriffe des Vogelzugs kurz dargestellt werden.

#### **Zugstrategien**

Als Vogelzug bezeichnet man allgemein jahreszeitlich bedingte bzw. witterungsabhängige Migrationen zwischen zwei geographisch getrennten Orten. In überwiegendem Maße handelt es sich dabei um Wanderungen vom Brutplatz in Winterquartiere bzw. umgekehrt. Aber auch Zugbewegungen beispielsweise hin zu bestimmten Mauserplätzen oder die zum Zwecke der Ausbreitung ungerichtete Wanderung von Teilen einer Population (Dismigration) können als Zugphänomene angesehen werden.

Die aus den Brutgebieten Mittel-, Ost- und Nordeuropas im Herbst wegziehenden Vogelarten besitzen verschiedene Strategien hinsichtlich ihres Zugverhaltens. Grundsätzlich lassen sich die Zugvögel in Kurz-, Mittel- und Langstreckenzieher einordnen. Als Kurzstreckenzieher bezeichnet man Vögel, die ihre Winterquartiere nördlich der Sahara, also z. B. im Mittelmeerraum oder Südengland beziehen. Langstreckenzieher

(Transsaharazieher) dagegen ziehen bis Zentral- oder Südafrika. Unter den Mittelstreckenziehern versteht man in der Regel Zugvögel, die aus Westsibirien nach Mittel- und Südeuropa einwandern und dabei zwar insgesamt große Strecken zurücklegen, aber meist in kleinen Etappen ziehen (GATTER 2000). Vögel, die überhaupt nicht ziehen, sondern im Brutgebiet überwintern, bezeichnet man als Stand- oder Jahresvögel. Bei vielen Arten zieht nur jeweils ein Teil der Population im Herbst ab, während die anderen Individuen im Brutgebiet bleiben. Arten mit einem derartigen Zugmuster nennt man Teilzieher. Schließlich gibt es noch die sogenannten Mischstrategen, also Arten, bei denen die unterschiedlichsten Zugstrategien nebeneinander anzutreffen sind.

Insgesamt ergibt sich in Mitteleuropa dadurch ein sehr komplexes Gefüge von Zugvogelbewegungen. Hinzu kommen noch die Überwinterer aus nordischen Populationen, die in der Regel von den Standvögeln der heimischen Individuen der gleichen Art nicht zu unterscheiden sind. Zudem treten weitere Phänomene wie Umkehrzug, Invasionen oder Winterfluchten auf. Die Ergebnisse von Zugvogelzählungen und Wintererfassungen sind daher stets sehr differenziert zu betrachten.

### ***Breit- und Schmalfrontzug***

Das flächendeckende Überfliegen eines bestimmten Landschaftsabschnittes ohne Konzentrationen auf bestimmte Korridore oder Linien wird als Breitfrontzug bezeichnet (z. B. BERTHOLD 2000, STEIOF 2000). Der weit überwiegende Teil aller Zugvogelarten, insbesondere die Kleinvögel, überfliegt das mitteleuropäische Binnenland in breiter Front, d. h. die Arten sind weitgehend nicht an spezielle Korridore oder gar Zwangspassagen gebunden. Die nord- und nordosteuropäischen Populationen von Kranich und Kiebitz dagegen überqueren Deutschland im allgemeinen ausschließlich im nördlichen und westlichen Bereich bis etwa Rheinland-Pfalz und Hessen und sind daher, im größeren Maßstab betrachtet, annäherungsweise als Schmalfrontzieher zu bezeichnen. Ausgeprägter Schmalfrontzug entsteht jedoch nur dort, wo Relief, Landschafts- oder Nutzungsstruktur die Vögel auf ganz bestimmte Zuglinien „zwingt“. Beispiele hierfür sind die Zugrouten der Arten, die das Mittelmeer weitestgehend meiden (z. B. Weißstorch). In Bereichen wie Gibraltar, dem Bosphorus oder Israel kommt es somit zu einem ausgesprochenen Schmalfrontzug.

### ***Tageszeitliche Zugmuster***

Die ziehenden Vogelarten unterteilen sich in ausgesprochene Nachtzieher sowie Tagzieher. Viele Arten ziehen allerdings sowohl am Tage als auch in der Nacht. Eine Abschätzung der mengenmäßigen Verteilung von tages- und nachtziehenden Individuen war aufgrund methodischer Schwierigkeiten bisher scheinbar nicht möglich. Tendenziell ist jedoch festzustellen, dass Langstreckenzieher eher nachts und Kurz- und Mittelstreckenzieher vorwiegend am Tage ziehen (GATTER 2000). Mit Ausnahme der Thermiksegler wie Störche und Greife liegt der Schwerpunkt der tagziehenden Arten deutlich in den frühen Morgenstunden. Das heißt, die Masse des sicht- und erfassbaren Vogelzuges im Herbst kann in den ersten Stunden nach Sonnenaufgang beobachtet werden. Greifvögel treten je nach Wetterlage verstärkt um die Mittagszeit auf, wenn die Aufwinde am stärksten sind. Sie können jedoch an sonnigen Tagen auch schon am frühen Morgen ziehen.

### ***Zugrichtung und Zughöhe***

Hauptwegzugsrichtung in Mitteleuropa ist Südsüdwest bis Westsüdwest. Nur ein geringer Teil der östlicheren Populationen von Langstreckenziehern ziehen in südöstliche Richtung,

um über Bosphorus und Israel die afrikanischen Winterquartiere zu erreichen. Die Hauptzugrichtung Südwest ist vor allem bedingt durch die klimatisch günstige Lage des südwesteuropäisch-atlantischen Raumes (u. a. Winterquartiere für Kurz- und Mittelstreckenzieher) sowie durch die Zuglinie über die Meerenge von Gibraltar.

Die Zughöhe ist allgemein abhängig von den Witterungsbedingungen, insbesondere von den Windverhältnissen. Da in Mitteleuropa Westwetterlagen weit überwiegen, ist eine differenzierte Betrachtung des Wegzuges im Herbst einerseits sowie des Frühjahrszuges andererseits nötig. Der Heimzug im Frühjahr ist demnach durch Rückenwinde begünstigt, welche die Vögel vor allem in größeren Höhen für einen schnellen, ökonomischen Zug ausnutzen können. Im Herbst dagegen herrschen meist Gegenwinde, so dass die ruhigeren, unteren Luftschichten den geringsten Widerstand darstellen. GATTER (2000) stellte in langjährigen Untersuchungen fest, dass der Vogelzug und insbesondere der Herbstzug, niedriger verläuft als lange angenommen. An verschiedenen Beobachtungspunkten in Süddeutschland ergaben sich durchschnittliche Höhen des sichtbaren Herbstzuges von unter 50 m. 94 % aller Vögel flogen am Randecker Maar (bei verschiedenen Windrichtungen) unterhalb von 200 m. BRUDERER & LIECHTI (1998) ermittelten anhand von Radarmessungen und Sky-Guards im Herbst über dem Raum Stuttgart für den nächtlichen Zug eine durchschnittliche Höhe von 450 m und am Tage einen Mittelwert von 175 m.

Die niedrigen Zughöhen im Herbst haben zur Folge, dass sich vor allem die Kleinvögel, welche im Allgemeinen am niedrigsten ziehen, an geländemorphologischen Eigenschaften wie Senken und Taleinschnitte orientieren, um hinderlichen Gegenwinden zu entgehen. Dadurch kann es auch schon bei kleineren Geländeeinschnitten zu lokalen vertikalen und horizontalen Zugverdichtungen kommen.

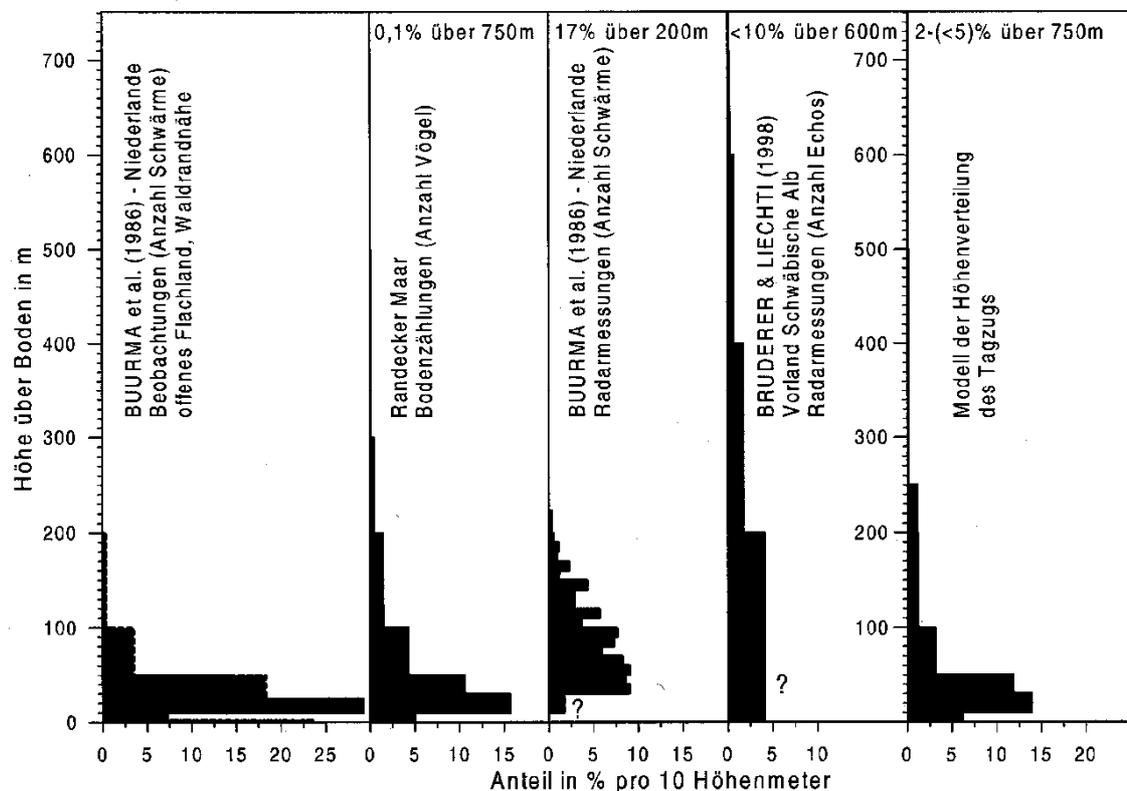


Abb. 1: Zughöhenverteilung (Herbst) nach Messungen verschiedener Autoren und verschiedener Meßmethoden (Radar, Feldbeobachtungen). Das Modell rechts vereint die Ergebnisse aller vier Untersuchungen (aus GATTER 2000).

### 3.3.2 Exkurs: Vogelzug in Südwestdeutschland

(Aktualisierte Zusammenfassung eines Vortrags des Gutachters zum Vogelzug in Südwestdeutschland anlässlich der 140. Jahrestagung der Deutschen Ornithologen-Gesellschaft (DO-G) am 30.9.2007, Gießen (GRUNWALD ET AL. 2007))

Hinsichtlich des bodennahen herbstlichen Tagzuges von Vögeln in Deutschland und Mitteleuropa bestehen seit jeher erhebliche Wissenslücken zu Umfang und räumlicher Verteilung des Breitfrontzuges, die vor allem auf das Fehlen großräumig angelegter, standardisierter und somit vergleichbarer Zählungen zurückzuführen sind. Für Süd- und Südwestdeutschland liegen die Ergebnisse einiger, zum Teil langjähriger, Tagzugerfassungen vor (u. a. SARTOR 1998, GATTER 2000, FOLZ 2006). Da diese Zählungen jedoch nur mehr oder weniger punktuell durchgeführt wurden, herrschte bei der Diskussion um die räumliche Verteilung und der Intensität des Zuges bisher große Unsicherheit. Wichtige Aspekte des Zuges wie z. B. die unterschiedliche Nutzung von Ebenen und Mittelgebirgsregionen oder relief- und strukturbedingte artspezifische Verteilungen blieben bisher weitgehend unbearbeitet.

Im Zeitraum 2000 bis 2009 wurden vom Gutachter in Zusammenarbeit mit weiteren Ornithologen im Rahmen von Windenergieplanungen im Südwesten Deutschlands intensive Zählungen des herbstlichen Tagzuges (Mitte September bis Mitte November) nach einem standardisierten Verfahren mittels Sichtbeobachtungen durchgeführt. Bearbeitet wurden bisher 150 Standorte, schwerpunktmäßig in Rheinland-Pfalz, Hessen und im Saarland, bei denen es sich meist um exponierte Kuppenlagen handelte. In der Regel liegen pro Standort sechs bis acht witterungsbedingt verwertbare Zähltag mit Erfassungen aus den ersten drei bis vier Stunden nach Sonnenaufgang vor. Die Gesamtbeobachtungszeit betrug bei 1.085 Zähltagen insgesamt 4.071 Stunden. Erfasst wurde der Durchzug auf Artniveau, wobei jeweils Einzelvögel oder Trupps registriert und inklusive weiterer Parameter wie z. B. Wetterdaten und Flughöhe in eine Datenbank übertragen wurden. Im Zuge der Auswertung der Daten sollen insbesondere Fragen der räumlichen Verteilung des Zuges im Vordergrund stehen. Der Kranichzug, der in Südwestdeutschland ebenfalls am Tage, jedoch im Herbst fast ausschließlich ab dem Nachmittag stattfindet, war nicht Bestandteil der Untersuchung. Hierzu fanden gesonderte Erfassungen statt.

Insgesamt konnten über 2,4 Mio. Zugvögel aus 130 Arten erfasst werden. Die dominanten Arten waren erwartungsgemäß Buchfink (*Fringilla coelebs*) (41 %), Ringeltaube (*Columba palumbus*) (17,8 %), Feldlerche (*Alauda arvensis*) (13 %) und Star (*Sturnus vulgaris*) (7,8 %), wobei zum Teil artspezifische, regionale Unterschiede festzustellen waren (STÜBING ET AL. 2007). Bezüglich der Phänologie zeigten die Ergebnisse bekannte jahres- und tageszeitliche Zugmuster.

Die durchschnittliche Zugfrequenz an den Standorten betrug 621 Vögel pro Zählstunde, wobei sich diesbezüglich allerdings eine große Variationsbreite ergab. Während an einigen Zählstandorten lediglich wenige hundert Individuen/h festgestellt wurden, konnten mehrfach Spitzenwerte über 1.500 Vögel/h ermittelt werden. Bei 13 % der Zählstandorte lag die Zugfrequenz im Durchschnitt über 1.000 Vögel/h. Während der Hauptzugphase der häufigen Arten, etwa in der zweiten und dritten Oktoberdekade, konnten regelmäßig über 2.000 Vögel/h und an einigen Standorten auch mehr als 3.000 Vögel/h mit Spitzen über 5.000 Vögel/h nachgewiesen werden.

Die Ursachen für die z. T. großen Differenzen der Durchschnittswerte an den einzelnen Standorten sind komplex. Neben den jährlichen, überwiegend witterungsabhängigen Unterschieden der Erfassungsbedingungen spielen u. a. offensichtlich lokale reliefbedingte, horizontale und insbesondere vertikale Zugverdichtungen im Bereich von Höhenzügen und Geländeanstiegen eine entscheidende Rolle. Eine deutliche Häufung von erhöhten Zugfrequenzen konnte z. B. im Bereich des Übergangs vom Rhein-Main-Tiefland in das Rheinhessische Hügelland festgestellt werden. Im weiteren Zugverlauf über diesen Naturraum Richtung Südwesten und weiter im Saar-Nahe-Bergland ergaben sich dagegen wieder durchschnittliche Werte, sodass es sich hier lediglich um lokal auftretende Zugverdichtungen handelte.

Auf Ebene der Naturräume lassen sich signifikante Unterschiede in der Zugintensität erkennen (Kruskal-Wallis;  $p < 0,001$ ). Beispielsweise wurden im Osthessischen Bergland (insb. Vogelsberg) und im Westerwald deutlich geringere Zugfrequenzen ermittelt als im Hunsrück. Großräumige, zusammenhängende Korridore mit signifikanten Verdichtungen des Tagzuges sind trotz des umfangreichen Datenmaterials allerdings nicht zu identifizieren. In diesem Zusammenhang widersprechen die Ergebnisse u. a. der Vermutung von FOLZ (2005) hinsichtlich der Existenz eines „überregional bedeutenden Vogelzugkorridors Rheinhessen-Nahe“. Besonders hervorzuheben ist darüber hinaus, dass die Zugintensität in den Mittelgebirgsregionen in vielen Fällen nicht signifikant geringer war als in benachbarten Ebenen und niedriger gelegenen Gebieten (Mann-Whitney;  $p < 0,05$ ). So wurden z. B. im Hunsrück und im Odenwald insgesamt sogar höhere mittlere Durchschnittswerte (n. s.) als im Rheinhessischen Hügelland ermittelt, was ebenfalls bisherigen Annahmen widerspricht.

### 3.3.3 Ergebnisse der Zugvogelzählung

Im Rahmen der 7 Zählungen wurden insgesamt 36.810 durchziehende Vögel beobachtet (siehe Tab. 4). Die effektive Zählzeit (hier sind Zeiten mit schlechter Sicht bzw. schlechten Zugbedingungen wie z. B. bei Regen ausgenommen) lag bei 28 Stunden, wodurch sich eine Durchzugsfrequenz von 1.315 Vögeln pro Zählstunde ergab.

Die verschiedenen Zähltage zeigten im Vergleich ein sehr inhomogenes Zuggeschehen auf. Mit 12.280 bzw. 10.406 erfassten Individuen konnte am 22. bzw. 09. Oktober jeweils ein sehr starker Zug festgestellt werden. Dies war zum überwiegenden Teil auf einen Massenzug des Buchfinks an beiden Tagen und der Ringeltaube am 22. bzw. der Mehlschwalbe am 09. Oktober zurückzuführen, aber auch andere Arten, wie z. B. der Wiesenpieper, waren mit bemerkenswerten Zugzahlen vertreten. Zusammengenommen zogen an diesen beiden Tagen fast zwei Drittel der in der Umgebung der Potenzialfläche erfassten Vögel durch.

Auch der 25.09. und der 26.10. sind als überdurchschnittliche Zugtage zu bezeichnen. Während an dem Septembertermin sehr viele Mehlschwalben und auch Rauchschnalben das Gebiet überflogen, hatten am 26. Oktober Ringeltauben, Buchfinken und Saatkrähen den größten Anteil am Zugaufkommen.

Der Buchfink war mit 14.222 Exemplaren die häufigste der insgesamt 55 registrierten Arten. Auch die Ringeltaube zog mit 4.518 Individuen erwartungsgemäß in höheren Zahlen durch. Eine Besonderheit war mit 2.945 Exemplaren der starke und z. T. recht späte Zug der Mehlschwalbe. Ansonsten waren noch Feldlerche, Saatkrähe, Star und Wiesenpieper in nennenswerten Zahlen vertreten.

**Tab. 2: Ergebnisse der Zugvogelzählungen auf der Windenergiepotenzialfläche  
Horb am Neckar aus dem Herbst 2011**

Datum		20.09.	25.09.	30.09.	09.10.	22.10.	26.10.	05.11.
Zählzeit [h]		4	4	4	4	4	4	4
Art	Summe							
Buchfink	14222	836	329	322	4653	6121	990	971
Ringeltaube	4518	33	41		936	2203	1104	201
Mehlschwalbe	2945	270	1472	201	1002			
Rauchschwalbe	1485	137	636		712			
Feldlerche	1444	169	23	63	392	672	111	14
Saatkrähe	1415				72	176	751	416
Star	1168	53			392	270	244	209
Wiesenpieper	1030	1	19	30	295	293	374	18
Bergfink	907			6	102	334	201	264
Erlenzeisig	902				156	487	181	78
Bluthänfling	638	23	12		102	283	57	161
Kernbeisser	566	9	44		151	171	153	38
Schafstelze	484	140	173	20	148		3	
Bachstelze	425	18	83	36	133	83	63	9
Stieglitz	397	7			84	179	99	28
Baumpieper	392	184	88	25	95			
Wacholderdrossel	381		91		53	109	126	2
Misteldrossel	369	14	132	13	61	82	38	29
Heidelerche	314	5	37		34	92	134	12
Singdrossel	300	16	110	13	114	18	28	1
Heckenbraunelle	293	70	49	53	64	30	27	
Rotdrossel	262					199	63	
Grünfink	225	1	18	11	74	67	37	17
Rotmilan	200		29	4	90	46	31	
Amsel	184	16	9	3	71	64	21	
Dohle	148	11	28		10	17	65	17
Kohlmeise	137	36	7	6	33	29	26	
Kiebitz	100				55	45		
Hohltaube	97	5	6		18	53	15	
Kormoran	95				95			
Feldsperling	92				23	25	9	35
Blaumeise	90	44	13		18	15		
Gimpel	86				34	18	34	
Tannenmeise	67	14			42		11	
Goldammer	57				14		6	37
Rohrhammer	52		2	2	12	26	10	
Mäusebussard	42		6		9	13	14	
Gebirgsstelze	36	1	7	1	18	9		
Schwanzmeise	28					28		
Uferschwalbe	26	26						
Eichelhäher	23	3			16		4	
Zilpzalp	21	13		1	7			
Sperber	16				2	8	5	1
Fichtenkreuzschnabel	12					12		

Datum	20.09.	25.09.	30.09.	09.10.	22.10.	26.10.	05.11.
Zählzeit [h]	4	4	4	4	4	4	4
Art	Summe						
Graugans	8						8
Turmfalke	7			4	3		
Kranich	6					6	
Wintergoldhähnchen	6						6
Hausrotschwanz	4			4			
Ringdrossel	4			4			
Brachpieper	2			2			
Bergpieper	1					1	
Buntspecht	1	1					
Steinschmätzer	1		1				
Wespenbussard	1	1					
unbest. > Taube	12						12
unbest. < Taube	66						66
Summe	36810	2156	3465	811	10406	12280	5042

### 3.3.4 Räumliche Verteilung des Vogelzuges

Der im Rahmen der Zugzählungen erfasste Raum, etwa zwischen Grünmettstetten im Nordwesten und dem Neckar im Südosten, wurde insgesamt in 7 Zugkorridore aufgeteilt, denen die Zugbeobachtungen jeweils zugeordnet wurden (siehe Abb. 3). Bis auf die Korridore 6 und 7, welche aufgrund der Entfernung zu den Zählpunkten einen geringeren Erfassungsgrad aufwiesen, wurden alle Korridore relativ gleichmäßig stark beflogen (siehe Abb. 2). Einen geländemorphologisch bedingten Zugschwerpunkt gab es also nicht.

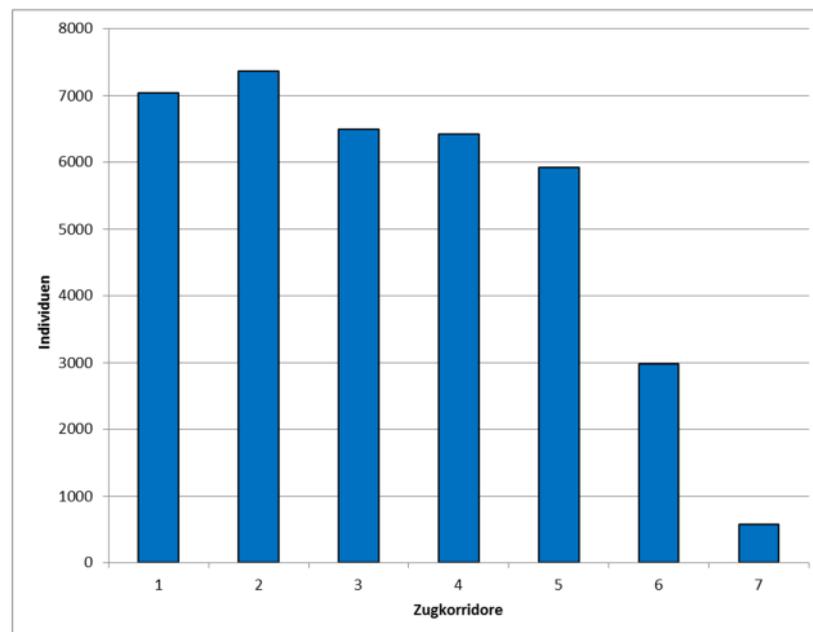


Abb. 2: Räumliche Verteilung des Zuges (Individuen) auf die unterschiedenen Zugkorridore (siehe Abb. 3)

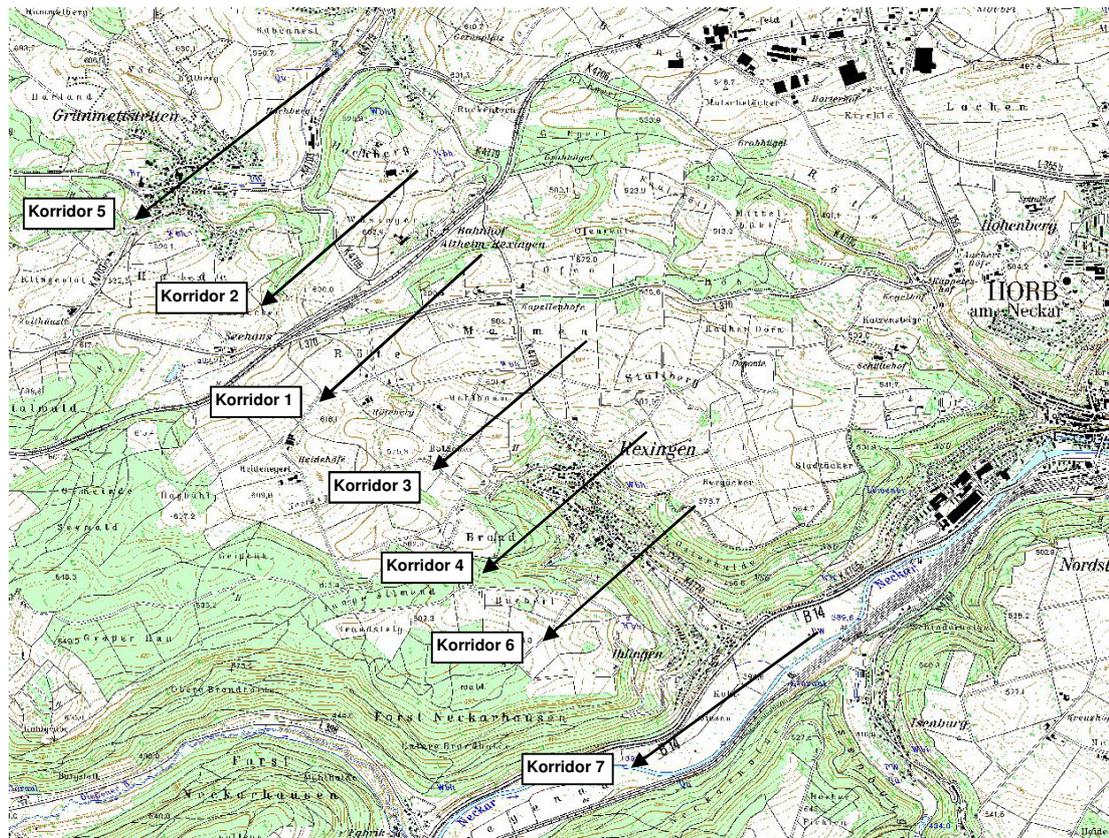


Abb. 3: Unterteilung des Untersuchungsgebietes in Zugkorridore

### 3.3.5 Bewertung der Zugintensität

Für die Einstufung der Zählergebnisse im Bereich der Windenergiepotenzialfläche der Stadt Horb am Neckar wurden Erkenntnisse zum Vogelzug aus diversen systematischen Zugvogelzählungen aus Rheinland-Pfalz und Hessen herangezogen, da bislang belastbare Vergleichsdaten aus Baden-Württemberg fehlen.

Eine diesbezügliche allgemeine Aussage trifft das WIRTSCHAFTSMINISTERIUM BADEN-WÜRTTEMBERG (2001) indem das *Neckartal* aufgrund seiner topographischen Lage zwischen dem *Schwarzwald* und der *Schwäbischen Alb* allgemein als Zugkonzentrationsbereich gilt. Die untersuchte Windenergiepotenzialfläche befindet sich jedoch nicht im unmittelbaren Bereich der angegebenen Konzentrationslinien des Vogelzugs.

Für den Zeitraum Mitte September bis Anfang November 2011 wurde im Bereich der Potenzialfläche eine Zugintensität von im Durchschnitt 1.315 Vögeln pro Stunde (effektive Zählzeit) festgestellt. Da für Baden-Württemberg weder allgemeine Angaben über durchschnittliche, standardisiert erfasste Zugzahlen noch Kenntnisse über das Zugaufkommen im Jahr 2011 vorliegen, ist keine Bewertung auf regionaler Ebene möglich. Im Vergleich zu den langjährigen Mittelwerten aus Rheinland-Pfalz und Hessen (GRUNWALD et al. 2007) liegt die hier ermittelte Zugfrequenz deutlich höher, was zunächst ein Hinweis auf einen Bereich mit erhöhtem Zugaufkommen sein kann. Bisherige, einzelne Ergebnisse aus standardisierten Zählungen des Gutachters in Baden-Württemberg (Grömbach (Lkr. Freudenstadt), Oberreichenbach (Lkr. Calw)) und auch aus Bayern (Furth i. W.) zeigten allerdings stets höhere Werte (> 1.000-2.000 Vögel/h), was ein erster Anhaltspunkt dafür

sein kann, dass die zu erwartenden Durchschnittswerte in den südlichen Bundesländern möglicherweise generell höher sind. Eine abschließende Einstufung der Ergebnisse im regionalen Vergleich ist nach jetzigem Kenntnisstand in Baden-Württemberg nicht möglich (siehe auch LUBW 2012).

## 4 Allgemeines zu Auswirkungen von Windkraftanlagen auf die Avifauna

### 4.1 Brutvögel

Die Auswirkungen von WEA auf das Verhalten von Brutvögeln ist nach dem jetzigen Wissensstand noch nicht für alle Arten endgültig geklärt, was vor allem auf die bisher sehr unterschiedlichen Beobachtungen des Reaktionsverhaltens verschiedener Arten oder Artengruppen und die daraus interpretierten, spezifischen Empfindlichkeiten zurückzuführen ist. In der Literatur finden sich überwiegend Hinweise darauf, dass zumindest bei zahlreichen Kleinvogelarten (z. B. Feldlerche, Goldammer) und insbesondere auch bei gehölz- und waldbewohnenden Arten ein gewisser Gewöhnungseffekt eintritt, so dass die Auswirkungen auf Brutvorkommen dieser Arten allgemein als gering bezeichnet werden können (u. a. GREGOR 1996, SOMMERHAGE 1997, BACH ET AL. 1999, WALTER & BRUX 1999, BERGEN 2001, KORN & SCHERNER 2001, HÖTKER ET AL. 2004, KORN & STÜBING 2004, SINNING ET AL. 2004, HÖTKER 2006).

Viele Autoren bezeichnen dagegen größere, offenlandbewohnende Arten wie beispielsweise Kornweihe oder Kiebitz sowie nahrungssuchende Greif- und Großvögel als besonders empfindlich gegenüber WEA (z. B. ISSELBÄCHER & ISSELBÄCHER 2001, UMWELT- UND ENERGIEMINISTERIUM DÄNEMARKS 1995). Für die meisten Arten fehlen jedoch entsprechende Nachweise. BERGEN (2001) stellte lediglich bei der Wachtel einen Bestandsrückgang nach der Errichtung von WEA fest, wobei der ursächliche Zusammenhang mit dem Betrieb der Anlagen aufgrund der natürlicherweise stark schwankenden Bestandszahlen dieser Art nicht sicher nachgewiesen werden konnte. Arten wie Feldlerche und Goldammer zeigten keinerlei Meideverhalten. Auch bei Greifvögeln wie Rohr-, Wiesen- und Kornweihe konnte der Autor keine Beeinträchtigungen feststellen. Zur Wachtel liegen weitere Untersuchungen von MÜLLER & ILLNER 2002 vor, die ein Meideverhalten der Art bis ca. 300 m Abstand zu WEA feststellten. Neuere Untersuchungen an WEA in Brandenburg zeigten allerdings ein wesentlich geringer ausgeprägtes Abstandsverhalten bei der Wachtel. In insgesamt 9 Windparks lagen die Revierzentren der Wachteln im Mittel nur 160 m von den WEA entfernt (MÖCKEL & WIESNER 2007).

Verschiedene Hinweise liegen u. a. für den Kiebitz vor. Das UMWELT- UND ENERGIEMINISTERIUM DÄNEMARK (1995) berichtet beispielsweise über eine starke Abnahme des Brutbestandes sowie des Bruterfolges des Kiebitzes in der näheren Umgebung (45 ha) einer Windkraftanlage. Andere Autoren wiederum stellten keine besonderen Auswirkungen auf Kiebitzbrutplätze fest (z. B. SINNING 1999, BACH ET AL. 1999, WALTER & BRUX 1999).

An diesem Beispiel ist ersichtlich, dass zumindest hinsichtlich mancher Arten eine gewisse Unsicherheit bezüglich der Empfindlichkeit gegenüber WEA besteht. Infolge dessen gibt es bis dato keinen allgemein gültigen Überblick über empfindliche Arten bzw. deren Reaktionsverhalten bezüglich WEA (vgl. HANDKE 2000, HÖTKER 2006).

ISSELBÄCHER & ISSELBÄCHER (2001) haben eine Liste von sogenannten „Zielarten“ als potenziell empfindliche Brutvogelarten definiert, die im Rahmen der Planung von Windkraftanlagen besonders berücksichtigt werden sollen. Im Einzelnen sind dies: Schwarzstorch, Graureiher, Rohr-, Korn- und Wiesenweihe, Haselhuhn, Wiedehopf, Raubwürger sowie Rotkopfwürger. Brut-, Nahrungs- und Mauserplätze dieser Arten sollten nach Meinung der Autoren aufgrund der allgemeinen Störanfälligkeit der Arten von der Bebauung mit WEA ausgeschlossen werden. Nachweise zur Empfindlichkeit dieser Arten gegenüber WEA lassen sich aus der Fachliteratur jedoch nur selten ableiten (s. o.).

Zahlreiche neuere Studien und Äußerungen von Fachleuten deuten vielmehr darauf hin, dass eine Beeinträchtigung von Brutvögeln gar nicht oder nur in sehr geringem Ausmaß und nur bei bestimmten Arten gegeben ist (z. B. BACH ET AL. 1999, KORN & STÜBING 2001, 2004, BERGEN 2001, WALTER & BRUX 1999, STÜBING 2001, EXO mündl. Mitt., REICHENBACH 2001, MENZEL 2001, MÜLLER & ILLNER 2002, HÖTKER ET AL. 2004, HOLZHÜTER & GRÜNKORN 2006).

In der Regel beziehen sich die Aussagen der Autoren allerdings auf Arten offener oder halboffener Landschaften. Über das Reaktionsverhalten waldbewohnender Vogelarten und insbesondere der Störanfälligkeit wertgebender Arten bei den Spechten und Eulen gegenüber Windkraftanlagen gibt es bis dato keine publizierten Untersuchungen. Beobachtungen im Rahmen eines Monitorings an einem bestehenden Windpark in Hessen (KORN & STÜBING 2004) zeigten im Vergleich zur Ausgangssituation ohne WEA bisher keinerlei Veränderungen der Waldavizönose nach Inbetriebnahme des Windparks. Im untersuchten Gebiet kamen u. a. auch Mittelspecht, Schwarzspecht und Grünspecht vor. Auch diese Arten zeigten keine negativen Veränderungen des Brutbestandes. Eine Scheuchwirkung, die ein Meideverhalten auslöst, ist somit, zumindest bei den meisten Waldarten, nicht gegeben.

Bisher noch unzureichend geklärt ist die Frage, ob Vögel (langfristig) durch den entstehenden Lärm beeinträchtigt werden können. Als Schwellenwert, ab dem Auswirkungen auf Vogelpopulationen erkennbar werden, geben z. B. MAZEY & BOYE (1995) 30-60 dB(A) für Waldvögel sowie 40-60 dB(A) für Wiesenvögel an. KLUMP (2001) geht davon aus, dass aufgrund von Labordaten zur Wahrnehmung von Signalen bei Störschall ab einem Pegel von 47 dB(A) bei vielen Vogelarten eine Maskierung relevanter Informationen in Kommunikationssignalen möglich ist. Das Maß der Beeinträchtigung dürfte allerdings nicht allein vom Schallpegel, sondern auch von der Frequenz abhängig sein. Ebenso spielt auch die Dauerhaftigkeit des Lärms eine entscheidende Rolle. So können sich die meisten Vögel in der Regel an einzelne, jeweils zeitlich begrenzte, regelmäßig wiederkehrende und auch sehr laute Geräusche wie z. B. an einem Flughafen oder auf einem Truppenübungsplatz gut gewöhnen (u. a. ELLIS ET AL. 1991, BUNSEL 1978, JAKOBI 1975, KEMPF & HÜPPOP 1996). Dauerhafte Lärmemissionen, wie z. B. an Tag und Nacht stark befahrenen Straßen, verursachen dagegen bei vielen Arten Fluchtreaktionen und führen mitunter zu erheblich geringeren Brutdichten und Reproduktionserfolgen (MAZEY & BOYE 1995, POHLE 1997, MÜLLER 2001). Aufgrund der Verschiedenartigkeit der Lärmemissionen von WEA gegenüber den genannten Beispielen wie etwa Straßen, können jedoch keine analogen Rückschlüsse aus den o. g. Erkenntnissen gezogen werden. Da die meisten Offenlandarten, zumindest alle verbreiteten Singvogelarten, keine Reaktionen bzw. kein Meideverhalten zeigen, ist dies sicher auch für die überwiegende Zahl von Arten des Waldes zu erwarten. Bei speziellen Arten wie den Eulen ist diesbezüglich zum jetzigen Zeitpunkt eine Prognose des Konfliktpotenzials nur anhand ihrer allgemeinen Störanfälligkeit und in Anlehnung an die Erfahrungen mit anderen Arten möglich.

Hinsichtlich der Empfindlichkeit von Greifvögeln, Störchen und anderen Großvogelarten kristallisiert sich die Erkenntnis heraus, dass diese Arten Windenergieanlagen, zumindest bei der Nahrungssuche und auf dem Zug, nicht meiden, wodurch es allerdings zu Kollisionen mit den Rotoren kommen kann (z. B. ACHA 1998, LANGSTON & PULLAN 2003, BARRIOS & RODRIGUEZ 2004). Nach der aktuellen bundesweiten Schlagopferstatistik des Brandenburgischen Landesumweltamtes (Stand: Mai 2012) gehören in Deutschland Rotmilan, Seeadler und Mäusebussard zu den Vogelarten, die relativ häufig mit WEA kollidieren. Für die beiden erstgenannten Arten sind die Totfunde vor allem vor dem Hintergrund ihrer vergleichsweise geringen Dichte als signifikant zu bezeichnen, auch wenn der genannten „Statistik“ keine systematische Erfassung zu Grunde liegt. Auch aufgrund

ihrer Schutzwürdigkeit gehört jenen Arten im Rahmen von WEA-Planungen deshalb besonderes Augenmerk.

Zusammenfassend ist bezüglich der möglichen Auswirkungen von WEA auf Brutvögel festzuhalten, dass Beeinträchtigungen nach dem jetzigen Stand des Wissens i. d. R. nur in sehr geringem Umfang zu erwarten sind. So konnte z. B. in den bereits zahlreich vorliegenden Studien bisher bei keiner Singvogelart ein negativer Einfluss von WEA auf die Brutansiedlung festgestellt werden. Bei einigen wenigen Offenlandarten (z. B. Kiebitz, Wachtel, Wachtelkönig) sind unter bestimmten Voraussetzungen offensichtlich Verdrängungseffekte in Größenordnungen von wenigen 100 m möglich. Bei seltenen, gefährdeten Großvogelarten (z. B. Uhu, Schwarzstorch) sind zur Vermeidung von Störungen und zur Verringerung der Kollisionsgefahr entsprechende Schutzradien um den Horststandort einzuhalten. Dies betrifft vor allem auch den Rotmilan, der in jüngster Vergangenheit vermehrt als Schlagopfer auftrat. Als alleiniger Maßstab für eine sachgerechte Konfliktanalyse ist ein pauschaler Schutzabstand jedoch nicht geeignet (siehe Kap. 5.2).

## 4.2 Zug- und Rastvögel

Vogelzug findet in Mitteleuropa an jedem beliebigen Ort, mindestens temporär, statt. Bereiche ohne Vogelzug existieren nicht. Eine potenzielle Störung des Vogelzuges durch WEA ist somit an keinem Standort gänzlich auszuschließen.

Nach dem jetzigen Stand des Wissens sind kollisionsbedingte Verluste an Windkraftanlagen sowohl für nacht- als auch für tagziehende Vögel populationsbiologisch nicht relevant. Größere Vogelverluste, wie sie an Zugverdichtungspunkten wie z.B. an der Meerenge bei Gibraltar aufgetreten sind (ACHA 1998, BARRIOS & RODRIGUEZ 2004, DE LUCAS et al. 2004), wurden im mitteleuropäischen Binnenland bisher nicht bekannt. An mitteleuropäischen Standorten mit durchschnittlichem Vogelzug wird nach bisherigem Kenntnisstand weder an Einzelanlagen noch in Windparks von einem grundsätzlich bedeutenden Vogelschlagrisiko ausgegangen (CLEMENS & LAMMEN 1995, KORN & SCHERNER 1997, ISSELBÄCHER & ISSELBÄCHER 2001, GRÜNKORN et al. 2005). Auch an in Deutschland bedeutenden Zugrouten wie Fehmarn konnten keine bedeutenden Vogelverluste festgestellt werden (GRÜNKORN et al. 2009).

Das Beeinträchtigungspotenzial bei WEA im mitteleuropäischen Binnenland besteht demnach i.d.R. in der Barrierewirkung, die ein Umfliegen der Anlagen bedingt und somit einen erhöhten Energieaufwand für die Zugvögel verursacht.

Über das Verhalten von niedrig ziehenden Zugvögeln im Bereich von binnenländischen Windkraftanlagen war lange nur wenig bekannt. Im Küstenbereich wurden bereits früh negative Auswirkungen u.a. auf Kiebitz, Goldregenpfeifer, Großer Brachvogel und Graugans dokumentiert (NNA 1990, UMWELT- UND ENERGIEMINISTERIUM DÄNEMARKS 1995). Die Vögel reagierten auf laufende Einzelanlagen und Windparks mit Ausweichbewegungen in Form von Umfliegen bzw. Überfliegen der Standorte. Des Weiteren wurde ein weitgehender Verlust der Rastflächenfunktion im Umkreis von mehreren hundert Metern um die Anlagen beobachtet (250-800 m, UMWELT- UND ENERGIEMINISTERIUM DÄNEMARKS 1995; bis 500 m, NNA 1990).

FOLZ (1998) beobachtete im Binnenland bei ziehenden Kiebitzen weiträumige Kursabweichungen, Zugumkehr, Formationsauflösungen und Zugunterbrechung sowie die

Aufgabe eines ehemals regelmäßig und stark frequentierten Rastplatzes, der mit WEA bebaut wurde.

Neuere Untersuchungen aus dem Norddeutschen Raum von HANDKE, HANDKE & MENKE (1999), SINNING (1999), SINNING & GERJETS (1999) oder REICHBACH (2001) kommen dagegen zu dem Ergebnis, dass z. B. der Kiebitz – wie auch andere Vogelarten – weitaus weniger empfindlich auf WEA reagieren als bis dato angenommen. So beobachteten die Autoren u.a. mehrmals größere Kiebitzschwärme, die sich z. T. in unmittelbarer Nähe (< 50 m) der Anlagen aufhielten.

WALTER & BRUX (1999) stellten in einer Untersuchung im Bereich von Cuxhaven fest, dass z. B. rastende Kiebitze einen Bereich von ca. 100 m um die Windkraftanlagen eher meiden, in weiter entfernten Zonen allerdings kaum noch eine Beeinträchtigung besteht. Zu ähnlichen Erkenntnissen kommt SCHREIBER (2000), der für verschiedene rastende Limikolen und Wasservogel unterdurchschnittliche Zahlen in einem Umkreis von 200 m (z. B. Goldregenpfeifer) bis 500 m (z. B. Pfeifente) um die Anlagen feststellte. Ähnliche Ergebnisse werden von BERGEN (2001) dokumentiert, der bei rastenden Kiebitzen ein deutliches Meideverhalten bis zu einem Abstand von 200 m beobachtete.

Aus einer Studie von BRAUNEIS (1999) im Landkreis Hersfeld-Rotenburg (Hessen) geht hervor, dass alle beobachteten Großvögel (z. B. Greifvögel, Kranich, Kormoran) sowie ziehende und rastende Kleinvögel, die in Trupps auftraten, Irritationen gegenüber laufenden Windkraftanlagen und ein deutliches Abstandsverhalten zeigten. Bei stehenden Rotoren beobachtete der Autor zahlreiche Vögel, die sich ohne Scheu den Anlagen näherten oder sie durchflogen.

Die Untersuchungen von ISSELBÄCHER & ISSELBÄCHER (2001) an Windkraftanlagen im Westerwald (Langenbach) und in Rheinhessen (Spiesheim) zeigen ähnliche Beeinträchtigungen von Zugvögeln auf. Die Tiere reagierten auf die Bauwerke fast ausnahmslos mit weiträumigen, seitlichen Ausweichbewegungen. Dabei wurde festgestellt, dass große Vögel und/oder große Schwärme im Allgemeinen einen weiteren Abstand halten als kleiner Arten und kleine Trupps, was sich mit den Beobachtungen von BRAUNEIS (1999) und SOMMERHAGE (1997) deckt. Durchquerungen der Anlagen waren äußerst selten, Überflüge fanden überhaupt nicht statt.

Über die Abstände, welche Vögel im Vorbeiflug zu den Anlagen einhalten, gibt es recht unterschiedliche Angaben. Sie reichen von ca. 200-250 m (BRAUNEIS 1999) bis etwa durchschnittlich 200-500 m (SOMMERHAGE 1997, ISSELBÄCHER & ISSELBÄCHER 2001). Selbst Vögel, die höher flogen als die eigentliche Anlagenhöhe, wichen vom Zugkurs ab. In manchen Fällen kam es auch zur Auflösung von Zugverbänden oder gar zur Zugumkehr. Qualitativ vergleichbare Beeinträchtigungen des Vogelzugs, jedoch mit wesentlich geringeren Reaktionshäufigkeiten bzw. -ausmaßen stellten BERGEN (2001) und STÜBING (2001) fest.

Ein Gewöhnungseffekt, wie er wahrscheinlich bei manchen Standvögeln entwickelt wird, die in der Nähe von Windkraftanlagen brüten, tritt nach den gemachten Beobachtungen offenbar nicht ein. Die von ISSELBÄCHER & ISSELBÄCHER (2001) beschriebenen Ausweichbewegungen führten weiterhin zu einer Meidung der Anlagenstandorte sowie der in Zugrichtung folgenden Flächen als Rastplätze, wodurch ein sogenannter „Zugschatten“ entstand. 64 % der beobachteten Vogeltrupps kehrten nach der Ausweichbewegung nicht innerhalb einer für den Beobachter sichtbaren Entfernung auf den ursprünglichen Zugkurs zurück. Die Barrierewirkung, der entsprechende Zugschatten sowie der Verlust von Rastflächen sind folglich umso größer, je breiter sich eine Anlage quer zur Hauptzugrichtung (NO→SW) erstreckt. Die Untersuchungsergebnisse von ISSELBÄCHER & ISSELBÄCHER (2001) am Standort in Spiesheim (s. o.) wurden allerdings von STÜBING (2004) durch eine

experimentelle Studie am gleichen Standort deutlich widerlegt. STÜBING stellte fest, dass die Ausführungen der Autoren zum Einfluss der WEA an diesem Standort ganz offensichtlich auf Fehlinterpretationen basierten. Das Umfiegen des auf einer Höhe liegenden WEA-Standortes war offensichtlich Folge des Geländereiefs und nicht der vorhandenen Anlagen, was sich nach Abstellen und Ausrichten der Anlagen in Zugrichtung herausstellte.

Ebenfalls erheblich geringere Reaktionshäufigkeiten und -entfernungen stellten u.a. BERGEN (2001), STÜBING (2001) und SINNING & DE BRUYN (2004) fest. Die Ergebnisse der umfangreichen Studie von STÜBING (2001) an 10 verschiedenen WEA-Standorten stellten sich wie folgt dar: Der Anteil der auf WEA zufliegenden Zugvögel, die eine beobachtbare Reaktion auf die Anlagen zeigten, lag an den verschiedenen Standorten etwa zwischen 30 % und 80 %; im Mittel bei ca. 50 %. Der Reaktionsabstand lag schwerpunktmäßig bei unter 350 m. Bei der Untersuchung von BERGEN (2001) lagen die Anteile reagierender Vögel sogar nur zwischen 4 % und 45 %. Weiterhin geht der Autor davon aus, dass Kleinvögel Anlagen, die in einem Abstand von mehr als 300 m voneinander stehen, ohne Reaktion passieren. Die Ergebnisse decken sich weitestgehend auch mit Untersuchungen des Gutachters an bereits bestehenden Anlagenstandorten (z. B. BLG 2006). ISSELBÄCHER (2007) geht in einem Standortgutachten davon aus, dass ein Abstand von 500 m zwischen zwei benachbarten WEA eine weitgehend „barrierefreie“ und ausreichend dimensionierte Zugpassage bildet, welche die Funktion eines nutzbaren Zugkorridors mit hoher Sicherheit erfüllt.

Zu noch geringeren Beeinträchtigungen des Vogelzuges, vor allem bei Kleinvögeln, kommen SINNING & DE BRUYN (2004) nach einer Studie an einem Windpark im norddeutschen Flachland. Sowohl ziehende Singvögel als auch einige andere Arten(gruppen) werden nach den dort durchgeführten Untersuchungen als relativ unempfindlich gegenüber WEA bezeichnet.

In einer eigenen Studie (BLG 2006) am Windpark Freisener Höhe (Rheinland-Pfalz / Saarland) kam es lediglich bei knapp 20 % der beobachteten Vögel zu einer Reaktion auf WEA. Zu berücksichtigen ist dabei zwar, dass die Anlagenpositionierung in diesem Windpark meist einreihig ausgebildet ist, der mittlere Anlagenabstand untereinander beträgt jedoch im Mittel weit unter 200 m. Trotzdem kam es zu zahlreichen Durchflügen mit nur geringen oder keinen beobachtbaren Reaktionen der Vögel.

Was die Reaktionsentfernungen bzw. Abstände ziehender und auch rastender Vögel zu den Anlagen betrifft, scheint sich nach Auswertung der vorhandenen Literatur zusammenfassend folgendes Bild abzeichnen: Der Schwerpunkt der beobachtbaren Reaktionen liegt - zumindest bei den Kleinvögeln- unter der Marke von 350 m bis 500 m. In größeren Entfernungen nimmt die Reaktionshäufigkeit deutlich ab. Die Reaktionsausmaße sind artspezifisch unterschiedlich und von weiteren Faktoren wie Sichtbedingungen, Anlagengröße und Positionierung der Anlagen abhängig. Vogelarten mit guten Flugfähigkeiten (z. B. Schwalben, Greife) reagieren in der Regel weniger stark als Arten mit eingeschränkten Manövrierfähigkeiten.

Zusammenfassend ist durch die zahlreichen o. g. Untersuchungen festzustellen, dass Anlagenkomplexe zumindest von den Kleinvögeln relativ unbeeinträchtigt durchflogen werden, sofern die Anlagen gewisse Abstände untereinander aufweisen. Nach den vorliegenden Daten und Aussagen muss davon ausgegangen werden, dass „Lücken“ spätestens ab 500 m Breite (quer zur Zugrichtung gemessen) von Kleinvögeln ohne größere Beeinträchtigungen durchflogen und genutzt werden können. Den neuesten Studien zur Folge muss demnach von einer hohen Durchlässigkeit von Windparks gesprochen werden, was ursprünglichen Äußerungen bezüglich des Barriereeffektes von WEA widerspricht.

Windparke stellen somit keinesfalls geschlossene, unüberwindbare Barrieren dar, wie es in vergangenen Jahren vielfach postuliert wurde. Bei sehr dicht und ggf. hintereinander gestaffelt stehenden Anlagen kommt es jedoch generell zu Ausweichbewegungen. In Bereichen mit lokalen oder regionalen Konzentrationen des Vogelzugs können in solchen Fällen Beeinträchtigungen auftreten. Bei manchen Großvögeln, insbesondere wenn sie in individuenstarken Trupps auftreten, sind größere Auswirkungen auf den Zug nicht auszuschließen.

Was die Frage nach dem erforderlichen Abstand von Windparks untereinander vor dem Hintergrund potenzieller Summationseffekte betrifft, gibt es nur wenige, i. d. R. nicht begründete Aussagen. Ursprünglich wurden z. B. von ISSELBÄCHER & ISSELBÄCHER (2001) noch vier Kilometer als Mindestabstand zwischen zwei Anlagenkomplexen genannt. Nach den zahlreichen neueren Erkenntnissen aus den vergangenen Jahren wird allerdings deutlich, dass dieser Wert aufgrund der damals noch mangelhaften Datengrundlagen, zumindest im Hinblick auf ziehende Kleinvögel, mit einem sehr hohen Vorsorgepuffer ausgestattet war und deutlich zu hoch gewählt wurde. Hinsichtlich des Kleinvogelzuges ist vielmehr davon auszugehen, dass, ausgehend von den bekannten Reaktions- und Ausweichdistanzen von wenigen hundert Metern, spätestens ab einem Abstand von ca. 1 km quer zur Zugrichtung zwischen zwei Anlagenkomplexen keine Summationswirkungen mehr auftreten können. Letztendlich muss allerdings je nach Positionierung der Windparke zueinander (neben-, hintereinander, gestaffelt), dem Zugaufkommen, der Durchlässigkeit der einzelnen Komplexe (s. o.) und auch dem Gelände relief stets im Einzelfall überprüft werden, ob es zu Summationseffekten kommen kann, die zu einer potenziellen Erheblichkeit von Beeinträchtigungen führen können. Die Definition eines konkreten Mindestabstandes wird demnach den Anforderungen an eine fachlich fundierte, standortbezogene Prüfung nicht gerecht und kann allein kein Maßstab hinsichtlich der Verträglichkeit darstellen. Der o. g. Abstand von 1 km sollte somit als Richtwert betrachtet werden. In Räumen mit einer bedeutenden Funktion als Durchzugsraum für Großvögel wie z. B. für Gänse, Schwäne, Kraniche etc. und insbesondere in der Nähe bedeutender Rastplätze dieser Arten sind aufgrund des ausgeprägteren Abstandsverhalten sowie der arten- und naturschutzfachlich größeren Relevanz andere Maßstäbe anzusetzen.

#### **4.2.1 Erheblichkeit von Störungen des Vogelzugs**

Bezüglich der Erheblichkeit der o. g. potenziellen Beeinträchtigungen in Bezug auf das einzelne Individuum ist derzeit keine wissenschaftlich seriös begründete Bewertung möglich. Es ist allerdings nachvollziehbar nicht davon auszugehen, dass ein Vogel, der auf einer üblicherweise mehrere hundert oder tausend Kilometer weiten, ohnehin nicht linear verlaufenden Zugstrecke mit zahlreichen natürlichen Hindernissen wie Höhenkuppen etc., einen Umweg von einigen hundert Metern an einer Windkraftanlage in Kauf nehmen muss, durch das Umfliegen erheblich in seinem Energiehaushalt beeinträchtigt wird. Die Erheblichkeitsschwelle ist nach ISSELBÄCHER (2007) in Bezug auf eine einzelne Zugvogelart bzw. deren Individuen sehr hoch anzusetzen, sofern keine bedeutsamen Raumfunktionen von naturschutzfachlich bedeutsamen Arten betroffen sind.

Eine potenzielle Erheblichkeit kann deshalb außerhalb derartiger Räume überhaupt nur dann vorliegen, wenn Summationseffekte in zeitlich bzw. räumlichen Zusammenhang auftreten oder wenn in regional oder lokal bedeutenden Zugkonzentrationsbereichen sehr hohe Anzahlen von Vögeln betroffen sind bzw. eine signifikant erhöhte Raumfunktion als Zugkorridor beeinträchtigt ist.

## 5 Bewertung des Konfliktpotenzials

### 5.1 Artenschutzrechtliche Grundlagen

Zum Schutz wild lebender Tier- und Pflanzenarten vor Beeinträchtigungen durch den Menschen sind auf gemeinschaftsrechtlicher und nationaler Ebene umfangreiche Vorschriften erlassen worden. Europarechtlich ist der Artenschutz in den Artikeln 12, 13 und 16 der Richtlinie 92/43/EWG des Rates zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wild lebenden Tiere und Pflanzen vom 21.05.1992 – FFH-Richtlinie – (ABl. EG Nr. L 206/7) sowie in den Artikeln 5 bis 7 und 9 der Richtlinie 79/409/EWG des Rates über die Erhaltung der wild lebenden Vogelarten vom 02.04.1979 – Vogelschutzrichtlinie – (ABl. EG Nr. L 103) verankert.

Aufgrund der Vorgaben des Europäischen Gerichtshofes (EuGH) im Urteil vom 10.01.2006 (C-98/03) wurde das Bundesnaturschutzgesetz zum 29.07.2009, in Kraft getreten am 01.03.2010, geändert.

Alle Gesetzeszitate beziehen sich im Folgenden -falls nicht anders angegeben- auf diese Neufassung.

Der Bundesgesetzgeber hat durch die Neufassung der §§ 44 und 45 BNatSchG die europarechtlichen Regelungen zum Artenschutz, die sich aus der FFH-Richtlinie und der Vogelschutzrichtlinie ergeben, umgesetzt. Dabei hat er die Spielräume, die die Europäische Kommission bei der Interpretation der artenschutzrechtlichen Vorschriften zulässt, rechtlich abgesichert.

Die artenschutzrechtlichen Verbotstatbestände des **§ 44 Abs. 1** sind folgendermaßen gefasst:

"Es ist verboten,

1. *wild lebenden Tieren der besonders geschützten Arten nachzustellen, sie zu fangen, zu verletzen oder zu töten oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören,*
2. *wild lebende Tiere der streng geschützten Arten und der europäischen Vogelarten während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten erheblich zu stören; eine erhebliche Störung liegt vor, wenn sich durch die Störung der Erhaltungszustand der lokalen Population einer Art verschlechtert,*
3. *Fortpflanzungs- oder Ruhestätten der wild lebenden Tiere der besonders geschützten Arten aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören,*
4. *wild lebende Pflanzen der besonders geschützten Arten oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur zu entnehmen, sie oder ihre Standorte zu beschädigen oder zu zerstören."*

Diese Verbote werden um den für Eingriffsvorhaben relevanten neuen **Absatz 5** des § 44 ergänzt:

1. *"Für nach § 15 zulässige Eingriffe in Natur und Landschaft sowie nach den Vorschriften des Baugesetzbuches zulässige Vorhaben im Sinne des § 18 Abs. 2 Satz 1 gelten die Zugriffs-, Besitz- und Vermarktungsverbote nach Maßgabe von Satz 2 bis 5.*
2. *Sind in Anhang IVa der Richtlinie 92/43/EWG aufgeführte Tierarten oder europäische Vogelarten oder solche Arten betroffen, die in einer Rechtsverordnung nach § 54*

*Abs. 1 Nr. 2 aufgeführt sind, liegt ein Verstoß gegen das Verbot des Absatzes 1 Nr. 3 und im Hinblick auf damit verbundene unvermeidbare Beeinträchtigungen wild lebender Tiere auch gegen das Verbot des Absatzes 1 Nr. 1 nicht vor, soweit die ökologische Funktion der von dem Eingriff oder Vorhaben betroffenen Fortpflanzungs- oder Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang weiterhin erfüllt wird.*

3. *Soweit erforderlich, können auch vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen festgesetzt werden.*
4. *Für Standorte wildlebender Pflanzen der in Anhang IVb der Richtlinie 92/43/EWG aufgeführten Arten gelten die Sätze 2 und 3 entsprechend.*
5. *Sind andere besonders geschützte Arten betroffen, liegt bei Handlungen zur Durchführung eines Eingriffs oder Vorhabens kein Verstoß gegen die Zugriffs-, Besitz- und Vermarktungsverbote vor.*

Entsprechend obigem Satz 5 gelten die artenschutzrechtlichen Verbote bei nach § 15 zulässigen Eingriffen in Natur und Landschaft sowie nach den Vorschriften des Baugesetzbuches zulässigen Vorhaben im Sinne des § 18 Abs. 2 Satz 1 nur für die in **Anhang IV der FFH-Richtlinie** aufgeführten **Tier- und Pflanzenarten** sowie die **heimischen europäischen Vogelarten gem. Art. 1 Vogelschutzrichtlinie**.

Werden Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 i. V. m. Abs. 5 BNatSchG bezüglich der gemeinschaftsrechtlich geschützten Arten erfüllt, müssen für eine Projektzulassung die Ausnahmevoraussetzungen des **§ 45 Abs. 7 BNatSchG** erfüllt sein.

Artikel 16 Abs. 1 FFH-Richtlinie und Art. 9 Abs. 2 der Vogelschutzrichtlinie sind hierbei zu beachten.

Für Naturschutz und Landschaftspflege zuständige Behörden der Länder, sowie in bestimmten Fällen das Bundesamt für Naturschutz können Ausnahmen zulassen

- "zur Abwendung erheblicher land-, forst-, fischerei-, wasser- oder sonstiger erheblicher wirtschaftlicher Schäden,
- zum Schutz der natürlich vorkommenden Tier- und Pflanzenwelt,
- für Zwecke der Forschung, Lehre, Bildung oder Wiederansiedlung oder diesen Zwecken dienende Maßnahmen der Aufzucht oder künstlichen Vermehrung,
- im Interesse der Gesundheit des Menschen, der öffentlichen Sicherheit, einschließlich der Verteidigung und des Schutzes der Zivilbevölkerung, oder der maßgeblich günstigen Auswirkungen auf die Umwelt oder
- aus zwingenden Gründen des überwiegenden öffentlichen Interesses einschließlich solcher sozialer oder wirtschaftlicher Art."

Dabei darf jedoch eine Ausnahme nur zugelassen werden, wenn keine zumutbaren Alternativen gegeben sind und sich dadurch nicht der Erhaltungszustand der Populationen einer Art verschlechtert.

Unter Berücksichtigung des Art. 16 Abs. 1 der FFH-Richtlinie bedeutet dies bei Arten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie:

- **das Vorhaben darf zu keiner Verschlechterung des günstigen Erhaltungszustandes führen und**
- das Vorhaben darf bei Arten, die sich derzeit in einem ungünstigen Erhaltungszustand befinden, diesen nicht weiter verschlechtern.

Bei europäischen Vogelarten darf das Vorhaben den aktuellen Erhaltungszustand nicht verschlechtern (Aufrechterhaltung des Status Quo).

## 5.2 Grundlagen der Bewertung von möglichen Beeinträchtigungen

Die wesentlichen allgemeinen Grundlagen zur Bewertung des zu erwartenden Konfliktpotenzials sind die in Kapitel 4 dargestellten Erkenntnisse zum spezifischen Reaktionsverhalten bzw. zur Kollisionsgefahr der verschiedenen Vogelarten nach dem jeweils aktuellen Stand des Wissens. Berücksichtigt werden neben der Empfindlichkeit der jeweiligen Art auch deren Schutzwürdigkeit, die sich aus den Einstufungen in der regionalen und nationalen Roten-Liste, in der EU-Vogelschutzrichtlinie sowie aus weiteren Schutzkriterien ergibt. Zu betonen ist allerdings, dass eine aufgrund ihres Schutzstatus hohe Bewertung von Vorkommen oder auch bedeutenden Raumfunktionen nicht zwingend zu einer starken Beeinträchtigung bzw. zu einem hohen Konfliktpotenzial führt, da eine hohe Wertigkeit nicht zwangsläufig gleichbedeutend ist mit einer hohen Empfindlichkeit gegenüber dem Eingriff. Selbiges gilt im umgekehrten Sinne natürlich auch für niedrige Bewertungen (vgl. u. a. SPRÖTGE ET AL. 2004). Maßgebend für die Beurteilung der Standorteignung ist vielmehr die Störempfindlichkeit der vorkommenden Arten.

### **§44 BNatSchG, Tötungsrisiko:**

Hinsichtlich eines generellen Schlagrisikos bestimmter Arten ist dabei im Hinblick auf § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG besonders hervorzuheben, dass das in der Artenschutzrichtlinie konkretisierte Vorsorgeprinzip nicht verlangt, die Verträglichkeitsprüfung auf ein „Nullrisiko“ auszurichten. Vielmehr reicht für die Vertretbarkeit des Eingriffs die Prognose aus, dass der günstige Erhaltungszustand der vorhandenen Populationen – trotz gewisser Opfer – bestehen bleibt (z. B. VG Saarland, 16.10.2007, 5 K 58/06). Gegen das Verbot wird daher nicht verstoßen, wenn das Vorhaben nach naturschutzfachlicher Einschätzung kein signifikant erhöhtes Risiko kollisionsbedingter Verluste von Einzelexemplaren verursacht. Für die Erfüllung des Verbotstatbestandes genügt es nicht, dass im Eingriffsbereich überhaupt Tiere der fraglichen Art angetroffen werden oder einzelne Exemplare zu Tode kommen, erforderlich sind vielmehr Anhaltspunkte dafür, dass sich das Tötungsrisiko deutlich erhöht (BVerwG, Urt. Vom 9.7.2009 – 4 C 12.07, Rn 99). Der Auffassung, wonach die Signifikanz der Erhöhung des Tötungsrisikos auf die Auswirkungen auf die lokale Population abzustellen ist (OVG Münster, Urt. Vom 30.07.2001 -8 A 2357/08, Rn 148ff) folgt das BVerwG nicht. Auch wenn die lokale Population in einem günstigen Erhaltungszustand verbleibt, lässt dies den individuenbezogenen Tötungstatbestand nicht entfallen (BVerwG, Urt. Vom 14.07.2011 – 9 A 12.10, Rn. 116). Sofern ein Verstoß gegen ein Verbot des §44 Abs. 1 BNatSchG nicht mit hinreichender Sicherheit auszuschließen ist, kann eine Realisierung des Vorhabens nur bei Vorliegen der Ausnahmenvoraussetzungen des § 45 Abs. 7 BNatSchG erfolgen (s. o.).

Darüber hinaus werden die von der LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT DER VOGELSCHUTZWARTEN (2007) nach den neusten Erkenntnissen erarbeiteten Empfehlungen zu Abstandsregelungen für Windenergieanlagen berücksichtigt (siehe Tab. 6). Daneben gibt es eine länderspezifische Liste windkraftsensibler Arten des LUBW Baden-Württemberg (2012), die sich i. d. R. an den Vorschlägen der LAG-VSW orientiert. Hinsichtlich der dort angegebenen Mindestabstände ist allerdings zu betonen, dass diese fachlich nicht begründete und pauschale Richtwerte darstellen, die jeweils einer Einzelfallprüfung bedürfen und je nach gebietsspezifischer Sachlage bzw. Raumnutzung der entsprechenden Arten auch größer oder kleiner angesetzt werden müssen (vgl. z. B. KORN ET AL. 2004, RICHARZ, HORMANN mdl.). Als alleiniger Maßstab für eine sachgerechte Konfliktanalyse ist ein pauschaler Schutzabstand daher nicht geeignet. So ist z. B. aus fachlicher Sicht beim Rotmilan weniger die Entfernung zum Horst als relevanter Faktor des Kollisionsrisikos zu betrachten als vielmehr die Intensität der Nutzung der Anlagenbereiche. Dieses gilt auch für viele andere Arten. Aus diesem Grund sind bei konkreten Vorhaben entsprechende Raumnutzungsanalysen notwendig, um konfliktreiche und konfliktarme Bereiche als

grundlage einer artenschutzrechtlichen Bewertung im Hinblick auf § 44 Abs. 1 Nr. 1 zu identifizieren.

Die LAG-VSW formuliert in diesem Zusammenhang als Maßstab, dass „bei verbreitet siedelnden Arten wie Weißstorch oder Rotmilan ..... Flächen innerhalb des Prüfbereiches (...) besonders dann als kritisch für die Errichtung von WEA einzuschätzen ...“ sind „..., wenn sie von **mehreren Vögeln nicht nur gelegentlich, sondern überwiegend aufgesucht** (...) oder **wenn sie von mehreren Individuen verschiedener Paare als Nahrungshabitat beansprucht werden.**“

Konkret werden alle im Untersuchungsgebiet oder in relevanter Entfernung nachgewiesenen Brut- und Gastvogelarten betrachtet, die eines der folgenden Kriterien erfüllen:

- Arten der EU-Vogelschutzrichtlinie Anhang 1
- Streng geschützte Arten gemäß § 7 BNatSchG
- Arten der nationalen und landesweiten Roten Listen, Kat. 0-3
- Arten, die gegenüber WEA als empfindlich eingestuft werden auf Grundlage der Angaben von ISSELBÄCHER & ISSELBÄCHER (2001) sowie REICHENBACH et al. (2004)
- Arten oder Artengruppen, für die von der Länderarbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten (LAG-VSW 2007) oder von der LUBW Baden Württemberg (2012) Abstandsempfehlungen formuliert wurden (siehe Tab. 3)

Tab. 3: Übersicht über fachlich erforderliche Abstände von Windenergieanlagen (WEA) zu Brutplätzen bestimmter Vogelarten. Angegeben ist ein Ausschlussbereich (LAG-VSW) bzw. Untersuchungsbereich zu Fortpflanzungsstätten (LUBW) um bekannte Vorkommen, der in Klammern gesetzte Prüfbereich beschreibt Radien um jede einzelne WEA, innerhalb derer zu prüfen ist, ob bei entsprechenden Lebensraumtypen Nahrungshabitate der betreffenden Art (Artengruppe) vorhanden sind. LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT DER VOGELSCHUTZ-WARTEN (LAG-VSW 2007).

	Art, Artengruppe	Abstand zu WEA, Ausschlussbereich nach LAG-VSG (Prüfbereich Nahrungshabitate)	Untersuchungsradius Fortpflanzungsstätten windkraftsensibler Arten LUBW
Abstände zu Brutplätzen bestimmter Arten	Raufußhühner <i>Tetraoninae</i>	1.000 m	Auerhuhn 3.000m, Haselhuhn 1.000m
	Kormoran <i>P.</i> Brutkolonien	1.000 m (4.000 m)	1.000 m
	Rohrdommel <i>Botaurus stellaris</i>	1.000 m (4.000 m)	-
	Zwergdommel <i>Ixobrychus minutus</i>	1.000 m (4.000 m)	1.000 m
	Reiher <i>Ardeidae</i> , Brutkolonien	1.000 m (4.000 m)	1.000 m
	Schwarzstorch <i>Ciconia nigra</i>	3.000 m (10.000 m)	3.000 m
	Weißstorch <i>Ciconia ciconia</i>	1.000 m (6.000 m)	1.000 m
	Wespenbussard <i>Pernis apivorus</i>	-	1.000 m
	Fischadler <i>Pandion haliaetus</i>	1.000 m (4.000 m)	-
	Schreiadler <i>Aquila pomarina</i>	6.000 m	-
	Kornweihe <i>Circus cyaneus</i>	3.000 m (6.000 m)	1.000 m
	Wiesenweihe <i>Circus pygargus</i>	1.000 m (6.000 m)	1.000 m
	Rohrweihe <i>Circus aeruginosus</i>	1.000 m (6.000 m)	1.000 m
	Schwarzmilan <i>Milvus migrans</i>	1.000 m (4.000 m)	1.000 m
	Rotmilan <i>Milvus milvus</i>	1.000 m (6.000 m)	1.000 m
	Seeadler <i>Haliaeetus albicilla</i>	3.000 m (6.000 m)	-
	Baumfalke <i>Falco subbuteo</i>	1.000 m (4.000 m)	1.000 m
	Wanderfalke <i>Falco peregrinus</i>	1.000 m; Baum- und Bodenbrüter 3.000 m	1.000 m
	Kranich <i>Grus grus</i>	1.000 m	-
	Wachtelkönig <i>Crex crex</i>	1.000 m	1.000 m
	Goldregenpfeifer <i>Pluvialis apricaria</i>	1.000 m (6.000 m)	-
	Wiesenlimikolen (Gr. Brachvogel, Bekassine, Kiebitz)	-	1.000 m
	Möwen <i>Laridae</i> , Brutkolonien	1.000 m (4.000 m)	1.000 m
	Seeschwalben <i>Sternidae</i> ,	1.000 m (4.000 m)	1.000 m
	Sumpfhöhreule <i>Asio flammeus</i>	1.000 m (6.000 m)	1.000 m
	Uhu <i>Bubo bubo</i>	1.000 m (6.000 m)	1.000 m
	Alpensiegler <i>Tachymartus melba</i>	-	3.000 m
Ziegenmelker <i>Caprimulgus europaeus</i>	-	500 m	
Raubwürger <i>Lanius excubitor</i>	-	500 m	

### 5.3 Brut- und Gastvögel

Das Artenspektrum im Umfeld der geplanten Anlagen-Standorte umfasste überwiegend bzgl. WEA unempfindliche Arten, die erwiesenermaßen kein Meideverhalten oder sonstige Reaktionen zeigen (vgl. Kap. 4) und/oder aufgrund ihrer relativ geringen Gefährdungs- und Schutzeinstufungen keine besondere Berücksichtigung verlangen. Folgende Brut- und Gastvogelarten sind potenziell für die vorliegende Planung von Bedeutung, da sie wenigstens eines der in Kap. 5.2 angeführten Kriterien erfüllen und in einer planungsrelevanten Entfernung zum Standort festgestellt wurden:

- |                 |                  |
|-----------------|------------------|
| → Knäkente      | → Waldkauz       |
| → Schwarzstorch | → Schwarzspecht  |
| → Rotmilan      | → Grünspecht     |
| → Schwarzmilan  | → Feldlerche     |
| → Mäusebussard  | → Rauchschwalbe  |
| → Wespenbussard | → Baumpieper     |
| → Sperber       | → Waldlaubsänger |
| → Habicht       | → Dohle          |
| → Turmfalke     | → Neuntöter      |
| → Wanderfalke   |                  |
| → Waldohreule   |                  |

Kürzel: **RL BRD** Rote Liste BRD (SÜDBECK ET AL. 2007), **RL BW** (2007): V = Vorwarnliste, 3 = gefährdet, 2 = stark gefährdet, 1 = vom Aussterben bedroht, **EU**: Anhang 1 EU-VSR 1979/91), **streng geschützt**: nach § 7 des BNatSchG (2009)

#### 5.3.1 Knäkente (*Anas querquedula*)

RL BRD: 2, RL BW: 1, streng geschützt

##### Vorkommen im Gebiet:

Auf dem Angelteich bei *Seehaus* konnte ein Junge führendes Brutpaar der Knäkente erfasst werden.

##### Empfindlichkeit gegenüber WEA:

Das WIRTSCHAFTSMINISTERIUM BADEN-WÜRTTEMBERG (2001) beschreibt allgemein, dass bei Enten keine Veränderungen nach dem Bau von WEA beobachtet werden konnten. Einige Entenarten sind in der landesweiten Schlagopferdatenbank (DÜRR 2012) mit geringen Anzahlen aufgeführt, die Knäkente tritt bisher jedoch nicht als Schlagopfer auf. Weitere spezielle Aussagen zur Art bezüglich WEA sind bislang nicht bekannt.

##### Konfliktpotenzial am geplanten Standort:

Der Abstand des Vorkommens zur aktualisierten Potenzialfläche (Karte 3) beträgt rund 1 km. Nach dem jetzigen Stand des Wissens ist eine Beeinträchtigung der Knäkente nicht zu prognostizieren.

### 5.3.2 Schwarzstorch (*Ciconia nigra*)

RL BRD: -, RL BW: 2, EU, streng geschützt

#### Vorkommen im Gebiet:

Im Untersuchungsgebiet konnte einmalig ein einzelner Schwarzstorch im *Dießener Tal* beobachtet werden. Zudem wurde ca. fünf Kilometer westlich des UG gelegentlich ein Paar des Schwarzstorches fliegend beobachtet.

#### Empfindlichkeit gegenüber WEA:

Das generelle Beeinträchtigungspotenzial von WEA gegenüber dem Schwarzstorch ist bislang noch weitestgehend unbekannt. Als Schlagopfer trat die Art bundesweit bisher lediglich einmal auf (Schlagopferdatenbank DÜRR 2012), obwohl sich wie z. B. im *Vogelsberg* in Hessen Lebensräume und Konzentrationen von Windkraftstandorten teilweise überschneiden. Von einer besonderen Kollisionsgefahr ist nach den dort vorliegenden Daten, auch wenn eine gewisse Dunkelziffer anzunehmen ist, deshalb nicht auszugehen. Auch ISSELBÄCHER & ISSELBÄCHER (2001), STEFFEN ET AL. (2002) und STÜBING (2003) gehen davon aus, dass Kollisionsverluste an WEA für den Schwarzstorch kein populationsbiologisch relevantes Problem darstellen.

Im Zusammenhang mit der allgemeinen Störsensibilität des Schwarzstorches (zumindest im Horstbereich) wird in Fachkreisen vor allem die Scheuch- und die daraus folgende Barrierewirkung von WEA diskutiert. Wie stark die Lebensraumnutzung der Tiere eingeschränkt wird, ist bis dato allerdings völlig ungeklärt. Es gibt jedoch auch diverse Beispiele, bei denen es Neuansiedlungen in der Nähe (< 1-2 km) von Windparks gegeben hat (s. u.). Der Effekt durch Lärm, Schattenwurf etc. scheint vor diesem Hintergrund nicht über große Distanzen zu wirken. Es ist allerdings davon auszugehen, dass Schwarzstörche auf Nahrungsflügen Windkraftanlagen grundsätzlich ausweichen oder überfliegen und somit mindestens Umwege in Kauf nehmen müssen. Die entscheidende Frage, ob aufgrund der Meidung vorhandener WEA bzw. deren Barrierewirkung der Aktionsradius des Schwarzstorches generell nennenswert oder gar erheblich beeinträchtigt wird bzw. ein Lebensraumverlust entsteht, ist dabei jedoch bis dato völlig offen.

Die Länderarbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten (LAG-VSW 2007) empfiehlt einen Mindestabstand von WEA zu Horstplätzen des Schwarzstorches von 3 km. Gemäß den Empfehlungen der LAG-VSW sind darüber hinaus „...Nahrungshabitate und die Flugkorridore vom Brut- oder Schlafplatz dorthin, ...von WEA freizuhalten“ (beim Schwarzstorch im sog. Prüfbereich von 10 km). Die LAG-VSW formuliert in ihren Empfehlungen weiter, dass „bei verbreitet siedelnden Arten wie Weißstorch oder Rotmilan .... Flächen innerhalb des Prüfbereiches (...) besonders dann als kritisch für die Errichtung von WEA einzuschätzen ...“ sind „...“, wenn sie von mehreren Vögeln nicht nur gelegentlich, sondern überwiegend aufgesucht (...) oder wenn sie von mehreren Individuen verschiedener Paare als Nahrungshabitat beansprucht werden.“

Die fachlichen Begründungen für die Abstandsempfehlungen werden, wie auch für andere Arten, nicht erläutert. Es ist also nicht klar, warum für den Schwarzstorch ein Abstand von 3 km angegeben wird, für den Rotmilan dagegen nur 1 km. Beide Arten weisen erheblich größere Aktionsradien auf, was vermuten lässt, dass hier weniger die Freihaltung der Flugkorridore Ziel der Empfehlung ist, sondern ein Vorsorgeabstand zur Vermeidung allgemeiner Störwirkungen durch Lärm und optische Reize (Scheuchwirkung) definiert werden sollte. Wie bereits oben erwähnt, gibt es für den Schwarzstorch eine Reihe von Beispielen, bei denen es in den vergangenen Jahren zu Neuansiedlungen und erfolgreichen Bruten im näheren Umfeld von bestehenden WEA gekommen ist. So konnten in Rheinland-Pfalz in den Jahren 2009 und 2010 z. B. im Hunsrück, in der Eifel sowie im Nordpfälzer Bergland drei Neuansiedlungen in Entfernungen von 600 m, 900 m und 1.500 m zu

bestehenden WEA-Standorten mit jeweils mehreren Anlagen festgestellt werden. Ob die allgemeine Störwirkung von WEA in Form von Lärm, Scheueffekt, Schattenwurf, Licht etc. für den Schwarzstorch bis zum empfohlenen Abstand von 3 km tatsächlich relevant ist, muss angesichts dieser Zahlen in Frage gestellt werden. Es muss vielmehr davon ausgegangen werden, dass die Art deutlich geringere Distanzen zu WEA toleriert. Als alleiniger Maßstab erscheint der pauschale Schutzabstand, insb. auch vor dem Hintergrund des großen Aktionsradius der Art, für eine sachgerechte und belastbare artenschutzrechtliche Bewertung deshalb insgesamt ungeeignet. Hinsichtlich des Beeinträchtigungspotenzials steht vielmehr die Raumnutzung (Flugkorridore zwischen Brutplatz und Nahrungshabitat) des jeweils betroffenen Vorkommens im Vordergrund, um Lebensraumverluste zu vermeiden und das Kollisionsrisiko gering zu halten. Diesbezüglich sollten regelmäßig bzw. intensiv genutzte Flugbereiche sowie die Nahbereiche um die bevorzugten Nahrungshabitate des jeweiligen Brutpaares von WEA freigehalten werden.

#### Konfliktpotenzial am geplanten Standort:

Aufgrund der wenigen Beobachtungen im untersuchten Raum wird nicht von einem Brutplatz im 3.000 m-Radius ausgegangen. Zudem befindet sich die Potenzialfläche offensichtlich nicht in einem regelmäßig genutzten Flugkorridor oder Nahrungsgebiet der Art. Somit können Scheuch- bzw. Barrierewirkungen mit hinreichender Sicherheit ausgeschlossen werden und die Kriterien der LAG-VSW (2007) zur Identifizierung kritischer Standorte sind nicht erfüllt. Das Vorhaben wird für den Schwarzstorch daher insgesamt als vertretbar eingestuft.

### **5.3.3 Rotmilan (*Milvus milvus*)**

RL BRD: -, EU, streng geschützt

#### Vorkommen im Gebiet:

Der Rotmilan brütete in relativ hoher Dichte im Gebiet. Im Untersuchungsgebiet (3.000 m Radius) wurden vier Rotmilan-Bruten festgestellt, von denen eine Brut aus ungeklärten Gründen aufgegeben wurde. Die Abstände der Brutplätze zur ursprünglichen Potenzialfläche betragen rund 50 m, 600 m und 1.350 m. Die aufgegebene Brut lag rund 80 m außerhalb. Aus der Raumnutzungsanalyse (RNA) ging hervor, dass die Rotmilane erwartungsgemäß hauptsächlich die Flächen im Offenland östlich, nördlich und westlich der untersuchten Potenzialfläche, sowie den Waldrand in der nördlichen Hälfte und im Westen nutzten (Karte 2). Dies hängt zum einen mit der Nähe zu den Brutplätzen und zum anderen mit der generellen Bevorzugung von Offenland als Nahrungshabitat zusammen. Insbesondere das Rotmilanpaar, welches am östlichen Rand des *Spitalwaldes* brütete, überflog jedoch auch regelmäßig die Waldflächen im Norden der untersuchten Potenzialfläche bis in eine Entfernung von rund 500 m zum Horst. Die übrigen, südlicheren Waldbereiche wurden dagegen nur selten befliegen (siehe Karte 2). Gleiches gilt in noch deutlicherem Maße für das Brutvorkommen am westlichen Rand des *Spitalwaldes*. Für das Brutpaar südlich der Heidehöfe, welches die Brut abgebrochen hatte, konnte keine umfassende RNA durchgeführt werden. Tendenziell zeigte sich aber auch dort die zu erwartende Präferenz des Offenlandes.

#### Empfindlichkeit gegenüber WEA:

Hinsichtlich der Empfindlichkeit von Greifvögeln, Störchen und anderen Großvogelarten kristallisiert sich zunehmend die Erkenntnis heraus, dass diese Arten Windenergieanlagen, zumindest bei der Nahrungssuche, nicht meiden, wodurch es allerdings zu Kollisionen mit den Rotoren kommen kann (z. B. ACHA 1998, LANGSTON & PULLAN 2003, BARRIOS &

RODRIGUEZ 2004). Nach der bundesweiten Schlagopferstatistik des Brandenburgischen Landesumweltamtes (Stand: Mai 2012) gehören in Deutschland Rotmilan, Seeadler und Mäusebussard zu den Vogelarten, die relativ häufig mit WEA kollidieren. Für die beiden erstgenannten Arten sind die Totfunde vor allem vor dem Hintergrund ihrer vergleichsweise geringen Dichte als signifikant zu bezeichnen, auch wenn der genannten „Statistik“ keine systematische Erfassung zugrunde liegt.

Somit können Windenergieanlagen unter bestimmten Voraussetzungen auch eine Gefährdung für den Rotmilan darstellen. Hinweise auf tödliche Kollisionen von Rotmilanen mit WEA sind bislang in absoluten Zahlen betrachtet eher selten, gemessen an der geringen Zahl von Nachsuchen sowie der relativ kleinen Gesamtzahl der Milane jedoch auffallend häufig. Aus Deutschland sind mittlerweile 166 mit WEA kollidierte Rotmilane bekannt (Schlagopferstatistik des Brandenburgischen Landesumweltamtes, Stand: Mai 2012). Damit ist der Rotmilan zusammen mit dem Mäusebussard (188 Funde) die am häufigsten von Kollisionen betroffene Vogelart. Da viele der kollidierten Rotmilane als Zufallsfunde gemeldet wurden und nicht auf systematische Untersuchungen zurückgehen, ist von einer nicht unbeträchtlichen Dunkelziffer auszugehen. Leider liegen auch keine genauen Angaben darüber vor, in welcher Frequenz überhaupt Kontrollen unter WEA stattfinden, so dass weitere Aussagen nur wissenschaftlich unkorrekt sein können.

Nach den bisher vorliegenden Erkenntnissen besteht ein Kollisionsrisiko für den Rotmilan vor allem bei Jagdflügen in Nahrungsgebieten und weniger auf Streckenflügen bzw. auf dem Zug, was darauf zurückzuführen ist, dass sich die Tiere beim Suchflug weniger auf die Umgebung konzentrieren und den Anlagen bzw. den Rotoren deshalb zu nahe kommen können. Besondere Gefährdungspotenziale ergeben sich somit bei Windkraftanlagen, die auf besonders gut geeigneten Nahrungsflächen des Rotmilans stehen. Dies sind in erster Linie Flächen mit dauerhaft niedriger oder schütterer Vegetation wie z. B. Weideflächen, Brachen oder magere Wiesen. Eine besondere, jedoch nur temporäre, Attraktivität als Nahrungsquelle besitzen frisch gemähte Wiesen und abgeerntete Ackerflächen. Flächen mit hochwüchsiger Vegetation wie Fettwiesen und konventionell bewirtschaftete Äcker sind dagegen für den Rotmilan in der überwiegenden Zeit der Vegetationsperiode nur bedingt als Nahrungshabitat geeignet. Somit können bei Standorten auf Wiesen oder Äckern vor allem kurzfristige (Ernte, Mahd) Gefährdungspotenziale auftreten.

Die LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT DER VOGELSCHUTZWARTEN (2007) hat einen pauschalen Schutzradius von 1.000 m um Rotmilanhorste empfohlen (s. o.), welcher nicht mit WEA bebaut werden sollte. Zur Bewertung des standortspezifischen Konfliktpotenzials bzw. der Störungswirkung oder des Kollisionsrisikos sind aus fachlicher Sicht jedoch generell weniger die Abstandsempfehlungen der Vogelwarten oder sonstige pauschale Vorgaben relevant, als vielmehr die Intensität der Nutzung der Standortbereiche. Deshalb ist es notwendig, das jeweilige Gefährdungspotenzial stets im Einzelfall zu prüfen, wobei bei der Abwägung beide Aspekte berücksichtigt werden müssen.

#### Konfliktpotenzial am geplanten Standort:

Drei der vier Brutvorkommen des Rotmilans lagen in Bezug auf die ursprünglich abgegrenzte Potenzialfläche innerhalb des empfohlenen Ausschlussbereiches von 1.000 m (LAG-VSW 2007, LUBW 2012). Aufgrund der potenziellen Betroffenheit dieser Vorkommen wurde eine umfassende Raumnutzungsanalyse (RNA) durchgeführt (Karte 2). Die Ergebnisse dieser RNA zeigten, dass vor allem das Brutpaar am östlichen Rand des *Spitalwaldes* Teile der angedachten Potenzialfläche regelmäßig nutzte. Betroffen war davon der nördliche Teil der Potenzialfläche bis auf eine Linie etwa 500 m südlich der Bahnlinie bzw. des Horststandortes. Aufgrund der Regelmäßigkeit der Überflüge in diesem Bereich war für diesen Flächenanteil davon auszugehen, dass sich dort durch Errichtung von WEA das Tötungsrisiko für die Individuen in signifikanter Weise erhöhen und damit der

Verbotstatbestand gemäß § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG erfüllt würde. Die Abgrenzung der Potenzialfläche wurde diesem Umstand entsprechend angepasst. Auf Grundlage der Ergebnisse der RNA bezüglich des o. g. Brutvorkommens wurde daraufhin auch für den Brutplatz südlich der Heidehöfe, für das wegen des Brutabbruchs keine vollständige RNA durchgeführt werden konnte, ein vorsorglicher Abstand von 500 m vorgesehen. Auf Basis der Ergebnisse der RNA (Karte 2) ergab sich somit eine relativ deutlich abgrenzbare Fläche, die für den Rotmilan hinsichtlich der Errichtung von WEA als unkritisch im Sinne des § 44 BNatSchG zu bewerten ist, auch wenn die empfohlenen Vorsorgeabstände unterschritten werden. Entscheidend war in diesem Zusammenhang der Nachweis der nur geringen bis fehlenden Nutzung der entsprechenden Räume gemäß den Hinweisen des LUBW (2012). Ebenso sind die Kriterien zur Identifizierung kritischer Standortbereiche der LAG-VSW (2007) (siehe Kap. 5.2) für die neu abgegrenzte Potenzialfläche nachweislich nicht erfüllt.

#### 5.3.4 Schwarzmilan (*Milvus migrans*)

RL BRD: -, EU, streng geschützt

##### Vorkommen im Gebiet:

Der Schwarzmilan trat im Untersuchungsgebiet gelegentlich als Nahrungsgast auf den Offenlandflächen um Rexingen sowie südlich Grünmettstetten auf.

##### Empfindlichkeit gegenüber WEA:

Die Gefährdungsfaktoren beim Schwarzmilan sind vergleichbar mit denen des Rotmilans (siehe dort). Verbreitungsbedingt ergaben sich bisher allerdings nicht annähernd so hohe Schlagopferzahlen wie beim Rotmilan (20 Funde, DÜRR 2012). Im Wesentlichen gelten hinsichtlich der Konfliktbewertung jedoch die gleichen Kriterien wie beim Rotmilan. Die LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT DER VOGELSCHUTZWARTEN (2007) hat auch für den Schwarzmilan einen pauschalen Schutzzadius von 1.000 m um die Horste empfohlen (s. o.), welcher nicht mit WEA bebaut werden sollte.

##### Konfliktpotenzial am geplanten Standort:

Aufgrund der lediglich seltenen Beobachtungen von Nahrungsgästen außerhalb der Potenzialfläche wird das Konfliktpotenzial als gering eingestuft.

#### 5.3.5 Mäusebussard (*Buteo buteo*)

RL BRD: -, streng geschützt

##### Vorkommen im Gebiet:

Der Mäusebussard war mit acht Brutpaaren die erwartungsgemäß häufigste Greifvogelart im Untersuchungsgebiet. Die Art brütete in unterschiedlicher Entfernung zur Potenzialfläche sowie innerhalb dieser (1 BP im *Seewald*). Jeweils ein Brutvorkommen befand sich in folgenden Abständen zur Windenergiepotentialfläche: nördlich ca. 50 m entfernt nahe der Flächengrenze, 200 m östlich der Fläche im Gewann *Geißbühl*, im Gewann *Brandsteig* ungefähr 700 m entfernt, bei Dießen in 600 m Entfernung, jeweils 1.300 m entfernt südlich von Dießen sowie in dem Gewann *Untereichen* nördlich Bittelbronn und in 2.300 m Entfernung in dem Wäldchen am Bahnhof Altheim-Rexingen.

#### Empfindlichkeit gegenüber WEA:

Der Mäusebussard zeigt gegenüber WEA nachweislich kein Meideverhalten, weshalb es jedoch zu Kollisionen mit den Rotoren kommen kann. Der Mäusebussard gehört zu den am häufigsten unter WEA gefundenen Schlagopfern (bisher 188 Ex., DÜRR 2012), was allerdings zweifellos auch auf sein sehr häufiges Vorkommen zurückzuführen ist. Mäusebussarde sind in nahezu allen Landschaften in großer Anzahl anzutreffen. Der Bestand für Deutschland wird auf rund 67.000-110.000 Brutpaare geschätzt, mit steigender Tendenz (BAUER ET AL. 2005). Beeinträchtigungen durch Windkraftanlagen, die nachhaltige Auswirkungen auf die Bestände des Mäusebussards nach sich ziehen würden und damit als erheblich einzustufen wären, sind vor dem Hintergrund seiner Häufigkeit, auch auf lokaler Ebene, generell ausgeschlossen. Nach Untersuchungen von HOLZHÜTER & GRÜNKORN (2006) sind auch bei hoher Windparkdichte keine negativen Auswirkungen auf Siedlungsdichte und Bruterfolg der Mäusebussarde zu verzeichnen.

#### Konfliktpotenzial am geplanten Standort:

Nach dem jetzigen Stand des Wissens und vor dem Hintergrund seiner Häufigkeit ist eine Beeinträchtigung der lokalen Vorkommen des Mäusebussards nicht zu prognostizieren.

### **5.3.6 Wespenbussard (*Pernis apivorus*)**

RL BRD: V, RL BW 3, EU, streng geschützt

#### Vorkommen im Gebiet:

Vom Wespenbussard konnten zweimal Nahrungsgäste am südlichen Rande der Potenzialfläche in der Nähe des Hangwaldes zum *Dießener Bachtal* beobachtet werden. Es gab jedoch keinen Hinweis auf eine Brut der Art im Gebiet.

#### Empfindlichkeit gegenüber WEA:

Bis dato gibt es lediglich zwei Totfunde des Wespenbussards in der Schlagopferdatei von DÜRR (2012). Da die meisten vorhandenen WEA bisher auf Ackerflächen stehen, einem Biotoptyp, der von Wespenbussarden generell nur ausnahmsweise zur Nahrungsbeschaffung genutzt wird, mittlerweile jedoch WEA-Standorte häufiger auch in Wald(rand)bereichen geplant werden, bleibt abzuwarten, ob bei der Art auch zukünftig so wenige Schlagopfer zu verzeichnen sind. In den Abstandsempfehlungen der LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT DER VOGELSCHUTZWARTEN (2007) wird der Wespenbussard nicht aufgeführt. Auch bei REICHENBACH ET AL. (2004) finden sich keine Hinweise auf die Empfindlichkeit der Art gegenüber WEA. Potenzielle Vergrämungseffekte oder gar ein erhöhtes Schlagrisiko ist möglicherweise in den häufiger aufgesuchten Nahrungshabitaten des Wespenbussards wie z. B. trockene Halboffenlandbereiche, Magerstandorte, Waldränder etc. gegeben (KORN ET AL. 2004). Eine Prognose zum Konfliktrisiko ist bei der Art allerdings auch im Einzelfall sehr schwierig, da sowohl die eigentlichen Horststandorte als auch die lokalen Nahrungshabitate von Jahr zu Jahr räumlich stark variieren können. Das LUBW (2012) empfiehlt einen Mindestabstand von 1.000 m zu Brutvorkommen der Art.

#### Konfliktpotenzial am geplanten Standort:

Vom Wespenbussard konnten lediglich zweimal Nahrungsgäste am Südrand der Potenzialfläche erfasst werden. Balzende Tiere oder sonstige Hinweise auf eine Brut im UG konnten nicht festgestellt werden. Aufgrund der seltenen Beobachtung zur Brutzeit kann davon ausgegangen werden, dass das Gebiet auch als Nahrungshabitat nicht überdurchschnittlich genutzt wird. Insgesamt kann demnach von einem geringen Konfliktpotenzial ausgegangen werden.

### 5.3.7 Sperber (*Accipiter nisus*)

RL BRD: -, streng geschützt

#### Vorkommen im Gebiet:

Ungefähr 1,2 km entfernt von der Potenzialfläche brütete ein Sperberpaar in dem Hangwald südwestlich von Dießen bzw. südlich der *Oberen Sägmühle*.

#### Empfindlichkeit gegenüber WEA:

Zur Empfindlichkeit des Sperbers gegenüber WEA liegen keine Erkenntnisse vor. In der Schlagopferdatenbank von DÜRR (2012) tauchen insgesamt acht Totfunde der Art auf, was im Verhältnis zu anderen häufigen Greifvogelarten wie Mäusebussard und Rotmilan sehr gering ist. Dies deutet darauf hin, dass es offensichtlich nur in seltenen Einzelfällen zu Anflügen kommt, was sicher auf die gänzlich unterschiedliche Jagdweise (eher bodennah bzw. aus der Deckung heraus jagend) zurückzuführen ist. Gegenüber allgemeinen Störungen wie Lärm und Bewegungsreizen gilt der Sperber als relativ robust, wie u. a. Bruten in Stadtgebieten zeigen.

#### Konfliktpotenzial am geplanten Standort:

Erhebliche Beeinträchtigungen der Vorkommen bzw. der lokalen Population des Sperbers sind vor dem Hintergrund der o.g. Umstände nicht zu prognostizieren.

### 5.3.8 Habicht (*Accipiter gentilis*)

RL BRD: -, streng geschützt

#### Vorkommen im Gebiet:

Ein Brutpaar des Habichtes wurde südlich von Dießen in dem *Storklewald* in ca. 1,3 km Entfernung zur Potenzialfläche festgestellt.

#### Empfindlichkeit gegenüber WEA:

Gemessen an der Häufigkeit der Art (ca. 13.000 Brutpaare in Deutschland) liegen, z. B. im Gegensatz zum Mäusebussard, mit vier Nachweisen nur sehr wenige dokumentierte Funde von Schlagopfern vor (DÜRR 2012). Ein erhöhtes Kollisionsrisiko besteht für die Art demnach nicht. Im Allgemeinen gilt die Art auch als relativ unempfindlich gegenüber Störungen (MEBS & SCHMIDT 2006). In den Abstandsempfehlungen der LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT DER VOGELSCHUTZWARTEN (2007) wird der Habicht nicht aufgeführt. Insgesamt ist somit davon auszugehen, dass die Art, wenn überhaupt, generell nur in sehr geringem Maße durch WEA gestört wird. Beeinträchtigungen durch Windkraftanlagen, die nachhaltige Auswirkungen auf die Bestände des Habichts nach sich ziehen würden und damit als erheblich einzustufen wären, sind insgesamt sehr unwahrscheinlich.

#### Konfliktpotenzial am geplanten Standort:

Aufgrund seiner relativen Unempfindlichkeit können erhebliche Beeinträchtigungen der Vorkommen des Habichts nahezu ausgeschlossen werden.

### 5.3.9 Turmfalke (*Falco tinnunculus*)

RL BRD: -, RL BW: V, streng geschützt

#### Vorkommen im Gebiet:

Sechs Paare des Turmfalken brüteten im Untersuchungsraum in unterschiedlicher Entfernung von ca. 30 m bis 2.500 m zur Potenzialfläche. Jeweils ein Brutplatz konnte in einem Feldgehölz nahe des Gewannes *Fuchsloch*, am *Hohberg*, an der Bahnlinie östlich von Bittelbronn, beim Seehaus, nördlich von Rexingen nahe des Gewannes *Mehlbaum* sowie am Südrand der Potenzialfläche nahe des Gewannes *Kohlgrube* gefunden werden.

#### Empfindlichkeit gegenüber WEA:

Eine Gefährdung ist nach REICHENBACH ET AL. (2004) nicht gegeben, Meideverhalten tritt möglicherweise bis 100 m Entfernung von WEA auf; allerdings sind auch mehrere erfolgreiche Bruten in Nistkästen an WEA-Masten bekannt geworden. Trotz des hohen Bestandes in Deutschland sind nur 46 Kollisionsopfer in der bundesweiten Fundkartei enthalten (DÜRR 2012). Eine besondere Gefährdung durch Rotoranflüge besteht demnach offensichtlich nicht. Beeinträchtigungen durch Windkraftanlagen, die nachhaltige Auswirkungen auf die Bestände des Turmfalken nach sich ziehen würden und damit als erheblich einzustufen wären, sind vor dem Hintergrund seiner Häufigkeit, auch auf lokaler Ebene, generell ausgeschlossen.

#### Konfliktpotenzial am geplanten Standort:

Nach den oben beschriebenen Erkenntnissen sind durch die Planung keine erheblichen Auswirkungen auf die Turmfalken-Vorkommen zu erwarten.

### 5.3.10 Wanderfalke (*Falco peregrinus*)

RL BRD: -, EU, streng geschützt

#### Vorkommen im Gebiet:

Ein jagender Wanderfalke konnte zwischen Rexingen und der Potenzialfläche im Offenland beobachtet werden. Vermutlich handelt es sich hier um ein Individuum, des bekannten Brutvorkommens an der *Neckartal* Brücke der A81.

#### Empfindlichkeit gegenüber WEA:

Für den am Brutplatz sehr störungsempfindlichen Wanderfalken liegt hinsichtlich Windenergieanlagen von der Länderarbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten (2007) eine Abstandsempfehlung zu den Horstplätzen von 1.000 (Felsbrüter) bzw. 3.000 m (Baum- und Bodenbrüter) vor. Als Brutplätze bevorzugt die Art steile Einzelfelsen oder Felsformationen in Flusstälern und Waldgebirgen oder Felswände an Steilküsten und Steinbrüchen. Neben Bruten an hohen Bauwerken kommen auch seltener Baum- und Bodenbruten vor. Auch sind in Schleswig-Holstein Kollisionen von zwei Jungvögeln im Umfeld eines Horstes belegt (MUGV Brandenburg 2003).

Die mehr als 100 km<sup>2</sup> großen Jagdgebiete des Wanderfalken liegen vorwiegend im Offenland, oft in Gewässernähe. Die Art geht aber auch innerhalb von Großstädten auf die Jagd, während sie hochalpine Gebiete, großflächig ausgeräumte Kulturlandschaften und große geschlossene Waldgebiete meidet. Somit ist prinzipiell das Kollisionsrisiko bei Offenlandstandorten gegenüber im Wald installierten Anlagen als höher einzustufen. Bislang

sind jedoch lediglich fünf Schlagopfer in der Datenbank von DÜRR (März 2012) zu verzeichnen. Dies könnte mit der Jagdtechnik des Wanderfalke begründet werden: Die Art erbeutet fast ausschließlich Vögel, welche aus großer Höhe mit spektakulären Sturzflügen oder aber von einer Warte aus in kurzem horizontalem Jagdflug geschlagen werden. Dadurch befindet sich der Wanderfalke während des Spähens nach Beute normalerweise nicht in Rotorhöhe und kann wahrscheinlich auch die Anlagen gut wahrnehmen. Daher unterliegt die Art eher einem geringen Kollisionsrisiko.

Konfliktpotenzial am geplanten Standort:

Im Untersuchungsgebiet konnte kein Brutvorkommen des Wanderfalke festgestellt werden. Das nächste bekannte Brutvorkommen liegt an der *Neckartal* Brücke der A81 ca. 10 km entfernt. Daher sind diesbezügliche Konflikte mit der am Brutplatz störungsempfindlichen Art ausgeschlossen. Auch als Nahrungsgast ist der Wanderfalke hier nicht gefährdet, was damit begründet werden kann, dass zum einen keine überproportionale Nutzung des Gebietes stattfand, zum anderen die Art aufgrund ihrer Jagdweise ohnehin einer nur geringen Kollisionsgefahr ausgesetzt ist.

Zusammenfassend sind keine erheblichen negativen Auswirkungen auf die lokale Population des Wanderfalke zu erwarten.

### **5.3.11 Waldohreule (*Asio otus*)**

RL BRD: -, streng geschützt

Vorkommen im Gebiet:

Zwei Brutreviere der Waldohreule konnten innerhalb der Potenzialfläche im *Seewald* festgestellt werden.

Empfindlichkeit gegenüber WEA:

Die Zusammenstellung von KORN & STÜBING (2008) zu Eulenbeobachtungen im Umfeld von WEA erbrachte 26 Nachweise von 6 Arten. Davon gelangen 16 in Entfernungen von 400 m oder weniger, darunter Brutnachweise vom Raufußkauz in 200 m, von der Waldohreule in 250 m und von Stein- sowie Waldkauz in 350 m Entfernung. Insgesamt lässt sich festhalten, dass Eulen offenbar ein gewisses Meideverhalten gegenüber WEA zeigen. Dieses geht jedoch nach den vorliegenden Erkenntnissen nicht über ein Umfeld von etwa 400 m hinaus. Sechs Schlagopfer der Waldohreule sind bis dato nur bekannt (DÜRR 2012), was sicher im Wesentlichen auf das bodennahe Jagd- und Flugverhalten der Art (z. B. MEBS & SCHERZINGER 2000) zurückzuführen ist.

Konfliktpotenzial am geplanten Standort:

Das Vorkommen der Waldohreule kann je nach späterer Standortwahl innerhalb des Bereiches der anzunehmenden potenziellen Meidedistanz liegen. Da sich in der näheren Umgebung weitere für die Art geeignete Habitate befinden und die Waldohreule allgemein kaum als Schlagopfer auftritt, wird das Konfliktpotenzial jedoch als sehr gering eingestuft.

### 5.3.12 Waldkauz (*Strix aluco*)

RL BRD: -, streng geschützt

#### Vorkommen im Gebiet:

Der Waldkauz war die häufigste Eulenart im Untersuchungsgebiet. Im Kernbereich gab es zwei Brutvorkommen: eines im *Seewald* sowie eines im Gewann *Geißbühl*. Zudem konnten zwei rufende Männchen in dem Hangwald am *Neckar* nördlich Betra festgestellt werden, was auf weitere Brutplätze schließen lässt.

#### Empfindlichkeit gegenüber WEA:

Die Zusammenstellung von KORN & STÜBING (2008) zu Eulenbeobachtungen im Umfeld von WEA erbrachte 26 Nachweise von 6 Arten. Davon gelangen 16 in Entfernungen von 400 m oder weniger, darunter Brutnachweise vom Raufußkauz in 200 m, von der Waldohreule in 250 m und von Stein- sowie Waldkauz in 350 m Entfernung. Insgesamt lässt sich festhalten, dass Eulen offenbar ein gewisses Meideverhalten gegenüber WEA zeigen. Dieses geht jedoch nach den vorliegenden Erkenntnissen nicht über ein Umfeld von etwa 400 m hinaus. Bislang ist nur ein Schlagopfer des Waldkauzes bekannt (DÜRR 2012), was sicher im Wesentlichen auf das bodennahe Jagd- und Flugverhalten der Art (z. B. MEBS & SCHERZINGER 2000) zurückzuführen ist.

#### Konfliktpotenzial am geplanten Standort:

Zwei der vier im Gebiet erfassten Vorkommen des Waldkauzes befanden sich potenziell innerhalb der für Eulen anzunehmenden Meidedistanz von 400 m. Insofern sind gewisse Scheuchwirkungen auf die nicht kollisionsgefährdete Art nicht auszuschließen. Da ausreichende Ausweichmöglichkeiten vorhanden sind und aufgrund der Häufigkeit des Waldkauzes sind die negativen Auswirkungen auf die lokalen Vorkommen jedoch nicht als erheblich zu bewerten. Bei konkreter Planung und Umsetzung von Rodungsmaßnahmen sollten jedoch Höhlenbäume erhalten bleiben.

### 5.3.13 Schwarzspecht (*Dryocopus martius*)

RL BRD: -, EU, streng geschützt

#### Vorkommen im Gebiet:

Der Schwarzspecht brütete südlich der Potenzialfläche in dem älteren Waldbestand nahe des Gewannes *Oberer Brandhalde*.

#### Empfindlichkeit gegenüber WEA:

Beobachtungen zur Auswirkung von WEA auf Spechte im Vogelsberg (Hessen) zeigen, dass bei dieser Artengruppe keine Beeinträchtigungen zu erwarten sind (KORN & STÜBING 2004). Kollisionen sind aufgrund der niedrigen Flughöhe kaum zu erwarten: DÜRR (2012) führt demnach auch nur je einen Grün- und Buntspecht in der bundesweiten Schlagopferdatei. In einem umfangreichen Monitoring an WEA in Wäldern konnten KORN & STÜBING (2004) bei einem Vorher-Nachher-Vergleich keinerlei Beeinträchtigungen der Spechtvorkommen nach Inbetriebnahme der Anlagen beobachten. Teilweise kam es sogar zu Neuansiedlungen (Mittelspecht) in unmittelbarer Anlagennähe.

#### Konfliktpotenzial am geplanten Standort:

Für den Schwarzspecht ist wie für die anderen Spechtarten aufgrund ihrer allgemein geringen Empfindlichkeit gegenüber menschlichen Bauwerken und ihrer niedrigen Flughöhe

nicht mit Konflikten zu rechnen. Jedoch benötigt der Schwarzspecht Altholzbestände als Brut- und Nahrungshabitate, weshalb diese im Falle einer Umsetzung des Vorhabens erhalten werden sollten.

#### **5.3.14 Grünspecht (*Picus viridis*)**

RL BRD: -, streng geschützt

##### Vorkommen im Gebiet:

Drei Brutpaare des Grünspechts konnten innerhalb des Untersuchungsraumes festgestellt werden. Ein Revier befand sich in dem Waldstreifen östlich der Potenzialfläche. Das zweite Paar brütete zwischen Dießen und Bittelbronn in dem Hangwald des *Dießener Bachtals*. Im nördlichen Teil des Kernbereichs nahe der Bahnlinie beim Höhenpunkt 615,4 m wurde das dritte Brutpaar erfasst.

##### Empfindlichkeit gegenüber WEA:

Beobachtungen zur Auswirkung von WEA auf Spechte im Vogelsberg (Hessen) zeigen, dass bei dieser Artengruppe keine Beeinträchtigungen zu erwarten sind (KORN & STÜBING 2004). Gerade der Grünspecht besiedelt zudem regelmäßig auch Dorflagen, Gartenstädte und Stadtränder, wobei er kaum Scheu vor menschlichen Bauwerken zeigt. Kollisionen sind aufgrund der niedrigen Flughöhe kaum zu erwarten. So führt DÜRR (2012) auch nur je einen Grün- und Buntspecht in der bundesweiten Schlagopferdatei.

##### Konfliktpotenzial am geplanten Standort:

Die allgemein geringe Empfindlichkeit gegenüber menschlichen Bauwerken und die niedrige Flughöhe des Grünspechtes lassen auch für das Plangebiet kein Konfliktpotenzial erwarten.

#### **5.3.15 Feldlerche (*Alauda arvensis*)**

RL BRD: 3, RL BW: 3

##### Vorkommen im Gebiet:

Die Feldlerche trat als häufiger Brutvogel (16 BP) in den Offenlandbereichen des südwestlichen Kernbereiches zwischen Dießen und Bittelbronn sowie im nordöstlichen Teil um die *Heidehöfe* auf.

##### Empfindlichkeit gegenüber WEA:

Die Feldlerche wird nicht oder kaum von WEA beeinträchtigt. DÜRR (2012) führt in der bundesweiten Schlagopferdatei derzeit 63 an Anlagen verunglückte Exemplare auf. Die Art kam in allen zu diesem Aspekt untersuchten Windparks als häufiger Brutvogel und auch unmittelbar im Bereich der Anlagen vor (BACH ET AL. 1999, BRAUNEIS 1999, KETZENBERG ET AL. 2002, KORN & SCHERNER 2001, LOSKE 2001, STÜBING 2001, STÜBING & BOHLE 2002 etc., s. REICHENBACH ET AL. 2004). Eine Gefährdung durch die Errichtung von Anlagen kann für die Feldlerche aufgrund ihrer Häufigkeit und ihrer nachgewiesenen Unempfindlichkeit gegenüber WEA generell sicher ausgeschlossen werden.

##### Konfliktpotenzial am geplanten Standort:

Vor dem Hintergrund der o. g. Erkenntnisse sind keine Auswirkungen des Vorhabens auf die lokalen Bestände der Feldlerche zu erwarten.

### 5.3.16 Rauchschnalbe (*Hirundo rustica*)

RL BRD: V, RL BW: 3

#### Vorkommen im Gebiet:

Rauchschnalben konnten oft insektenjagend auf den Offenlandflächen im Kernbereich beobachtet werden. Einige Individuen brüteten in den landwirtschaftlichen Gebäuden der *Heidehöfe*.

#### Empfindlichkeit gegenüber WEA:

Die Rauchschnalbe wird als an menschliche Bauwerke gewöhnter Kulturfolger die Anlagen mit großer Wahrscheinlichkeit nicht meiden.

Die Flughöhe und somit das Kollisionspotenzial hängen bei Schnalben vom Wetter ab, da sich die Beutetiere je nach Wetterlage in unterschiedlichen Höhen aufhalten. So vergrößert sich bei Hochdruckwetterlagen die Gefahr von Kollisionen, wenn die Schnalben die in größere Höhen aufsteigenden Insekten jagen. Allerdings scheint es dennoch insgesamt nur selten Schlagopfer zu geben, wie die entsprechende Datei von DÜRR (2010) zeigt. Dies kann vermutlich mit der hohen Fluggeschwindigkeit und insbesondere der Wendigkeit von Schnalben begründet werden, welche die Wahrscheinlichkeit eines Zusammentreffens von Rotor und hindurchfliegendem Tier verringert.

#### Konfliktpotenzial am geplanten Standort:

Aufgrund der oben beschriebenen Erkenntnisse sind keine Auswirkungen auf die lokalen Brutbestände zu prognostizieren.

### 5.3.17 Baumpieper (*Anthus trivialis*)

RL BRD: V, RL BW: 3

#### Vorkommen im Gebiet:

Vom Baumpieper wurden drei Brutreviere am südlichen Rand der Potenzialfläche im Halboffenland abgegrenzt.

#### Empfindlichkeit gegenüber WEA:

Nach SINNING (2004b) und REICHENBACH ET AL. (2004) reagieren die meisten Singvogelarten nicht oder nur gering auf WEA. Auch MÖCKEL & WIESNER (2007) konnten kein nennenswertes Meideverhalten feststellen. In der bundesweiten Datei von DÜRR (2012) taucht der Baumpieper mit drei Schlagopfern auf.

#### Konfliktpotenzial am geplanten Standort:

Das Konfliktpotenzial für den Baumpieper ist vor dem Hintergrund der oben genannten Angaben als sehr gering anzusehen. Beeinträchtigungen des festgestellten Brutvorkommens sind somit ausgeschlossen.

### 5.3.18 Waldlaubsänger (*Phylloscopus sibilatrix*)

RL BRD: -, RL BW: 2

#### Vorkommen im Gebiet:

Zwei Brutvorkommen der Art konnten innerhalb des Kernbereiches, nahe den Gewannen, *Geißbühl* sowie *Obere Brandhalde* festgestellt werden.

#### Empfindlichkeit gegenüber WEA:

Nach SINNING (2004b) und REICHENBACH ET AL. (2004) reagieren die meisten Singvogelarten nicht oder nur gering auf WEA. Auch MÖCKEL & WIESNER (2007) konnten kein nennenswertes Meideverhalten feststellen. In der bundesweiten Datei von DÜRR (2012) taucht der Waldlaubsänger gar nicht auf.

#### Konfliktpotenzial am geplanten Standort:

Da die Art als unempfindlich gegenüber WEA eingestuft wird, sind Beeinträchtigungen des festgestellten Brutvorkommens ausgeschlossen.

### 5.3.19 Neuntöter (*Lanius collurio*)

RL BRD: -, EU

#### Vorkommen im Gebiet:

In den halboffenen Bereichen mit Heckenstrukturen traten vorwiegend im westlichen Kernbereich sieben Brutpaare des Neuntöters auf. Im östlichen Teil konnten zwei Brutpaare erfasst werden.

#### Empfindlichkeit gegenüber WEA:

Die Art brütet nach Ergebnissen aus dem Vogelsberg selbst innerhalb größerer Windparks in durchschnittlichen Dichten erfolgreich (STÜBING 2001, STÜBING & BOHLE 2002; nächstgelegene erfolgreiche Brut nur zehn Meter von einer WEA entfernt, STÜBING mündl. Mitt.). Auch REICHENBACH ET AL. (2004) geben als Ergebnis mehrerer Studien an, dass die Art unempfindlich gegenüber WEA ist. MÖCKEL & WIESNER (2007) stellten bei insgesamt 10 Brutvorkommen in 8 Windparks keine nennenswerten Meidedistanzen fest. Auch dem Gutachter sind mehrere Brutvorkommen der Art in unmittelbarer Nähe von Windkraftanlagen, z. T. sogar in den Bepflanzungen am Mastfuß, bekannt. Auch ist die Zahl der aufgefundenen Schlagopfer als gering einzustufen (15 Ex., DÜRR 2012).

#### Konfliktpotenzial am geplanten Standort:

Die o. g. Erkenntnisse lassen für den Neuntöter auch am vorliegenden Standort kein Konfliktpotenzial erwarten.

### 5.3.20 Dohle (*Coloeus monedula*)

RL BRD: -, RL BW: 3

#### Vorkommen im Gebiet:

Mehrere Individuen der Dohle traten als Nahrungsgäste auf den Offenlandflächen um Rexingen auf.

#### Empfindlichkeit gegenüber WEA:

Ob Dohlen in Bezug auf Windkraftanlagen empfindlich reagieren, ist noch unbekannt. Wohl aufgrund der Tatsache, dass die Art als Höhlenbrüter mangels geeigneter Nistmöglichkeiten mittlerweile hauptsächlich im Siedlungsbereich in menschlichen Bauwerken, Park- und Alleebäumen oder speziellen Nistkästen brütet, wurden bislang keine entsprechenden Untersuchungen durchgeführt. Jedoch gibt es immer noch einige Brutpaare, welche als "Walddohlen" natürliche Brutplätze im Wald bevorzugen und daher im Rahmen einer WEA-Planung besondere Beachtung verdienen, indem die Brutstätten (Bäume mit Höhlen) möglichst erhalten werden.

Rabenvögel allgemein und speziell auch die Dohle sind als sehr intelligente und anpassungsfähige Vögel bekannt, welche gegenüber menschlichen Bauwerken, Maschinen etc. kein Meideverhalten zeigen und mit den davon ausgehenden Gefahren (Beispiel Straßenverkehr) gut zurechtkommen.

Daher kann man davon ausgehen, dass Dohlen Windkraftanlagen weder meiden, noch unter normalen Umständen in die Rotoren geraten, da sie die Gefahrenstelle bemerken und in ausreichender Entfernung vorbeifliegen. Eine Bestätigung dieser Vermutung liefert die Schlagopferdatei von Dürr (2010), in welcher bislang keine Dohle als Schlagopfer geführt ist.

#### Konfliktpotenzial am geplanten Standort:

Die Dohle kam im Gebiet lediglich als Nahrungsgast auf den offenen Flächen vor. Somit ist gemäß der obigen Ausführungen nicht mit Konflikten zu rechnen ist. Insgesamt sind keine Auswirkungen auf die lokalen Bestände zu erwarten.

## 5.4 Rastvögel

Insgesamt betraf das Rastgeschehen überwiegend Arten, die – auch beim Rastverhalten – als unempfindlich gegenüber WEA gelten und deshalb keine Planungsrelevanz besitzen. Als Rastvogelarten, die hinsichtlich der Planung von Windkraftanlagen eine besondere Berücksichtigung verlangen, sind die gesichteten Greifvögel Rotmilan und Mäusebussard zu nennen. Jedoch kann aufgrund der geringen Anzahlen der relevanten Arten von keinem bedeutenden Rastgebiet auf landesweitem Niveau gesprochen werden (Kriterium LAG-VSW 2007). Insgesamt sind die Ergebnisse insbesondere darauf zurückzuführen, dass die Potenzialfläche innerhalb eines geschlossenen Waldes liegt, welcher generell für Rastvögel wenig und für die meisten potenziell planungsrelevanten Arten gar nicht geeignet ist. Das Vorhaben bzw. die potenzielle Errichtung von WEA auf der zur Rede stehenden Fläche ist somit als für Rastvögel weitestgehend unkritisch einzustufen.

## 5.5 Zugvögel

Nach den Aussagen des WIRTSCHAFTSMINISTERIUMS BADEN-WÜRTTEMBERGS (2001) gilt das *Neckartal* im Bereich um die Stadt Horb a. Neckar aufgrund seiner topographischen Lage zwischen dem *Schwarzwald* und der *Schwäbischen Alb* als Zugkonzentrationsbereich. Der Bereich der untersuchten Windenergiepotenzialfläche befindet sich allerdings nicht im unmittelbaren Bereich der dort angegebenen Konzentrationslinien des Vogelzugs, was im Wesentlichen auch auf den dortigen Talverlauf Richtung West und z.T. sogar West-Nord-West, also nicht in Zugrichtung, zurückzuführen ist. Ein Ausschlusskriterium ergibt sich somit nicht. Dennoch muss die Zugintensität von 1.315 Vögeln pro Stunde im Bereich des Plangebietes insgesamt als mindestens durchschnittlich bewertet und bei der Planung berücksichtigt werden, auch wenn eine durch Vergleichsdaten belastbare Bewertung für Baden-Württemberg derzeit nicht möglich ist (Kap. 3.3.5). Die räumliche Verteilung des Durchzugs war als relativ homogen zu bezeichnen, d. h. auch die Potenzialfläche wurde in breiter Front gleichmäßig stark überflogen, ohne dass sich lokale Verdichtungen und somit Bereiche mit erhöhtem Konfliktpotenzial identifizieren ließen.

Aufgrund der Zugfrequenz sind hinsichtlich eines Barriereeffektes gewisse Konfliktpotenziale hinsichtlich des Vogelzuges nicht vollständig auszuschließen. Andererseits ist die aktualisierte Fläche (siehe Karte 3) relativ günstig in Zugrichtung ausgerichtet und es sind sowohl im Norden als auch im Süden großräumig WEA-freie Räume vorhanden, die als potenzielle Ausweichräume dienen können. Die Beeinträchtigungen durch Barriereeffekte sind deshalb insgesamt nicht als erheblich bzw. populationsrelevant einzustufen. Artenschutzrechtliche Verbotstatbestände bzw. Störungen gemäß §44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG sind deshalb nicht zu erwarten. Im Rahmen einer konkreten Planung des Standortes, sollte auf eine möglichst in Zugrichtung ausgerichtete Anlagenkonfiguration geachtet werden, um potenzielle Barrierewirkungen zu minimieren.

## 5.6 Fazit

Zusammenfassend ist das Konfliktpotenzial auf der Potenzialfläche demnach wie folgt zu bewerten:

### Brutvögel:

Hinsichtlich der Brutvogelfauna ergeben sich für die meisten potenziell planungsrelevanten Arten nur geringe oder gar keine Konfliktpotenziale auf der untersuchten Fläche. Für die einzige im Gebiet bzw. in relevanter Entfernung brütende, windkraftsensible Brutvogelart, den Rotmilan, erfolgte eine umfassende Raumnutzungsanalyse, auf deren Grundlage die ursprüngliche Potenzialfläche neu abgegrenzt werden musste, um Verbotstatbestände gemäß § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG mit hinreichender Sicherheit zu vermeiden. Auf Grundlage der Ergebnisse der RNA (Karte 2) ergab sich andererseits eine relativ deutlich abgrenzbare Fläche, die für den Rotmilan hinsichtlich der Errichtung von WEA als unkritisch im Sinne des § 44 BNatSchG zu bewerten ist, auch wenn die empfohlenen Vorsorgeabstände unterschritten werden. Entscheidend war in diesem Zusammenhang die durch die Raumnutzungsanalyse (RNA) festgestellte geringe bis fehlende Nutzung der entsprechenden Räume gemäß den Hinweisen des LUBW (2012). Ebenso sind die Kriterien zur Identifizierung kritischer Standortbereiche der LAG-VSW (2007) für die neu abgegrenzte Potenzialfläche nachweislich nicht erfüllt. Dies gilt, umso deutlicher, auch für die im Gebiet viel seltener auftretenden Nahrungsgäste wie Wanderfalke, Schwarzstorch und Wespenbussard. Insgesamt sind somit innerhalb der angepassten Potenzialfläche bzw. in der durch die RNA abgegrenzten Fläche (Karte 3) keine erheblichen Beeinträchtigungen der Brutvogelfauna zu erwarten.

### Rastvögel:

Insgesamt betraf das Rastgeschehen überwiegend Arten, die – auch beim Rastverhalten – als unempfindlich gegenüber WEA gelten und deshalb keine Planungsrelevanz besitzen. Als Rastvogelarten, die hinsichtlich der Planung von Windkraftanlagen eine besondere Berücksichtigung verlangen, sind die gesichteten Greifvögel Rotmilan und Mäusebussard zu nennen. Jedoch kann aufgrund der geringen Anzahlen der relevanten Arten von keinem bedeutenden Rastgebiet auf landesweitem Niveau gesprochen werden (Kriterium LAG-VSW 2007). Insgesamt sind die Ergebnisse insbesondere darauf zurückzuführen, dass die Potenzialfläche innerhalb eines geschlossenen Waldes liegt, welcher generell für Rastvögel wenig und für die meisten potenziell planungsrelevanten Arten gar nicht geeignet ist. Das Vorhaben bzw. die potenzielle Errichtung von WEA auf der zur Rede stehenden Fläche ist somit als für Rastvögel weitestgehend unkritisch einzustufen.

### Zugvögel:

Aufgrund der Zugfrequenz sind hinsichtlich eines Barriereeffektes gewisse Konfliktpotenziale hinsichtlich des Vogelzuges nicht vollständig auszuschließen. Andererseits ist die aktualisierte Fläche (siehe Karte 3) relativ günstig in Zugrichtung ausgerichtet und es sind sowohl im Norden als auch im Süden großräumig WEA-freie Räume vorhanden, die als potenzielle Ausweichräume dienen können. Die Beeinträchtigungen durch Barriereeffekte sind deshalb insgesamt nicht als erheblich im Sinne von §44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG einzustufen. Im Rahmen einer konkreten Planung des Standortes, sollte auf eine möglichst in Zugrichtung ausgerichtete Anlagenkonfiguration geachtet werden, um potenzielle Barrierewirkungen zu minimieren.

## 6 Zitierte und gesichtete Literatur

- ACHA, A. (1998): Negative impact of wind generators on Eurasian Griffon *Gyps fulvus* in Tarifa, Spain. *Vulture News* 38: 10-18.
- BACH, L., K. HANDKE & F. SINNING (1999): Einfluss von Windenergieanlagen auf die Verteilung von Brut- und Rastvögeln in Nordwest-Deutschland. *Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz* Bd. 4: 107-119.
- BAIRLEIN, F. (1996): *Ökologie der Vögel*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- BAUER, H.-G., E. BEZZEL & W. FIEDLER, Hrsg. (2005): *Das Kompendium der Vögel Mitteleuropas*. 3 Bände. Aula-Verlag, Wiebelsheim.
- BARRIOS, L. & A. RODRIGUEZ (2004) : Behavioural and environmental correlates of soaring-bird mortality at on-shore wind turbines. *Journal of Applied Ecology* 41: 72-81.
- BERGEN, F. (2001): Untersuchungen zum Einfluss der Errichtung und des Betriebs von Windkraftanlagen auf Vögel im Binnenland. Unveröffentlichte Dissertation an der Ruhr-Universität in Bochum.
- BERGEN, F. (2001a): Windkraftanlagen und Frühjahrsdurchzug des Kiebitz (*Vanellus vanellus*): eine Vorher/Nachher-Studie an einem traditionellen Rastplatz in Nordrhein-Westfalen. - *Vogelkundl. Ber. Niedersachs.* 33: 89-96.
- BERTHOLD, P. (2000): *Vogelzug – Eine aktuelle Gesamtübersicht*. Wissenschaftliche Buchgesellschaft. 4. Aufl., Darmstadt.
- BFN (Bundesamt für Naturschutz) (2000): Empfehlungen des Bundesamtes für Naturschutz zu naturschutzverträglichen Windkraftanlagen. Bundesamt für Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg.
- BLG (BÜRO FÜR LANDSCHAFTSÖKOLOGIE UND GEOINFORMATION) (2005a): Untersuchungen zum avifaunistischen Konfliktpotenzial am geplanten WEA-Standort Kisselbach/Liebshausen. Unveröff. Gutachten im Auftrag der juwi GmbH, Mainz.
- BLG (BÜRO FÜR LANDSCHAFTSÖKOLOGIE UND GEOINFORMATION) (2005b): Studie zum faunistischen Konfliktpotenzial am geplanten WEA-Standort Ober Kostenz. Unveröff. Gutachten im Auftrag der juwi GmbH, Mainz.
- BLOCH, R., B. BRUDERER & P. STEINER (1981): Flugverhalten nächtlich ziehender Vögel – Radardaten über den Zug verschiedener Vogeltypen auf einem Alpenpaß. – *Die Vogelwarte* 31: 119-149.
- BLÜHDORN, I. (1998): Auswirkungen potenzieller Störreize auf das Verhalten brütender und jungführender Kiebitze *Vanellus vanellus*. *Vogelwelt* 119: 105-113.
- 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. *NNA-Ber.* 3, Sonderh., S. 1 - 124.
- BOS, J., M. BUCHHEIT, M. AUSTGEN & O. ELLE (2005): *Atlas der Brutvögel des Saarlandes*. Ornithologischer Beobachtungsterring Saar. Mandebachtal.
- BOSELTMANN, J. (1991-1997): *Kranich-Berichte. Pflanzen und Tiere in Rheinland-Pfalz*, Heft 2- 8, Mayen.
- BRAUN, M., KUNZ, A. & L. SIMON (1992): Rote Liste der in Rheinland-Pfalz gefährdeten Brutvogelarten (Stand 31.06.1992). *Flora und Fauna in Rheinl.-Pf.*, 6, (4): 1065-1073.
- BRAUNEIS, W. (1999): Der Einfluß von Windkraftanlagen auf die Avifauna am Beispiel der „Solzer Höhe“ bei Bebra-Solz im Landkreis Hersfeld-Rotenburg. Untersuchung im Auftrag des Bundes für Umwelt- und Naturschutz Deutschland (BUND) – Landesverband Hessen – Ortsverband Alheim-Rotenburg-Bebra.
- BREHME, S. (1999): Ornithologische Beobachtungen in unmittelbarer Nähe von Windkraftanlagen (Zwischenbericht 1998). - *Naturschutzarbeit in Mecklenburg-Vorpommern* 42: 55-60.
- BRUDERER, B. (1971): Radarbeobachtungen über den Frühlingzug im Schweizerischen Mittelland. – *Der Orn. Beob.* 68: 89-158.
- BRUDERER, B. (1996): Vogelzugforschung im Bereich der Alpen 1980-1995. – *Der Orn. Beob.* 93: 119-130.
- BRUDERER, B., F. LIECHTI & D. ERICH (1989): Radarbeobachtung über den herbstlichen Vogelzug in Süddeutschland.- *Vogel und Luftverkehr* 9: 174-194.
- BRUDERER, B. & F. LIECHTI (1990): Richtungsverhalten nachziehender Vögel in Süddeutschland und der Schweiz unter besonderer Berücksichtigung des Windeinflusses. – *Der Orn. Beob.* 87: 271-293.
- BRUDERER, B. & F. LIECHTI (1998): Intensität, Höhe und Richtung von Tag- und Nachtzug im Herbst über Südwestdeutschland. *Orn. Beob.* 95: 113-128.
- BUCHHEIT, M. (2006): Ornithologische Kartierung im Umfeld der geplanten Windkraftanlagen Ottweiler-Hungerberg und Ostertal. Im Auftrag von NABU-Landesverband Saarland, NABU-Kreisverband St. Wendel und BUND Naturschutz Ostertal.

- BUNSEL, R.-G. (1978): Introduction. In: Flechter, J.L. & R. G. Bunsel n. y.: Effekts of noise on wildlife: 7-22, ?.
- BUNZEL-DRÜKE M. & K.-H. SCHULZE-SCHWEFE (1994): Windkraftanlagen und Vogelschutz im Binnenland. Natur und Landschaft 3: 100-103.
- CLEMENS, T. & C. LAMMEN (1995): Windkraftanlagen und Rastplätze von Küstenvögeln – ein Nutzungskonflikt. In: P. H. Becker: Einflüsse des Menschen auf Küstenvögel. Wilhelmshaven: 109-126 Schriftenreihe Schutzgemeinschaft Deutsche Nordseeküste 2.
- DE LUCAS, M., G. F.E. JANSS & M. FERRER (Editors) (2007) : Birds and Wind Farms – Risk Assessment and Mitigation. Servicios Informativos Ambientales/Quercus, Madrid.
- DIETZEN, C. & V. SCHMIDT (2002): Ornithologischer Sammelbericht 2001 für Rheinland-Pfalz. - Fauna Flora Rheinland-Pfalz, Beiheft 27.
- DIETZEN, C., H.-G. FOLZ, E. HENß, F. EISLÖFFEL, F. JÖNCK, M. & C. HOF (2003): Ornithologischer Sammelbericht 2002 für Rheinland-Pfalz. Fauna und Flora Rheinland-Pfalz, Beiheft 30: 5-193.
- DIETZEN, C., H-G. FOLZ & E. HENß (2004): Ornithologischer Sammelbericht 2003 für Rheinland-Pfalz. - Fauna Flora Rheinland-Pfalz, Beiheft 32.
- DIETZEN, C., H-G. FOLZ & E. HENß (2005): Ornithologischer Sammelbericht 2004 für Rheinland-Pfalz. - Fauna Flora Rheinland-Pfalz, Beiheft 33.
- DIETZEN, C., H-G. FOLZ & E. HENß (2006): Ornithologischer Sammelbericht 2005 für Rheinland-Pfalz. - Fauna Flora Rheinland-Pfalz, Beiheft 34.
- DO-G (Deutsche Ornithologen-Gesellschaft) (1995): Glossar der Qualitätsstandards für den Gebrauch vogelkundlicher Daten in raumbedeutsamen Planungen. - Projektgruppe „Ornithologie und Landschaftsplanung“ der Deutschen Ornithologen-Gesellschaft , 36 Seiten.
- DREWITT, A.L. & R.H.W. LANGSTON (2006): Assessing the impacts of wind farms on birds. Ibis 148: 29-42.
- DÜRR T. (2011): Dunkler Anstrich könnte Kollisionen verhindern: Vogelunfälle an Windradmasten. Falke 58: 499-501.
- EHRLINGER, M. (1996): Ornithologische Studie zu den Auswirkungen des Windparks bei Nitzschka (Lkr. Altenburger Land). Gutachten der GFN – Gesellschaft für Freilandökologie und Naturschutzplanung; im Auftrag des Landkreises Altenburger Land und der Thüringer Landesanstalt für Umwelt. Jena.
- EISLÖFFEL, F. (1999): Das Vorkommen des Rotmilans (*Milvus milvus*) in Rheinland-Pfalz. Flora Fauna Rheinland-Pfalz, Band 9: 83-96.
- ELLIS, D.H., C.H. ELLIS & D.P. MINDELL (1991) : Raptor responses to low-level jet aircraft and sonic booms. Environ. Pollut. 74: 53-83.
- FLADE, M. (1994): Die Brutvogelgemeinschaften Mittel- und Norddeutschlands - Grundlagen für den Gebrauch vogelkundlicher Daten in der Landschaftsplanung. - IHW, Eching.
- FOLZ, H.-G. (1998): Das Ober-Hilbersheimer Plateau / Rheinhessen: Tabuzone für Windkraftanlagen. Mit aktuellen Nachweisen aus Brut- und Rastvogelwelt. Flora und Fauna Rheinland-Pfalz 8 (4): 1217-1234. Landau.
- FOLZ, H.-G. (2006): Ergebnisse 20jähriger Zugvogelerfassungen in Rheinhessen. - Fauna Flora Rheinland-Pfalz, Beiheft 34.
- GATTER, W. (1978): Planbeobachtungen des sichtbaren Vogelzuges am Randecker Maar als Beispiel ornithologisch-entomologischer Forschung. – Die Vogelwelt 99:1-21.
- GATTER, W. (2000): Vogelzug und Vogelbestände in Mitteleuropa. Aula-Verlag, Wiebelsheim.
- GERJETS, D. (1999): Annäherung wiesenbrütender Vogelarten an Windkraftanlagen - Ergebnisse einer Brutvogeluntersuchung im Nahbereich des Windparks Drochtersen. - Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz 4: 49 - 52.
- GHARADJEDAGHI, B. & M. EHRLINGER (2001): Auswirkungen des Windparks bei Nitzschka (Lkr. Altenburger Land) auf die Vogelfauna. - Landschaftspflege und Naturschutz in Thüringen 38: 73-83.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, URS N. / HRSG. (1966-2001): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Aula Verlag, Wiesbaden.
- GOTTSCHALK, T. (1995): Zugbeobachtungen am Rotmilan im Hinblick auf Zugverlauf und Zuggeschwindigkeit im Vortaunus/Hessen. - Vogel und Umwelt 8: 47-52.
- GREGOR, T. (1996): Auswirkungen des Betriebs von Windkraftanlagen auf Brutvögel im Bereich der Hornisgrinde – Bericht für das Jahr 1996. Landesamt für Umweltschutz Baden-Württemberg, Karlsruhe.
- GRÜNKORN, T., A. DIEDERICHS, D. POSZIG, B. DIEDERICHS & G. NEHLS (2009): Wie viele Vögel kollidieren mit Windenergieanlagen? Natur und Landschaft 84 (7): 309-314.
- GRUNWALD, T., M. KORN & S. STÜBING (2006): Kranichmonitoring an den WEA-Standorten Mehring, Dickesbach und Hartenfelser Kopf -Herbst 2006-. Unveröffentl. Bericht im Auftrag der juwi GmbH, Mainz.
- GRUNWALD, T. (2007): Ornithologisches Fachgutachten zum Konfliktpotenzial am geplanten WEA-Standort Dörrebach. Unveröff. Gutachten im Auftrag der juwi GmbH, Mainz, 2007.

- GRUNWALD, T. (2008): Ornithologisches Fachgutachten zum Konfliktpotenzial am geplanten WEA-Standort Windesheim. Unveröff. Gutachten im Auftrag von SüdWestWind, Mainz, 2008.
- GRUNWALD, T., M. KORN & S. STÜBING (2007): Der herbstliche Tagzug von Vögeln in Südwestdeutschland – Intensität, Phänologie und räumliche Verteilung. Zusammenfassung eines Vortrags anlässlich der 140. Jahresversammlung der DO-G (Deutsche Ornithologen-Gesellschaft) Gießen 2007, 30.9.2007. Vogelwarte 45: 324-325.
- GRUNWALD, T. & F. ADORF (2008): Ornithologisches Fachgutachten zum Konfliktpotenzial am geplanten WEA-Standort Schwarzerden. Unveröff. Gutachten im Auftrag der ABO-Wind AG, Wiesbaden.
- JONES, J. & CH. M. FRANCIS (2003) : The effects of light characteristics on avian mortality at lighthouses. Journal of avian biology 34: 328-333.
- HAGEMEIJER, W. J. M. & M. J. BLAIR (1997): The EBCC Atlas of European Breeding Birds: Their Distribution and Abundance. T. & A. D. Poyser, London.
- HANDKE, K. (2000): Vögel und Windkraft im Nordwesten Deutschlands. LÖBF-Mitteilungen 2/00: 47-55.
- HANDKE, K., J. ADENA, P. HANDKE & M. SPRÖTGE (2004 a): Einfluss von Windenergieanlagen auf die Verteilung ausgewählter Brut- und Rastvogelarten in einem Bereich der Krummhörn (Jennelt/Ostfriesland). - Bremer Beiträge Naturkd. Natursch. 7: 47-60.
- HANDKE, K., J. ADENA, P. HANDKE & M. SPRÖTGE (2004 b): Untersuchungen zum Vorkommen von Kiebitz (*Vanellus vanellus*) und Großem Brachvogel (*Numenius arquata*) vor und nach Errichtung von Windenergieanlagen in einem Gebiet im Emsland. - Bremer Beiträge Naturkd. Natursch. 7:61-68.
- HANDKE, K., J. ADENA, P. HANDKE & M. SPRÖTGE (2004 c): Untersuchungen an ausgewählten Brutvogelarten nach Errichtung eines Windparks im Bereich der Stader Geest (Landkreis Rotenburg/Wümme und Stade). - Bremer Beiträge Naturkd. Natursch. 7:69-76.
- HANDKE, K., J. ADENA, P. HANDKE & M. SPRÖTGE (2004): Räumliche Verteilung ausgewählter Brut- und Rastvogelarten in Bezug auf vorhandene Windenergieanlagen in einem Bereich der küstennahen Krummhörn. - Bremer Beiträge Naturkd. Natursch. 7:11-46.
- HANDKE, K., P. HANDKE & K. MENKE (1999): Ornithologische Bestandsaufnahmen im Bereich des Windparks Cuxhaven in Nordholz 1996/97. Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz Bd. 4: 71-80.
- HILGERLOH, G. (1981): Die Wetterabhängigkeit von Zugintensität, Zughöhe und Richtungsstreuung bei tagziehenden Vögeln im Schweizerischen Mittelland. – Der Ornithologische Beobachter 78: 245-263.
- HILLE, S. (1995): Nahrungswahl und Jagdstrategien des Rotmilans (*Milvus milvus*) im Biosphärenreservat Rhön/Hessen. - Vogel und Umwelt 8: 99-126.
- HÖTKER, H. (2006): Auswirkungen des „Repowering“ von Windkraftanlagen auf Vögel und Fledermäuse. – Michael-Otto-Stiftung im NABU, Bergenhusen. Untersuchung im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein.
- HÖTKER, H. (2011): Vögel und regenerative Energiegewinnung. Falke 58: 484-489.
- HÖTKER, H., K.-M. THOMSEN & H. KÖSTER (2004): Auswirkungen regenerativer Energiegewinnung auf die biologische Vielfalt am Beispiel der Vögel und der Fledermäuse – Fakten, Wissenlücken, ornithologische Kriterien zum Ausbau von regenerativen Energiegewinnungsformen. – Michael-Otto-Stiftung im NABU, Endbericht, 80 Seiten.
- HOLZHÜTER, T. & T. GRÜNKORN (2006): Verbleibt dem Mäusebussard (*Buteo buteo*) noch Lebensraum? Naturschutz und Landschaftsplanung 38, (5): 153-157.
- HÜPPOP, O. (2004): Luftfahrzeuge, Windräder und Freileitungen: Störungen und Hindernisse als Problem für Vögel? Vogel und Luftverkehr 24: 27-45.
- IHDE, S. & E. VAUK-HENTZELT (Hrsg.) (1999): Vogelschutz und Windenergie. - Carstens, Schneverdingen.
- ISSELBÄCHER, K. & T. ISSELBÄCHER (Gesellschaft für Naturschutz und Ornithologie Rheinland-Pfalz) (2001) : Materialien zum Konfliktfeld „Vogelschutz und Windenergie“ in Rheinland-Pfalz. Landesamt für Umweltschutz und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz, Oppenheim.
- JAKOBI, W. E. (1975): Luftverkehr und Vogelverhalten. Falke 22: 78-81.
- JELLMANN, J. (1988): Leitlinienwirkung auf den nächtlichen Vogelzug im Bereich der Mündung von Elbe und Weser nach Radarbeobachtungen am 8.8.1977. – Die Vogelwarte 34: 208-215.
- JELLMANN, J. (1989): Radarmessungen zur Höhe des nächtlichen Vogelzuges über Nordwestdeutschland im Frühjahr und Hochsommer. – Die Vogelwarte 35: 59-63.
- JENNI, L. (1984): Herbstzugmuster von Vögeln auf dem Col de Bretolet unter besonderer Berücksichtigung nachbrutzeitlicher Bewegungen. – Der Ornithologische Beobachter 81: 183-213.
- KAATZ, J. (1999): Einfluß von Windenergieanlagen auf das Verhalten der Vögel im Binnenland. - In: Ihde, S. & E. Vauk-Hentzelt (Hrsg.) (1999): Vogelschutz und Windenergie. - Carstens, Schneverdingen.

- KAATZ, J. (1999a): Untersuchungsbericht zur Ermittlung möglicher individuenbezogener Empfindlichkeit von Passeres im Nahbereich des Windfeldes Nackel. - Unveröffentl. Fortschreibung zum Untersuchungsjahr 1999.
- KAATZ, J. (2001): Untersuchungsbericht zur Ermittlung möglicher individuenbezogener Empfindlichkeit von Passeres im Nahbereich des Windfeldes Nackel. - Unveröffentl. Fortschreibung zum Untersuchungsjahr 2000.
- KAATZ, J. (2004): Zum Verhalten von Ortolanen (*Emberiza hortulana*) gegenüber Windkraftanlagen (WKA) in der Prignitz, Land Brandenburg. - Bremer Beiträge Naturkd. Natursch. 7: 205-208.
- KEMPF, N. & O. HÜPPOP (1996): Auswirkungen von Fluglärm auf Wildtiere: ein kommentierter Überblick. J. Ornithol. 137: 101-113.
- KETZENBERG, C. (2001): Zukunft Offshore: Haben wir aus den Fehlern im Binnenland gelernt? - Vortrag Fachtagung "Windenergie und Vögel - Ausmaß und Bewältigung eines Konfliktes", Berlin.
- KETZENBERG, C., K.-M. EXO, M. REICHENBACH & M. CASTOR (2002): Einfluss von Windkraftanlagen auf brütende Wiesenvögel. - Natur & Landschaft 77: 144-153.
- KLEIN, A. et al. (1990): Unveröff. Ergebnisse einer Zugvogelzählung am Eulenkopf bei Eulenbis 1990.
- KLUMP, G. M. (2001): Die Wirkung von Lärm auf die auditorische Wahrnehmung der Vögel. Angewandte Landschaftsökologie 44: 9-23, Bonn.
- KOOP, B. (1997): Vogelzug und Windenergieplanung: Beispiele für Auswirkungen aus dem Kreis Plön (Schleswig-Holstein). - Naturschutz und Landschaftsplanung 29: 202-207.
- KOOP, B. (1997a): Nicht von der Küstensituation auf das Binnenland schließen. - Entgegnung zu BECKER et al. (1997). - Naturschutz und Landschaftsplanung 29: 315-316.
- KOOP, B. (1999): Windkraftanlagen und Vogelzug im Kreis Plön. - Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz 4: 15 - 32.
- KORN, M. & E. R. SCHERNER (2001): Raumnutzung von Feldlerchen (*Alda arvensis*) in einem „Windpark“. - Natur und Landschaft 75: 74-75.
- KORN, M. & S. STÜBING (2001): Verträglichkeitsuntersuchung nach § 19c NnatschG zu geplanten Windpark im geplanten SPA „Ackerplateau zwischen Ilbesheim und Flornborn“. - Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der juwi GmbH, 60 S.
- KORN, M. & S. STÜBING (2003): Regionalplan Oberpfalz-Nord – Ausschlußkriterien für Windenergieanlagen im Vorkommensgebiet gefährdeter Großvogelarten. Unveröff. Stellungnahme, Linden 2003.
- KORN, M. & S. STÜBING (2004): Ornithologisches Monitoring zu Brutvögeln und Kollisionsopfern in einem Windpark am Standort „Steinberg“ in Gemünden (Felda) – Vogelsbergkreis, Hessen. 2. Zwischenbericht, Linden 2004. Unveröff. Monitoringbericht im Auftrag der ABO-Wind, Wiesbaden.
- KORN, M., S. STÜBING & A. MÜLLER (2004): Schutz von Großvögeln durch Festlegung pauschaler Schutzradien zu Windenergieanlagen – Möglichkeiten und Grenzen. Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz 7: 273-279.
- KORN, M. & S. STÜBING (2007): Ornithologisches Sachverständigengutachten zum Windpark Seibersbach VG Stromberg (Landkreis Bad Kreuznach), Linden 2007. Unveröff. Gutachten im Auftrag der juwi GmbH, Mainz.
- KOSTRZEWA, A. & G. SPEER (2001): Greifvögel in Deutschland – Bestand, Situation, Schutz. Aula Verlag, Wiebelsheim.
- KRUCKENBERG, H. & J. BORBACH-JAENE (2001): Auswirkungen eines Windparks auf die Raumnutzung nahrungsuchender Blessgänse - Ergebnisse aus einem Monitoringprojekt mit Hinweisen auf ökoethologischen Forschungsbedarf. - Vogelkundl. Ber. Niedersachs. 33: 103-110.
- KRUCKENBERG, H. (2002): Rotierende Vogelscheuchen? - Vögel und Windkraftanlagen. - Falke 49: 336-343.
- KUBETZKI, U., GARTHE S., HÜPPOP, O. (2011): Auswirkungen auf See- und Zugvögel: Offshore-Windenergieanlagen. Falke 58: 490-494.
- KUNZ, M. (2005a): Bestandserfassung des Rotmilans im Raum Altenkirchen. Unveröff. Gutachten im Auftrag der Ortsgemeinde Busenhausen.
- KUNZ, M. (2005b): Zur Bewertung der Windkraftnutzung im Hinblick auf den Erhaltungszustand des Rotmilans (*Milvus milvus*) in der Verbandsgemeinde Altenkirchen. Unveröff. Gutachten im Auftrag der Verbandsgemeinde Altenkirchen.
- LAMMEN, C. & E. HARTWIG (1994): Vogelschlag an einem Sendemast auf Sylt: Ein Vergleich zu Windkraftanlagen. - Seevögel 15: 1-4.
- LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT DER VOGELSCHUTZWARTEN (2007): Abstandsregelungen für Windenergieanlagen zu bedeutsamen Vogellebensräumen sowie Brutplätzen ausgewählter Vogelarten. Ber. Vogelschutz 44: 151-153.
- LANGGEMACH, T., O. KRONE, P. SÖMMER, A. AUE & U. WITTSTATT (im Druck): Verlustursachen bei Rotmilan (*Milvus milvus*) und Schwarzmilan (*Milvus migrans*) im Land Brandenburg.

- LANGSTON, R.W.H. & J.D. PULLAN (2003): Wind farms and birds: an analysis of the effects of wind farms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues. Report written by BirdLife International on behalf of the Bern Convention, Sandy.
- L.A.U.B. (2005): FNP der Verbandsgemeinde Stromberg – Teilfortschreibung Windkraft: Landespflegerischer Beitrag. – Gutachten im Auftrag der Verbandsgemeindeverwaltung Stromberg.
- LIECHTI, F. & B. BRUDERER (1986): Einfluss der lokalen Topographie auf nächtlich ziehende Vögel nach Radarstudien am Alpenrand. – Der Ornithologische Beobachter 83: 35-66.
- LIECHTI, F. (1993): Nächtlicher Vogelzug im Herbst über Süddeutschland: Winddrift und Kompensation. – J. Orn. 134: 373-404.
- LIECHTI, F., D. PETER, R. LARDELLE & B. BRUDERER (1996): Die Alpen, ein Hindernis im nächtlichen Breitfrontzug – eine großräumige Übersicht nach Mondbeobachtungen. – J. Orn. 137: 337-356.
- LOSKE, K.-H. (1999): Konflikte zwischen Vogelwelt und Windenergienutzung im Binnenland. - In: IHDE, S. & E. VAUK-HENTZELT (Hrsg.) (1999).
- LOSKE, K.-H. (2001): Verteilung von Feldlerchenrevieren (*Alauda arvensis*) im Umfeld von Windkraftanlagen - ein Beispiel von der Paderborner Hochfläche. - Charadrius 36: 36-42.
- LUBW, Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (2012): Hinweise für den Untersuchungsumfang zur Erfassung von Vogelarten bei Bauleitplanung und Genehmigung für Windenergieanlagen. Karlsruhe.
- MAZEY, N. & P. BOYE (1995): Lärmwirkung auf Tiere - ein Naturschutzproblem? Natur und Landschaft 70: 545-549.
- MCCRARY, M. D., R. L. MC KERNAN, R. W. SCHREIBER, W. D. WAGNER & T. C. SCIARROTTA (1986): Avian mortality at a solar energy power plant. J. Field Ornithol. 57(2): 135-141.
- MEBS, T. & W. SCHERZINGER (2000): Die Eulen Europas. Franckh-Kosmos, Stuttgart.
- MEBS, T. & D. SCHMIDT (2006): Die Greifvögel Europas, Nordafrikas und Vorderasiens. Franckh-Kosmos Verlags GmbH & Co. KG, Stuttgart.
- MENZEL, C. (2001): Rebhuhn und Rabenkrähe im Bereich von Windkraftanlagen (WKA) im niedersächsischen Binnenland. Kurzfassung eines Referats anlässlich der Fachtagung „Windenergie und Vögel – Ausmaß und Bewältigung eines Konfliktes“ an der TU Berlin (29.-30.11.2001).
- MÖCKEL, R. & T. WIESNER (2007): Zur Wirkung von Windkraftanlagen auf Brut- und Gastvögel in der Niederlausitz (Land Brandenburg). Otis 15, Sonderheft: 1-133.
- MUGV Brandenburg (Ministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg) (2003): Tierökologische Abstandskriterien für die Errichtung von Windenergieanlagen in Brandenburg. 16 Seiten. <http://www.mugv.brandenburg.de/n/tieroekeo.pdf>
- MÜLLER, A. (2001): Verkehrswege. In: Richarz, K., E. Bezzel & M. Hormann / Hrsg. (2001): Taschenbuch für Vogelschutz.
- MÜLLER, A. & H. ILLNER (2002): Beeinflussen Windenergieanlagen die Verteilung rufender Wachtelkönige und Wachteln? Tagung „Windenergie und Vögel – Ausmaß eines Konfliktes“ an der TU Berlin, 29./30.11.01.
- NABU (Naturschutzbund Deutschland) (2000): Die Vogelwelt in Rheinland-Pfalz. Watvögel, Möwen, Seeschwalben, Tauben, Eulen, Spechte. – NABU Landesverband Rheinland-Pfalz, Sonderheft V, 188 S.
- NNA (Norddeutsche Naturschutzakademie) (1990): Biologisch-ökologische Begleituntersuchungen zum Bau und Betrieb von Windkraftanlagen. NNA-Berichte 3. Jahrgang/Sonderheft, Schneverdingen.
- NICOLAI, B. (1995): Bestand und Bestandsentwicklung des Rotmilans (*Milvus milvus*) in Ostdeutschland. Vogel und Umwelt 8:11-19.
- NORGALL, A. (1995): Revierkartierung als zielorientierte Methodik zur Erfassung der „Territorialen Saison-Population“ beim Rotmilan (*Milvus milvus*). Vogel & Umwelt, Sonderheft Rotmilan: 147-164.
- OELKE, H. (1970): Empfehlungen für eine international standardisierte Kartierungsmethode bei siedlungsbiologischen Vogelbestandsaufnahmen. - Ornithologische Mitteilungen 22: 124-128.
- POHLE, A. (1997): Straßenlärm und Tiere. LÖBF-Jahresbericht 1997: 112-117.
- PORSTENDÖRFER, D. (1994): Aktionsraum und Habitatnutzung beim Rotmilan *Milvus milvus* in Süd-Niedersachsen. – Vogelwelt 115: 293-298.
- PRANGE, H. (1999): Der Zug des Kranichs *Grus grus* in Europa. - Die Vogelwelt 120: 301-315.
- REICHENBACH, M. (2001): Windenergieanlagen und Wiesenvögel – wie empfindlich sind die Offenlandbrüter? Kurzfassung eines Referates anlässlich der Fachtagung „Windenergie und Vögel – Ausmaß und Bewältigung eines Konfliktes“ an der TU Berlin (29.-30.11.01).
- REICHENBACH, M. (2004 a): Ergebnisse zur Empfindlichkeit bestandsgefährdeter Singvogelarten gegenüber Windenergieanlagen – Blaukehlchen (*Luscinia svecica*), Schilfrohrsänger (*Acrocephalus schoenobaenus*). - Bremer Beiträge Naturkd. Natursch. 7: 137-150.

- REICHENBACH, M. (2004 b): Ein Blick über den Tellerrand – Internationale Studien zu Auswirkungen von Windenergieanlagen auf Vögel. - Bremer Beiträge Naturkd. Natursch. 7: 209-220.
- REICHENBACH, M. (2004c): Langzeituntersuchungen zu Auswirkungen von Windenergieanlagen auf Vögel des Offenlandes – erste Zwischenergebnisse nach drei Jahren. - Bremer Beiträge Naturkd. Natursch. 7: 107-136.
- REICHENBACH, M., K. HANDKE & F. SINNING (2004): Der Stand des Wissens zur Empfindlichkeit von Vogelarten gegenüber Störungswirkungen von Windenergieanlagen. - Bremer Beiträge Naturkd. Natursch. 7: 229-244.
- REICHENBACH, M. & M. SPRÖTGE (2004): Vögel und Fledermäuse im Konflikt mit der Windenergie – Erkenntnisse zur Empfindlichkeit. - Bremer Beiträge Naturkd. Natursch. 7:7-10.
- RICHARZ K. (2011): Instrumente für einen effizienten Vogelschutz: Konflikte beim Ausbau der Windenergie. Falke 58: 502-503
- SARTOR, J. (1998): Herbstlicher Vogelzug auf der Lipper Höhe. Beiträge zur Tier- und Pflanzenwelt des Kreises Siegen-Wittgenstein, Bd. 5. 234 S., Siegen.
- SCHERNER, E. R. (1999): Windkraftanlagen und „wertgebende Vogelbestände“ bei Bremerhaven: Realität oder Realsatire? - Beitr. z. Naturkde. Nds. 52: 121-156.
- SCHOPPENHORST, A. (2004): Graureiher und Windkraftanlagen – Ergebnisse einer Feldstudie in der Ochtumniederung bei Delmenhorst. - Bremer Beiträge Naturkd. Natursch. 7: 151-156.
- SCHREIBER, M. (1993): Windkraftanlagen und Watvogel-Rastplätze. – Naturschutz und Landschaftsplanung 25: 133-139.
- SCHREIBER, M. (1999): Windkraftanlagen als Störungsquelle für Gastvögel am Beispiel von Bleßgans (*Anser albifrons*) und Lachmöwe (*Larus ridibundus*). – Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz 4: 39-48.
- SCHREIBER, M. (2000): Windkraftanlagen als Störquellen für Gastvögel. In: BfN (2000): Empfehlungen des Bundesamtes für Naturschutz zu naturschutzverträglichen Windkraftanlagen.
- SINNING, F. (1999): Ergebnisse von Brut- und Rastvogeluntersuchungen im Bereich des Jade-Windparks und DEWI-Testfeldes in Wilhelmshaven. Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz Bd. 4: 61-69.
- SINNING, F. (2004a): Bestandsentwicklung von Kiebitz (*Vanellus vanellus*), Rebhuhn (*Perdix perdix*) und Wachtel (*Coturnix coturnix*) im Windpark Lahn (Niedersachsen, Lkrs. Emsland) – Ergebnisse einer sechsjährigen Untersuchung. - Bremer Beiträge Naturkd. Natursch. 7:97-106.
- SINNING, F. (2004b): Kurzbeitrag zum Vorkommen der Graumammer (*Miliaria calandra*) und weiterer ausgewählter Arten an Gehölzreihen im Windpark Mallnow (Brandenburg, Landkreis Märkisch Oderland). - Bremer Beiträge Naturkd. Natursch. 7:193-198.
- SINNING, F. (2004c): Kurzbeitrag zum Vorkommen des Schwarzkehlchens (*Saxicola torquata*) und weiterer ausgewählter Arten in zwei norddeutschen Windparks (Niedersachsen, Landkreise Ammerland, Leer und Stade). - Bremer Beiträge Naturkd. Natursch. 7: 199-204.
- SINNING, F. & U. DE BRUYN (2004): Raumnutzung eines Windparks durch Vögel während der Zugzeit – Ergebnisse einer Zugvogel-Untersuchung im Windparkj Wehrder (Niedersachsen, Landkreis Wesermarsch). - Bremer Beiträge Naturkd. Natursch. 7: 157-180.
- SINNING, F. & D. GERJETS (1999): Untersuchungen zur Annäherung rastender Vögel an Windparks in Nordwestdeutschland. Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz Bd. 4: 53-59.
- SINNING, F., M. SPRÖTGE & U. DE BRUYN (2004): Veränderungen der Brut- und Rastvogelfauna nach Errichtung des Windparks Abens-Nord (Niedersachsen, Landkreis Wittmund). - Bremer Beiträge Naturkd. Natursch. 7:77-96.
- SOMMERHAGE, M. (1997): Verhaltensweisen ausgewählter Vogelarten gegenüber Windkraftanlagen auf der Vasbecker Hochfläche (Landkreis Waldeck-Frankenberg). Vogelkundliche Hefte Edertal 23: 104-109.
- SPRÖTGE, M., F. SINNING & M. REICHENBACH (2004): Zum naturschutzfachlichen Umgang mit Vögeln und Fledermäusen in der Windenergieplanung. Bremer Beiträge Naturkd. Natursch. 7:281-292.
- STEIF, K. (2000): Breitfrontzug und Schmalfrontzug über Mitteleuropa und am Randecker Maar. In: Gatter (2000): Vogelzug und Vogelbestände in Mitteleuropa. Aula-Verlag, Wiebelsheim.
- STUBBE, M. (1987): Die Erforschung der Greifvogelarten und Eulen in der DDR – Stand und Perspektive. Populationsökologie von Greifvogel- und Eulenarten 1. Wiss. Beitr. Univ. Halle 1987/14 (P27): 9-26.
- STÜBING, S. (2001): Untersuchungen zum Einfluss von Windenergieanlagen auf Herbstdurchzügler und Brutvögel am Beispiel des Vogelsberges (Mittelhessen). Unveröffentl. Diplomarbeit am Fachbereich Biologie der Philipps-Universität Marburg.
- STÜBING, S. (2004): Reaktionen von Herbstdurchzüglern gegenüber Windkraftanlagen in Mittelgebirgen – Ergebnisse einer Studie im Vogelsberg (Hessen). Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz Bd. 7: 181-191.
- STÜBING S. (2011): Standortwahl entscheidend: Vögel und Windenergieanlagen im Mittelgebirge. Falke 58: 495-498.

- STÜBING, S., T. GRUNWALD & M. KORN (2007): Bevorzugen Vögel während des Zuges großräumig Landschaften mit überproportionaler Dichte geeigneter Rasthabitate? Zusammenfassung eines Vortrags anlässlich der 140. Jahresversammlung der DO-G (Deutsche Ornithologen-Gesellschaft) Gießen 2007, 30.9.2007. Vogelwarte 45: 328-329.
- SÜDBECK, P., H.-G. BAUER, M. BOSCHERT, P. BOYE & W. KNEIF (2007): Rote Liste der Brutvögel Deutschlands, 4. Fassung, 30. November 2007. Ber. Vogelschutz 44: 23-65.
- UMWELT- UND ENERGIEMINISTERIUM DÄNEMARK/Hrsg. (1995): Einfluss von Windkraftanlagen auf Vögel – Status über Wissen und Perspektiven. Fachbericht von DMU, Nr. 147.
- VINUELA, J. & F. HIRALDO (in Vorber.) : Probleme des Schutzes überwinternder Rotmilane in Spanien. Vogel & Umwelt.
- VSW, VOGELSCHUTZWARTE FÜR HESSEN, RHEINLAND-PFALZ UND SAARLAND (1999): Flieg und Flatter - Aktuelles aus der Vogelschutzwarte. – Ausgabe 4/April 1999 des Instituts für angewandte Vogelkunde, Staatliche Vogelschutzwarte für Hessen, Rheinland-Pfalz und Saarland.
- WALTER, G. & H. BRUX (1999): Erste Ergebnisse eines dreijährigen Brut- und Gastvogelmonitorings (1994-1997) im Einzugsbereich von zwei Windparks im Landkreis Cuxhaven. Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz Bd. 4: 81-106.
- WIRTSCHAFTSMINISTERIUMS BADEN-WÜRTTEMBERGS/Hrsg. (2001): Windfibel- Windenergienutzung, Technik, Planung und Genehmigung.
- WINDEN, J. VAN DER, A. L. SPAANS & S. DIRKSEN (1999): Nocturnal collision risks of local wintering birds with wind turbines in wetlands. Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz Bd. 4: 33-38.
- WHITFIELD, D.P. & M. MADDERS (2006): A review of the impacts of wind farms on Hen Harriers *Circus cyaneus* and an estimation of collision avoidance rates. Natural Research LTD, Perth.