

Faunistisches Gutachten

Flächennutzungsplanänderung Windenergie,
Samtgemeinde Kirchdorf,
Bestandswindpark Darlatenmoor
- Brutvögel -



Bearbeiter: Dr. Marc Reichenbach, Dipl.-Biol., Dipl.-Ökol.
Philip Steinmann, M.Sc. Landschaftsökologie

Stand: 13.10.2020

Escherweg 1
26121 Oldenburg

Postfach 3867
26028 Oldenburg

Telefon 0441 97174 -0
Telefax 0441 97174 -73

E-Mail: info@nwp-ol.de
Internet www.nwp-ol.de

NWP Planungsgesellschaft mbH

Gesellschaft für räumliche
Planung und Forschung



Inhalt

1. Aufgabenstellung und Vorgehensweise	1
2. Methode	5
3. Ergebnisse	6
3.1.1 Überblick	6
3.1.2 Besondere Vorkommen	9
3.1.3 Greif- und Großvögel	12
4. Bewertung	18
5. Kenntnisstand zur Empfindlichkeit der vorkommenden Arten	21
5.1 Scheuch- und Vertreibungswirkungen	21
5.2 Kollisionsgefährdung	24
6. Konfliktanalyse	28
6.1 Scheuch- und Vertreibungswirkungen	28
6.2 Kollisionsgefährdung	28
7. Hinweise zum Artenschutz	29
8. Literatur	31

1. Aufgabenstellung und Vorgehensweise

Die Samtgemeinde Kirchdorf plant mit einer Änderung des Flächennutzungsplans Sondergebiete für die Windenergienutzung auszuweisen. Zur Vorbereitung hat die Gemeinde ein Standortkonzept erstellen lassen, das mittels definierter Kriterien das gesamte Gemeindegebiet auf die Möglichkeit der Errichtung von Windenergieanlagen überprüft hat. Im Ergebnis werden eine Reihe von Potenzialflächen einer weiteren vertiefenden Einzelfallprüfung und vergleichenden Eignungsbewertung zugeführt, wozu auch die Ermittlung der möglichen Auswirkungen auf Brutvögel gehört. Als eine der fachlichen Grundlagen hierfür wurde von März bis Juli 2020 die Potenzialfläche Darlatenmoor südlich von Holzhausen, die einen bereits bestehenden Windpark einschließt, auf Vorkommen von Brutvögeln untersucht. Grundlage hierfür waren die Empfehlungen des Artenschutzleitfadens des niedersächsischen Windenergie-Erlasses (NIEDERSÄCHSISCHES MINISTERIUM FÜR UMWELT ENERGIE UND KLIMASCHUTZ 2016). Dort heißt es in Kap. 5.1.4:

Da für gefährdete Brutvögel des Offenlandes der Planung häufig keine aktuellen Daten zur Verfügung stehen, sind in der Regel ergänzende Übersichtskartierungen erforderlich. Zielsetzung derartiger Erfassungen ist es, eine vergleichende Bewertung von Potenzialflächen zu ermöglichen, um die Ausweisung von Sondergebieten begründen zu können. Die Übersichtskartierung der Brutvögel sollte mindestens vier Bestandserfassungen auf der gesamten Fläche, verteilt auf die gesamte Brutzeit (Ende März bis Mitte Juli), umfassen. Hierbei sind insbesondere die gefährdeten Brutvögel des Offenlandes zu erfassen.

In dem vorliegenden Bericht werden Methodik und Ergebnisse dieser Brutvogelerhebung dargestellt und eine entsprechende Bestandsbewertung durchgeführt. Auf der Basis des vorliegenden wissenschaftlichen Kenntnisstandes zum Einfluss von Windenergieanlagen auf Vögel erfolgt anschließend eine Abschätzung der zu erwartenden Beeinträchtigungen im Untersuchungsgebiet. Daraufhin werden Hinweise zur artenschutzrechtlichen Konfliktbewältigung gegeben.

Das Untersuchungsgebiet umfasste jeweils einen 500 m Radius, in dem Rote-Liste-Arten und einen 1.000 m Radius, in dem Greif- und Großvögel kartiert wurden, sowie einen 1.500 m Radius zur Rotmilankartierung um die Potenzialfläche.

Im zentralen Bereich der Potenzialfläche sowie im südöstlichen Untersuchungsgebiet dominieren Blaubeerfelder, die intensiv bewirtschaftet werden (Abbildung 1). Innerhalb der Potenzialfläche sind außerdem bereits 15 Windkraftanlagen in Betrieb (Abbildungen 1 + 4). Im südlichen und nördlichen Bereich des 500 m Radius wechseln sich jeweils Grünland und Ackerland ab (Abbildungen 2 – 5). Eine größere Grünlandfläche ist dabei im Süden zu finden (Abbildung 2). Die Feldwege im Untersuchungsgebiet sind nahezu vollständig von Baumreihen und kleineren Gehölzen gesäumt (Abbildung 6).



Abbildung 1: Blaubeerfelder im Südosten



Abbildung 2: Grünland im südlichen 500 m Radius



Abbildung 3: Grünland im nördlichen 500 m Radius



Abbildung 4: Ackerland im südwestlichen 500 m Radius (im Hintergrund der bestehende Windpark)



Abbildung 5: Ackerland im nordöstlichen 500 m Radius



Abbildung 6: Feldweg im nördlichen Untersuchungsgebiet

2. Methode

Die Erfassung des Brutvogelbestandes erfolgte mithilfe einer erweiterten Revierkartierung (BIBBY et al. 1995; SÜDBECK et al. 2005). Während der Brutzeit 2020 fanden hierfür von März bis Juli sechs Erfassungsdurchgänge statt. Jeder Erfassungsdurchgang bestand dabei pro Termin aus jeweils zwei Erfassungstagen (Tabelle 1).

Jeder Erfassungstag begann spätestens bei Sonnenaufgang, um den 500 m Radius zur Zeit der höchsten Gesangsaktivität zu kartieren. Anschließend wurden über den restlichen Tagesverlauf Beobachtungen von Groß- und Greifvögeln durchgeführt, insbesondere unter Ausnutzung günstiger Thermikbedingungen ab dem späten Vormittag. Während der Brutvogelerfassungen wurden aus dem untersuchten Artenspektrum (s.u.) im 500 m Radius alle Rote-Liste-Arten sowie im 1.000 m Radius Greif- und Großvögel mit territorialem oder brutbezogenem Verhalten (z. B. Balzflüge, Gesang, Nestbau, Fütterung) kartiert (gemäß Artenschutzleitfaden Kap. 5.1.2). Zusätzlich wurden nahrungssuchende und fliegende Tiere erfasst. Die artspezifische Erfassung und Auswertung erfolgte nach den einschlägigen Methodenstandards (SÜDBECK et al. 2005). Im Radius von 1.500 m wurde zusätzlich nach Rotmilanvorkommen gesucht.

Das Untersuchungsgebiet wurde auf jeder Exkursion auf sämtlichen Wegen befahren. Während entsprechender Beobachtungsstopps wurden alle umliegenden Flächen mit Fernglas und Spektiv nach Vögeln abgesucht. In Bereichen, in denen nicht alle Flurstücke von Wegen aus einsehbar waren, wurden die Flächen zusätzlich zu Fuß begangen.

Bei Registrierung von Greifvögeln erfolgte außerdem eine gezielte Horstsuche in den jeweiligen Gehölzbeständen. In größeren Waldflächen war jedoch eine flächendeckende Horstsuche mit diesem Kartierungsaufwand nicht möglich.

Ein Schwerpunkt der Kartierung wurde im Hinblick auf die planerische Fragestellung (Beeinträchtigungen durch Windenergieanlagen) auf Bewohner des Offenlandes bzw. Halboffenlandes gelegt, die gegenüber Windenergieanlagen als besonders empfindlich gelten. Dazu gehören in erster Linie Wiesenvögel sowie Acker- und Grabenbrüter. Häufige gehölz- oder gebäudebewohnende Singvögel wurden nicht quantitativ erfasst, da eine Beeinträchtigung dieser Arten nicht zu erwarten ist. Es erfolgte jedoch eine Aufnahme des Gesamtartenspektrums.

In Ergänzung zu den methodischen Vorgaben von SÜDBECK et al. (2005) wurde vorsorglich bei ausgewählten Arten bereits eine Brutzeitfeststellung, d.h. eine einmalige Sichtung mit revieranzeigendem Verhalten, wie ein Brutverdacht (mind. zweimalige Sichtung) bzw. wie ein Brutnachweis gewertet. Grundlage für diese Vorgehensweise ist eine Studie zum Erfassungsgrad von Spechten in einer durch Beringung vollständig bekannten Population. Diese ergab, dass ein strenges Vorgehen nach der Methode von SÜDBECK et al. (2005) zu einer deutlichen Unterschätzung der Bestände führt (HENNES 2012). Es wird davon ausgegangen, dass dieses Ergebnis auf eine Reihe weiterer Arten übertragbar ist. In dem vorliegenden Fall wurden daher, vor allem auch aufgrund der wenigen Erfassungstage, für nahezu alle quantitativ erfassten Arten vorsorglich auch die Brutzeitfeststellungen in die Bestandszahlen und die Bewertung einbezogen.

Ein weiterer Schwerpunkt bestand in der Erfassung von Flugbewegungen von Greif- und Großvögeln. Hierzu wurden an den Erfassungstagen an jeweils unterschiedlichen Punkten im Untersuchungsgebiet Beobachtungshalte innerhalb der Hauptaktivitätszeit von Greifvögeln für Thermik- bzw. Balz- und Revierflüge eingelegt. Für jede Beobachtung eines relevanten Vogels wurde die Vogelart (ggf. mit Angaben zum Alter und Geschlecht), die Anzahl, die Flugroute,

den Zeitpunkt der Beobachtung, das Verhalten und die Flugdauer in unterschiedlichen Höhenklassen notiert. Es wurden drei Höhenklassen unterschieden: Unter Rotorhöhe (Höhenklasse 1: < 60 m), in Rotorhöhe (Höhenklasse 2: 60-200 m) sowie über Rotorhöhe (Höhenklasse 3: > 200 m). Die Grenzen der verschiedenen Höhenklassen – insbesondere jene am unteren Rand der Rotorhöhe – wurden so gewählt, dass die nicht zu vermeidenden Unsicherheiten bei der Höhenschätzung durch eine worst-case-Annahme aufgefangen wurden. Es wurden somit nur Flüge als unterhalb der Rotorhöhe klassifiziert, die auch tatsächlich deutlich unter der Rotorunterkante moderner großer Windenergieanlagen verliefen.

Abschließend ist zu betonen, dass mit den durchgeführten sechs Erfassungsterminen keine vollständige Brutvogelkartierung möglich war. Es handelt sich somit um – wie im Artenschutzleitfaden entsprechend bezeichnet – um eine Übersichtskartierung. Eine vergleichbare Belastbarkeit wie für eine Erfassung mit 12 Terminen und zusätzlich jeweils 4 Stunden Raumnutzungsbeobachtungen (Standard für die Ermittlung der Datengrundlage für das Zulassungsverfahren gemäß Leitfaden) kann somit von dem vorliegenden Gutachten nicht erwartet werden. Dementsprechend sind die festgestellten Bestände und Bedeutungskategorien als Mindestangaben zu verstehen.

Tabelle 1: Termine und Witterung der Brutvogelkartierung 2020

Erfassungsdurchgang	Datum	Witterung
1	12.03.2020	Bewölkung 30%, 2°C, Windstärke 2 aus NW
	16.03.2020	Bewölkung 70%, 4°C, Windstärke 2- 3 aus W
2	31.03.2020	Bewölkung 80%, 3°C, Windstärke 1- 2 aus O
	01.04.2020	Bewölkung 40%, 5°C, Windstärke 2 aus NO
3	13.04.2020	Bewölkung 10%, 4°C, Windstärke 1- 2 aus N
	14.04.2020	Bewölkung 20%, 3°C, Windstärke 1 aus NW
4	05.05.2020	Bewölkung 90%, 5°C, Windstärke 1 aus NO
	06.05.2020	Bewölkung 40%, 8°C, Windstärke 2 aus W
5	02.06.2020	Bewölkung 30%, 8°C, Windstärke 2 aus SW
	03.06.2020	Bewölkung 50%, 9°C, Windstärke 2- 3 aus W
6	09.07.2020	Bewölkung 30%, 12°C, Windstärke 2 aus NW
	10.07.2020	Bewölkung 50%, 11°C, Windstärke 1 aus W

3. Ergebnisse

3.1.1 Überblick

Insgesamt wurden im Untersuchungsgebiet in der Brutzeit 2020 76 Vogelarten erfasst, davon 59 als Brutvögel. 17 weitere Arten traten als Nahrungsgäste, bzw. Durchzügler (Kornweihe) auf. 27 Arten sind in den Roten Listen Niedersachsens und/oder Deutschlands aufgeführt (Tabelle 2).

Aus dem untersuchten Artenspektrum wurden 21 Arten als Brutvögel quantitativ erfasst. Charakteristische Arten sind einerseits die Offenlandbewohner Großer Brachvogel, Kiebitz, Feldlerche, Heidelerche, Goldammer und Rebhuhn sowie andererseits Gehölzbrüter wie Baumpieper, Gartenrotschwanz, Gelbspötter, Stieglitz, Star und Gartengräsmücke. Gebäudebrüter wie Haussperling und Rauschwalbe wurden ausschließlich knapp außerhalb des 500 m Radius kartiert. Aus der Gruppe der Greifvögel wurden Mäusebussard und Sperber als Brutvögel erfasst. Hinzu kommen mit Habicht, Kornweihe, Rotmilan, Schwarzmilan, Wespenbussard, und Wiesenweihe sechs weitere Greifvogelarten als Nahrungsgäste hinzu.

Tabelle 2: Brutbestand der quantitativ und qualitativ erfassten Arten im 500 m Radius

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	Gefährdungsgrad Niedersachsen ¹	Gefährdungsgrad Deutschland ²	Anzahl Brutreviere bzw. Status
Amsel	<i>Turdus merula</i>			Brutvogel
Bachstelze	<i>Motacilla alba</i>			Brutvogel
Baumpieper	<i>Anthus trivialis</i>	Vorwarnliste	Gefährdet	14 + 2 außerhalb des 500 m Radius
Blaumeise	<i>Parus caeruleus</i>			Brutvogel
Buchfink	<i>Fringilla coelebs</i>			Brutvogel
Buntspecht	<i>Dendrocopos major</i>			Brutvogel
Dorngrasmücke	<i>Sylvia communis</i>			Brutvogel
Eichelhäher	<i>Garrulus glandarius</i>			Brutvogel
Elster	<i>Pica pica</i>			Brutvogel
Feldlerche	<i>Alauda arvensis</i>	Gefährdet	Gefährdet	12
Feldsperling	<i>Passer montanus</i>	Vorwarnliste	Vorwarnliste	Nahrungsgast
Fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>			Brutvogel
Gartenbaumläufer	<i>Certhia brachydactyla</i>			Brutvogel
Gartengräsmücke	<i>Sylvia borin</i>	Vorwarnliste		10
Gartenrotschwanz	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Vorwarnliste	Vorwarnliste	11 + 2 außerhalb des 500 m Radius
Gelbspötter	<i>Hippolais icterina</i>	Vorwarnliste		3 + 1 außerhalb des 500 m Radius
Gimpel	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>			Brutvogel
Goldammer	<i>Emberiza citrinella</i>	Vorwarnliste	Vorwarnliste	16
Graugans	<i>Anser anser</i>			Nahrungsgast
Graureiher	<i>Ardea cinerea</i>	Vorwarnliste		Nahrungsgast
Großer Brachvogel	<i>Numenius arquata</i>	Stark gefährdet	Vom Aussterben bedroht	1
Grünfink	<i>Chloris chloris</i>			Brutvogel
Grünspecht	<i>Picus viridis</i>			Brutvogel
Habicht	<i>Accipiter gentilis</i>	Vorwarnliste		Nahrungsgast

¹ Krüger & Nipkow (2015)

² Grüneberg et al. (2016)

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	Gefährdungsgrad Niedersachsen ¹	Gefährdungsgrad Deutschland ²	Anzahl Brutreviere bzw. Status
Hausrotschwanz	<i>Phoenicurus ochruros</i>			Brutvogel
Haus Sperling	<i>Passer domesticus</i>	Vorwarnliste	Vorwarnliste	5 (außerhalb des 500 m Radius)
Heckenbraunelle	<i>Prunella modularis</i>			Brutvogel
Heidelerche	<i>Lullula arborea</i>	Vorwarnliste	Vorwarnliste	4
Heringsmöwe	<i>Larus fuscus</i>			Nahrungsgast
Hohлтаube	<i>Columba oenas</i>			Brutvogel
Jagdfasan	<i>Phasianus colchicus</i>			Brutvogel
Kanadagans	<i>Branta canadensis</i>			Nahrungsgast
Kiebitz	<i>Vanellus vanellus</i>	Gefährdet	Stark gefährdet	1
Klappergrasmücke	<i>Sylvia curruca</i>			Brutvogel
Kleiber	<i>Sitta europaea</i>			Brutvogel
Kohlmeise	<i>Parus major</i>			Brutvogel
Kolkrabe	<i>Corvus corax</i>			1 + 1 außerhalb des 500 m Radius
Kornweihe	<i>Circus cyaneus</i>	Vom Aussterben bedroht	Vom Aussterben bedroht	Durchzügler
Kranich	<i>Grus grus</i>			Nahrungsgast
Lachmöwe	<i>Larus ridibundus</i>			Nahrungsgast
Mäusebussard	<i>Buteo buteo</i>			3
Mehlschwalbe	<i>Delichon urbicum</i>	Vorwarnliste	Gefährdet	Nahrungsgast
Misteldrossel	<i>Turdus viscivorus</i>			Brutvogel
Mönchsgasmücke	<i>Sylvia atricapilla</i>			Brutvogel
Neuntöter	<i>Lanius collurio</i>	Gefährdet		1
Nilgans	<i>Alopochen aegyptiaca</i>			Nahrungsgast
Pirol	<i>Oriolus oriolus</i>	Gefährdet	Vorwarnliste	1
Rabenkrähe	<i>Corvus corone</i>			Brutvogel
Rauchschwalbe	<i>Hirundo rustica</i>	Gefährdet	Gefährdet	3 (außerhalb des 500 m Radius)
Rebhuhn	<i>Perdix perdix</i>	Stark gefährdet	Stark gefährdet	2
Ringeltaube	<i>Columba palumbus</i>			Brutvogel
Rotkehlchen	<i>Erithacus rubecula</i>			Brutvogel
Rotmilan	<i>Milvus milvus</i>	Stark gefährdet	Vorwarnliste	Nahrungsgast
Schwarzkehlchen	<i>Saxicola rubicola</i>			Brutvogel
Schwarzmilan	<i>Milvus migrans</i>			Nahrungsgast
Schwarzspecht	<i>Dryocopus martius</i>			Brutvogel
Silberreiher	<i>Casmerodius albus</i>			Nahrungsgast
Singdrossel	<i>Turdus philomelos</i>			Brutvogel
Sperber	<i>Accipiter nisus</i>			1
Star	<i>Sturnus vulgaris</i>	Gefährdet	Gefährdet	2 + 2 außerhalb des 500 m Radius
Stieglitz	<i>Carduelis carduelis</i>	Vorwarnliste		3

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	Gefährdungsgrad Niedersachsen ¹	Gefährdungsgrad Deutschland ²	Anzahl Brutreviere bzw. Status
Stockente	<i>Anas platyrhynchos</i>			Brutvogel
Sumpfmeise	<i>Poecile palustris</i>			Brutvogel
Sumpfrohrsänger	<i>Acrocephalus palustris</i>			Brutvogel
Tannenmeise	<i>Periparus ater</i>			Brutvogel
Türkentaube	<i>Streptopelia decaocto</i>			Brutvogel
Turmfalke	<i>Falco tinnunculus</i>	Vorwarnliste		Nahrungsgast
Wacholderdrossel	<i>Turdus pilaris</i>			Brutvogel
Waldlaubsänger	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	Gefährdet		1 (außerhalb des 500 m Radius)
Waldschnepfe	<i>Scolopax rusticola</i>	Vorwarnliste	Vorwarnliste	1
Wespenbussard	<i>Pernis apivorus</i>	Gefährdet	Gefährdet	Nahrungsgast
Wiesenschafstelze	<i>Motacilla flava</i>			Brutvogel
Wiesenweihe	<i>Circus pygargus</i>	Stark gefährdet	Stark gefährdet	Nahrungsgast
Wintergoldhähnchen	<i>Regulus regulus</i>			Brutvogel
Zaunkönig	<i>Troglodytes troglodytes</i>			Brutvogel
Zilpzalp	<i>Phylloscopus collybita</i>			Brutvogel

3.1.2 Besondere Vorkommen

Im Untersuchungsgebiet wurden neun Brutvogelarten erfasst, die gemäß der Roten Liste in Niedersachsen und Bremen (KRÜGER & NIPKOW 2015) für den Naturraum Tiefland West als mindestens gefährdet eingestuft werden. Dazu kommen weitere neun Arten der Vorwarnliste. Die räumliche Verteilung dieser und weiterer Arten ist in Abbildung 7 dargestellt.

Es dominierten im Untersuchungsgebiet vor allem Brutvögel der offenen und halboffenen Feldflur. Insbesondere auf den Ackerflächen im westlichen Untersuchungsgebiet wurde eine hohe Anzahl an **Feldlerchen** (12 Brutpaare) registriert. Die **Heidelerche** dagegen brütete mit vier Paaren vorwiegend im Norden. Ein Brutpaar des **Kiebitzes** wurde mit einer Brutzeitfeststellung im Südwesten kartiert. Des Weiteren wurde das **Rebhuhn** mit einer Brutzeitfeststellung und einem Brutverdacht im südlichen Untersuchungsgebiet erfasst. Besonders hervorzuheben ist das Vorkommen eines Brutpaares des **Großen Brachvogels**, welches Mitte April und Anfang Mai auf einer Grünlandfläche knapp außerhalb der Potenzialfläche, auch rufend, beobachtet wurde. Außerdem traten mit Ausnahme des Südostens sehr häufig **Goldammern** (16 Brutpaare), **Gartenrotschwänze** (13 Brutpaare) und **Gartengrasmücken** (10 Brutpaare) im Untersuchungsgebiet auf. Zusätzlich wurden 16 Reviere des **Baumpiepers** mit Schwerpunkt im Nordwesten ausgemacht. Auch **Stieglitze** wurden mit insgesamt drei Brutzeitfeststellungen kartiert. Zusätzlich wurde der **Gelbspötter** (4 Brutpaare) in dichten Feldhecken und -gehölzen vermerkt. Der **Star** wurde mit zwei Brutzeitfeststellungen im Nordwesten und knapp außerhalb des südwestlichen 500 m Radius mit zwei Brutverdachten in alten Baumbeständen in Nähe einer kleinen Siedlung festgestellt. Des Weiteren gelang im Nordwesten ein Brutverdacht für den **Neuntöter** an einer Dornenhecke im Umfeld eines Blaubeerfeldes. Bedeutsam ist außerdem eine Brutzeitfeststellung der **Waldschnepfe** in einem kleinen Wäldchen im nordwestlichen Bereich der Potenzialfläche. In der großen Waldfläche im nördlichen Untersuchungsgebiet wurde eine Brutzeitfeststellung eines **Pirols** kartiert. Überdies besteht hier ein Brutverdacht für den

Kolkraben. Ein weiteres Brutpaar letztgenannter Art brütete erfolgreich im knapp außerhalb des 500 m Radius liegenden Waldes im Süden. Zudem wurde der **Waldlaubsänger** mit einer Brutzeitfeststellung nordöstlich des Untersuchungsgebietes erfasst. Brutplätze von gebäudebewohnenden Brutvogelarten, wie **Rauchschwalben** (3 Brutpaare) und **Haussperlingen** (5 Brutpaare) befanden sich knapp außerhalb des 500 m Radius im Westen und Süden. Außerdem traten weitere Rauch- und Mehlschwalben aus den umliegenden Siedlungen und Höfen als Nahrungsgäste im Untersuchungsgebiet auf. Aus der Gruppe der Greifvögel wurden **Mäusebussard** und **Sperber** als Brutvögel im 500 m Radius nachgewiesen. Während der Sperber mit einer Brutzeitfeststellung im nordwestlichen Bereich der Potenzialfläche kartiert wurde, gelang ebendort in unmittelbarem Umfeld ein Brutnachweis für den Mäusebussard. Ein zusätzlicher Brutnachweis für diese Art wurde im nördlichen Wald festgestellt. Weiterhin besteht für den Mäusebussard ein Brutverdacht in einer Baumreihe zwischen Blaubeerfeldern im Süden.

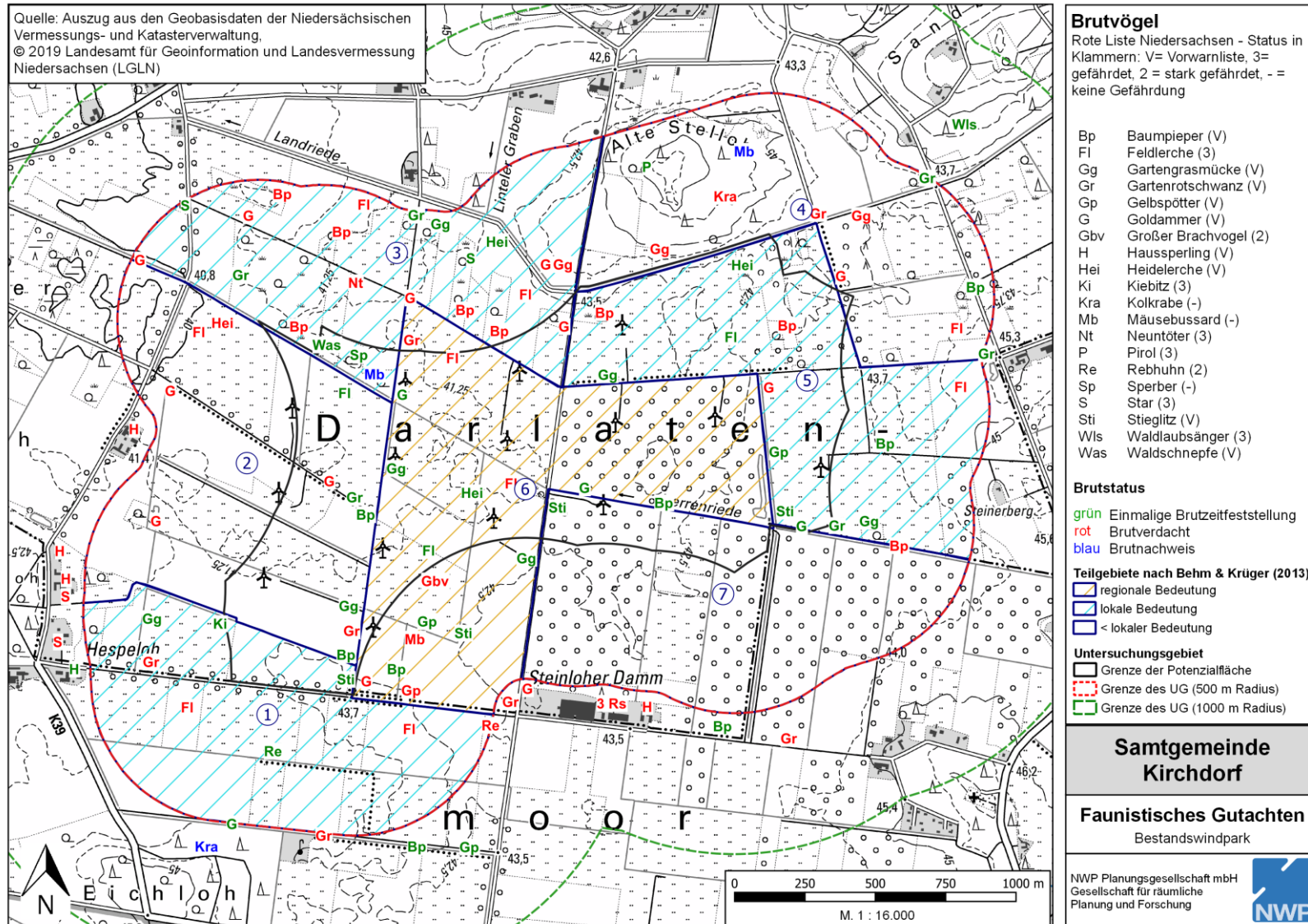


Abbildung 7: Ausgewählte Brutvogelarten im Untersuchungsgebiet (Teilgebietsnummer vgl. Kap. 4 und Tabelle 4)

3.1.3 Greif- und Großvögel

Die Flugaktivität von **Mäusebussarden** war aufgrund der drei Brutplätze im 500 m Radius in allen Erfassungsdurchgängen als hoch einzustufen. Auch der **Turmfalke** war vor allem im westlichen Teil des Untersuchungsgebietes regelmäßig nahrungssuchend anzutreffen. Neben diesen Arten wurden am mehrfach Flugbewegungen des **Rotmilans** vermerkt (9 Flugbewegungen). Diese spielten sich vorwiegend im nordöstlichen Untersuchungsgebiet ab. Anfang März und Anfang Juni wurde jedoch auch im Süden jeweils ein kreisender Rotmilan in Höhenklasse eins gesichtet. Im Nordosten wurden die Flugbewegungen ebenfalls hauptsächlich in Höhenklasse eins aufgezeichnet. Zwei Flugbewegungen wurden jedoch auch in Höhenklasse zwei (Rotorhöhe) dokumentiert. Mitte April kreise ein Rotmilanpaar in Höhenklasse drei im nordöstlichen 1.500 m Radius (Abbildung 8). Konkrete Hinweise auf ein Brutvorkommen ergaben sich aus diesen Beobachtungen jedoch nicht. Aufgrund der Sichtung eines Paares kann ein Brutvorkommen im Bereich Sandberge/Linteler Berg nicht völlig ausgeschlossen werden. Dies kann jedoch nur durch vertiefende Erhebungen geklärt werden. Bereits 2019 wurde dort durch eigene Kartierungen ein besetzter, jedoch im Jahresverlauf zerstörter Rotmilanhorst nachgewiesen. Eine Nachkontrolle an diesem Standort im Zuge der diesjährigen Erfassung blieb jedoch erfolglos.

Vom **Schwarzmilan** wurde dagegen lediglich eine Flugbewegung aufgezeichnet. Anfang Juni querte ein jagender Schwarzmilan den südlichen 500 m Radius von Westen nach Osten (Abbildung 9). Von der **Wiesenweihe** wurden Mitte April und Anfang Juni zwei Flugbewegungen in Höhenklasse eins kartiert (ebenfalls keine Hinweise auf ein Brutvorkommen). Dabei wurde im Süden jeweils ein jagendes Weibchen beobachtet (Abbildung 10). Von der **Kornweihe** wurden im März im südlichen 500 m Radius drei Flugbewegungen in Höhenklasse eins protokolliert, wobei es sich um durziehende Tiere handelte. Zweimalig wurde ein jagendes Männchen, einmalig ein nach Nordosten abfliegendes Weibchen gesichtet (Abbildung 11). Eine zusätzliche überfliegende Greifvogelart war der **Wespenbussard**. Anfang Juni überflog ein adultes Tier die große Waldfläche im Norden in Höhenklasse drei (Abbildung 12).

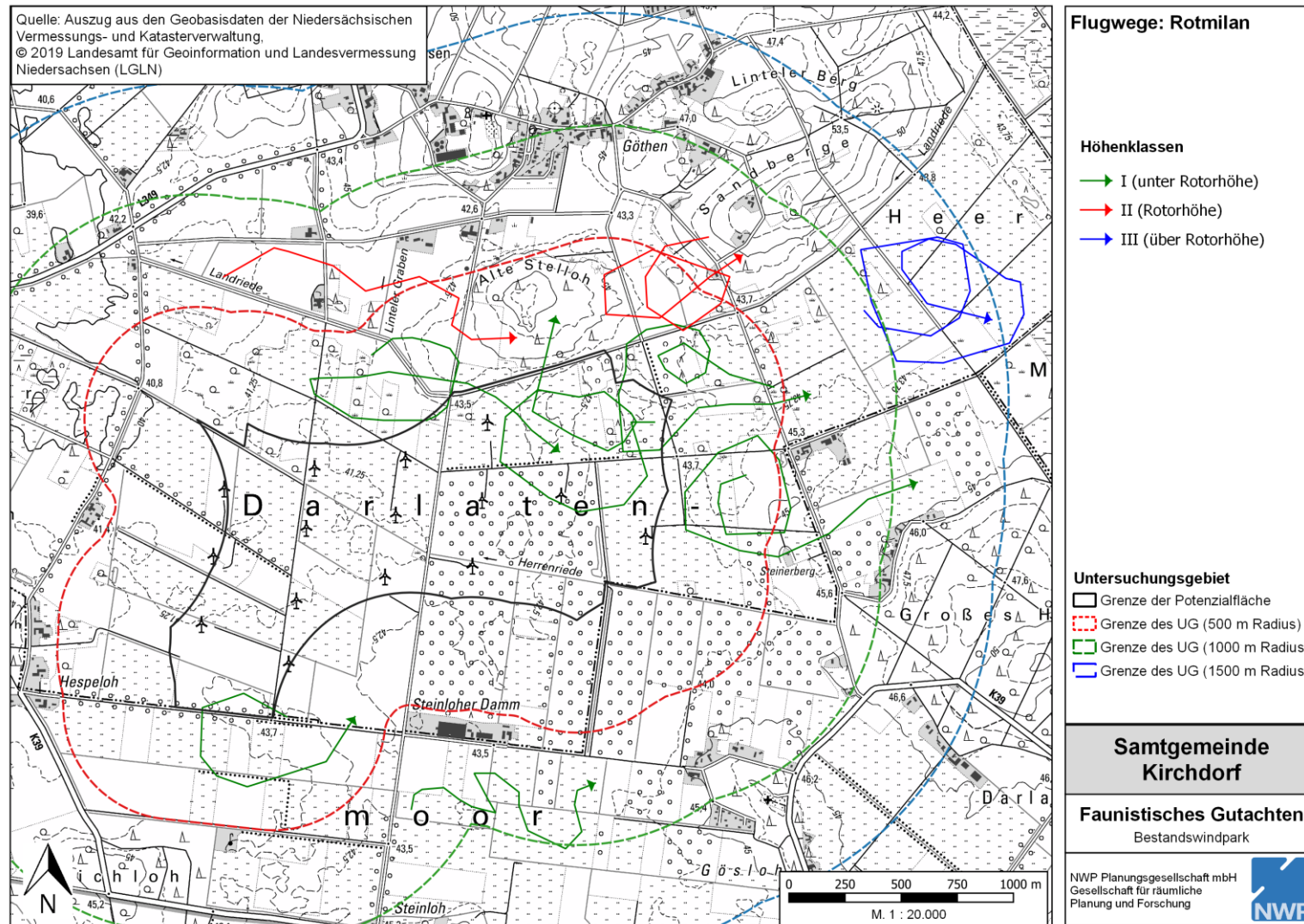


Abbildung 8: Erfasste Flugbewegungen des Rotmilans im Untersuchungsgebiet

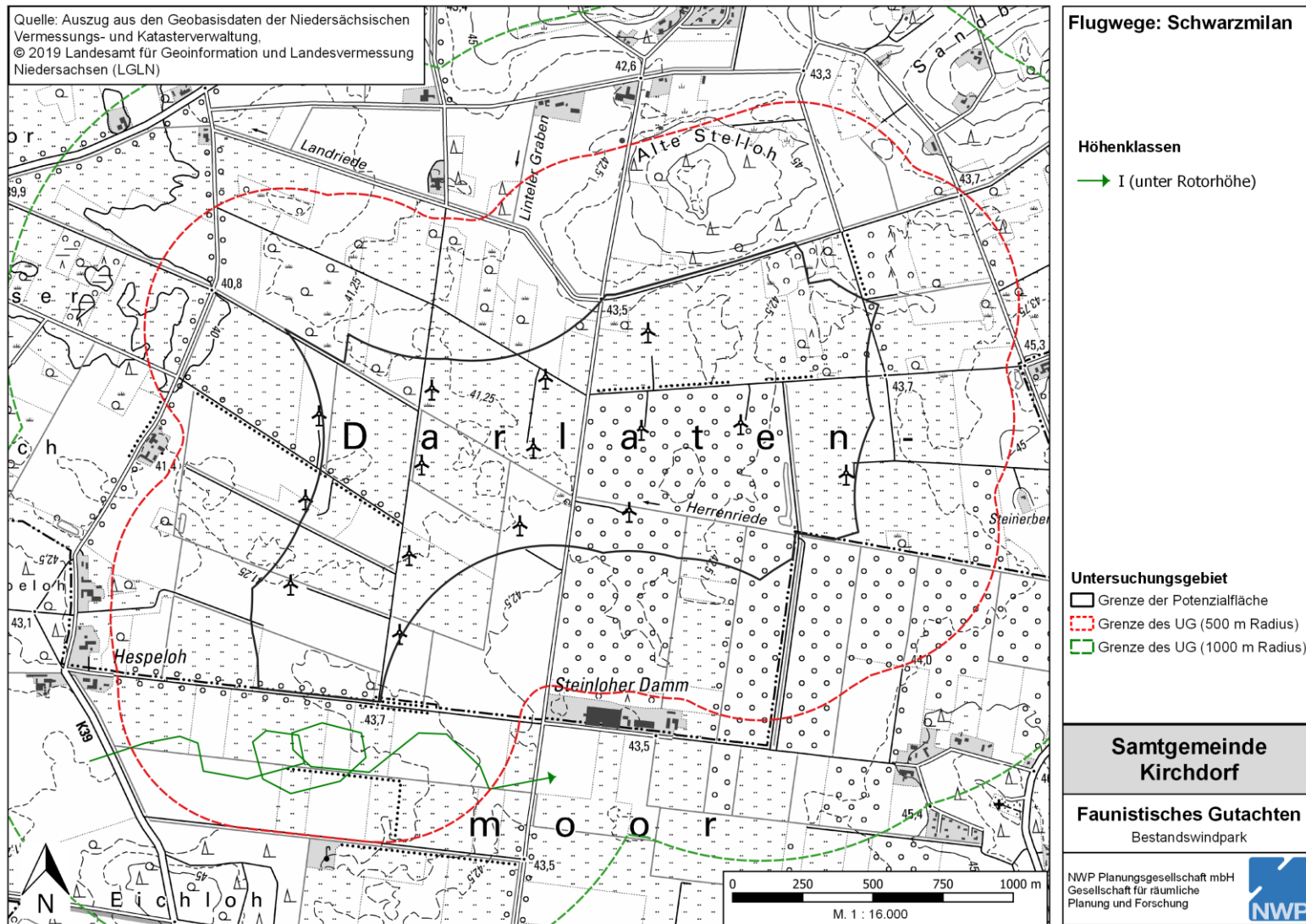


Abbildung 9: Erfasste Flugbewegungen des Schwarzmilans im Untersuchungsgebiet

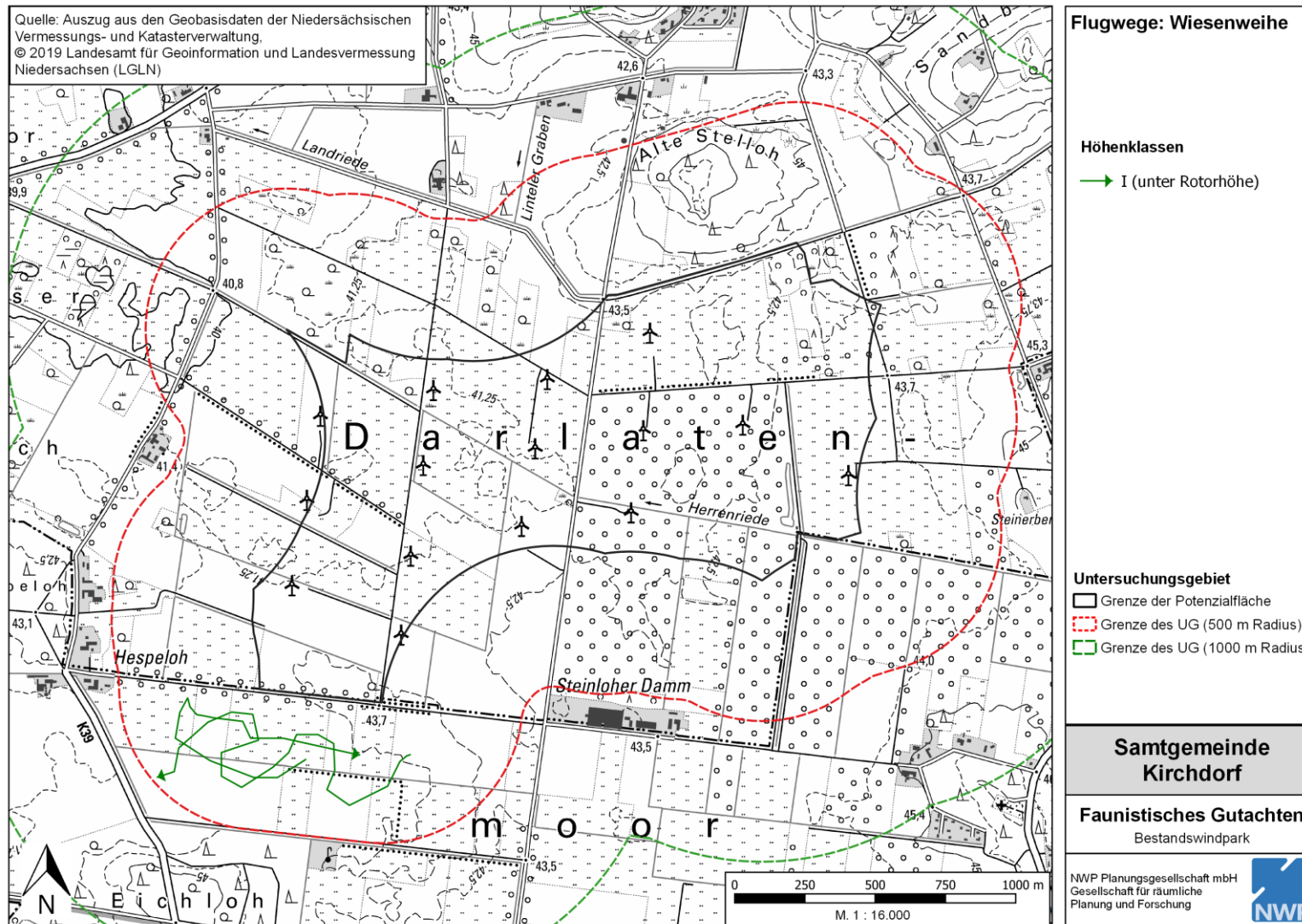


Abbildung 10: Erfasste Flugbewegungen der Wiesenweihe im Untersuchungsgebiet

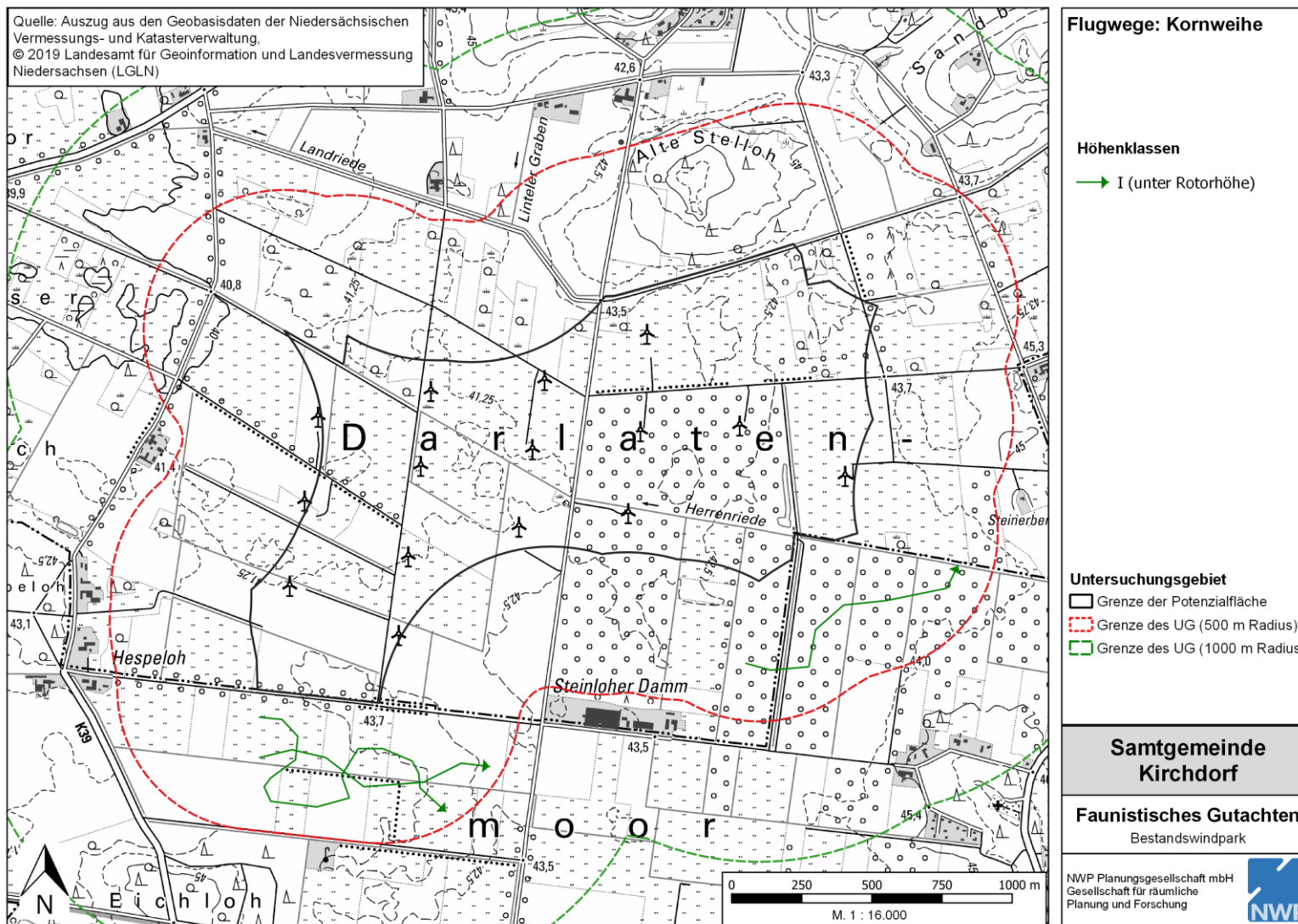


Abbildung 11: Erfasste Flugbewegung der Kornweihe im Untersuchungsgebiet

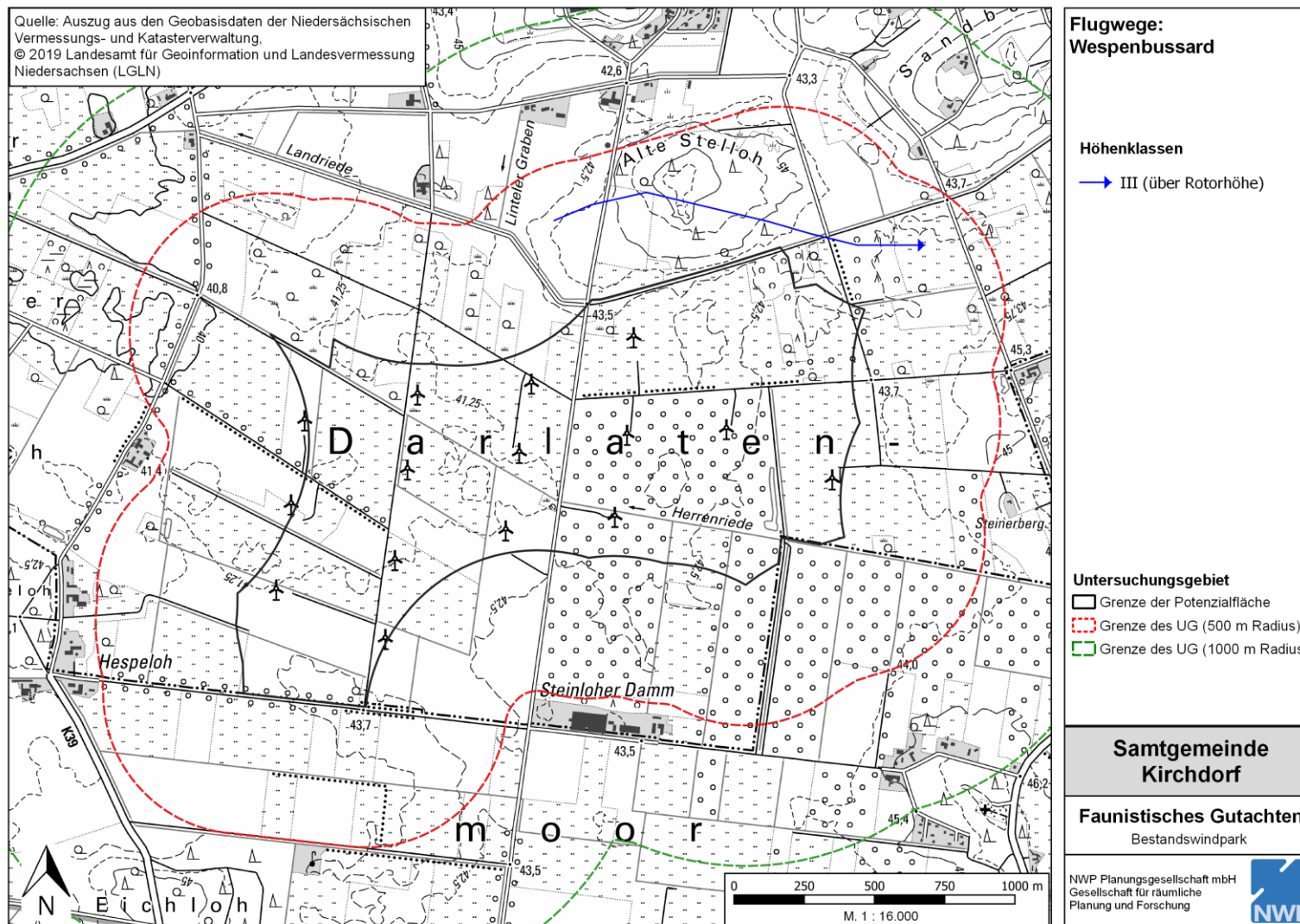


Abbildung 12: Erfasste Flugbewegung des Wespenbussards im Untersuchungsgebiet

4. Bewertung

Die Bedeutung von Vogelbrutgebieten wird in Niedersachsen üblicherweise nach dem standardisierten Verfahren von WILMS *et al.* (1997) bzw. von BEHM & KRÜGER (2013) auf der Grundlage des Vorkommens von Rote-Liste-Arten ermittelt. Hierbei werden den festgestellten Brutpaaren von Rote-Liste-Arten definierte Punktezahlen zugeordnet, die in ihrer Summe, nach Division durch einen Flächenfaktor (bei Gebietsgrößen über 100 ha), eine Einstufung als Brutgebiet von lokaler (≥ 4 Punkte), regionaler (≥ 9 Punkte), landesweiter (≥ 16 Punkte) oder nationaler (≥ 25 Punkte) Bedeutung ermöglichen. Maßgeblich für die Einstufung als lokal und regional bedeutsam ist die Rote-Liste-Region (hier Tiefland West), für die Einstufung als landesweit bedeutsam die Rote Liste Niedersachsens, während für eine nationale Bedeutung die Rote Liste Deutschlands heranzuziehen ist.

Die Größe der zu bewertenden Gebiete soll ca. 80-200 ha aufweisen und sich in ihrer Abgrenzung an Biotoptypengrenzen orientieren. In dem vorliegenden Fall muss betont werden, dass aufgrund der geringen Anzahl an Erfassungsterminen für viele Arten nicht von einer vollständigen Bestandsermittlung ausgegangen werden kann, so dass die ermittelten Bedeutungskategorien als Mindestangaben zu verstehen sind.

Im Ergebnis erreichen vier der abgegrenzten sieben Teilgebiete eine mind. lokale Bedeutung für Brutvögel. Teilgebiet sechs dabei sogar eine regionale Bedeutung. Drei Teilgebiete bleiben unterhalb einer lokalen Bedeutung. Vor allem der Südosten (Teilgebiet sieben) hat, aufgrund der intensiven Bewirtschaftung von Blaubeerfeldern, keine besondere Bedeutung für Brutvögel. Wertgebende Arten sind ansonsten vor allem der Große Brachvogel, Rebhuhn, Feldlerche, Baumpieper sowie Star, Neuntöter und Star (Tabelle 3 + 4).

Tabelle 3: Überblick über die Ergebnisse des Bewertungsverfahrens nach BEHM & KRÜGER (2013)

Anzahl Teilgebiete	7
Bedeutung	
<i>unter lokal</i>	3
<i>lokal</i>	3
<i>regional</i>	1
<i>landesweit</i>	
<i>Bedeutung der Potenzialfläche</i>	in großen Teilen regional, lokal bis unter lokal

Tabelle 4: Bewertung der Teilgebiete im 500 m Radius gemäß Behm & Krüger (2013)

Teilgebiet 1		ca. 81 ha									
Art	Brutpaare	Gefährdung Tiefland West (Rote Liste Region)			Punkte	Gefährdung NDS (Rote Liste Nds)		Punkte	Gefährdung BRD (Rote Liste D)		Punkte
Feldlerche	2	3	Gefährdet	1,8	3	Gefährdet	1,8	3	Gefährdet	1,8	
Kiebitz	1	3	Gefährdet	1	3	Gefährdet	1	2	Stark gefährdet	2	
Rebhuhn	2	2	Stark gefährdet	3,5	2	Stark gefährdet	3,5	2	Stark gefährdet	3,5	
Baumpieper	1	V	Vorwarnliste	0	V	Vorwarnliste	0	3	Gefährdet	1	
Endpunktzahl				6,30			6,30			8,30	
Bedeutung als Vogelbrutgebiet		Lokale Bedeutung			< landesweit			< national			

Teilgebiet 2		ca. 98 ha									
Art	Brutpaare	Gefährdung Tiefland West (Rote Liste Region)			Punkte	Gefährdung NDS (Rote Liste Nds)		Punkte	Gefährdung BRD (Rote Liste D)		Punkte
Feldlerche	2	3	Gefährdet	1,8	3	Gefährdet	1,8	3	Gefährdet	1,8	
Baumpieper	1	V	Vorwarnliste	0	V	Vorwarnliste	0	3	Gefährdet	1	
Endpunktzahl				1,80			1,80			2,80	
Bedeutung als Vogelbrutgebiet		< lokale Bedeutung			< landesweit			< national			

Teilgebiet 3		ca. 84 ha									
Art	Brutpaare	Gefährdung Tiefland West (Rote Liste Region)			Punkte	Gefährdung NDS (Rote Liste Nds)		Punkte	Gefährdung BRD (Rote Liste D)		Punkte
Feldlerche	2	3	Gefährdet	1,8	3	Gefährdet	1,8	3	Gefährdet	1,8	
Neuntöter	1	3	Gefährdet	1	3	Gefährdet	1	*	keine	0	
Star	2	3	Gefährdet	1,8	3	Gefährdet	1,8	3	Gefährdet	1,8	
Baumpieper	5	V	Vorwarnliste	0	V	Vorwarnliste	0	3	Gefährdet	3,6	
Endpunktzahl				4,60			4,60			7,20	
Bedeutung als Vogelbrutgebiet		Lokale Bedeutung			< landesweit			< national			

Teilgebiet 4		ca. 82 ha									
Art	Brutpaare	Gefährdung Tiefland West (Rote Liste Region)		Punkte	Gefährdung NDS (Rote Liste Nds)		Punkte	Gefährdung BRD (Rote Liste D)		Punkte	
Feldlerche	1	3	Gefährdet	1	3	Gefährdet	1	3	Gefährdet	1	
Pirol	1	3	Gefährdet	1	3	Gefährdet	1	V	Vorwarnliste	0	
Baumpieper	1	V	Vorwarnliste	0	V	Vorwarnliste	0	3	Gefährdet	1	
Endpunktzahl				2,00				2,00			2,00
Bedeutung als Vogelbrutgebiet		< lokale Bedeutung			< landesweit			< national			

Teilgebiet 5		ca. 88 ha									
Art	Brutpaare	Gefährdung Tiefland West (Rote Liste Region)		Punkte	Gefährdung NDS (Rote Liste Nds)		Punkte	Gefährdung BRD (Rote Liste D)		Punkte	
Feldlerche	2	3	Gefährdet	1,8	3	Gefährdet	1,8	3	Gefährdet	1,8	
Baumpieper	4	V	Vorwarnliste	0	V	Vorwarnliste	0	3	Gefährdet	3,1	
Endpunktzahl				1,80				1,80			4,90
Bedeutung als Vogelbrutgebiet		Lokale Bedeutung			< landesweit			< national			

Teilgebiet 6		ca. 110 ha									
Art	Brutpaare	Gefährdung Tiefland West (Rote Liste Region)		Punkte	Gefährdung NDS (Rote Liste Nds)		Punkte	Gefährdung BRD (Rote Liste D)		Punkte	
Feldlerche	3	3	Gefährdet	2,5	3	Gefährdet	2,5	3	Gefährdet	2,5	
Großer Brachvogel	1	2	Stark gefährdet	2	2	Stark gefährdet	2	1	Vom Aussterben bedroht	10	
Baumpieper	2	V	Vorwarnliste	0	V	Vorwarnliste	0	3	Gefährdet	1,8	
Endpunktzahl				4,09				4,09			13,00
Bedeutung als Vogelbrutgebiet		Regionale Bedeutung			< landesweit			< national			

Teilgebiet 7		ca. 85 ha									
Art	Brutpaare	Gefährdung Tiefland West (Rote Liste Region)		Punkte	Gefährdung NDS (Rote Liste Nds)		Punkte	Gefährdung BRD (Rote Liste D)		Punkte	
Keine bewertungsrelevanten Brutvogelarten											
Endpunktzahl				0,00				0,00			0,00
Bedeutung als Vogelbrutgebiet		< lokale Bedeutung			< landesweit			< national			

5. Kenntnisstand zur Empfindlichkeit der vorkommenden Arten

Die Konfliktanalyse für die Potenzialfläche erfolgt auf der Basis des aktuellen niedersächsischen Windenergieerlasses (NIEDERSÄCHSISCHES MINISTERIUM FÜR UMWELT ENERGIE UND KLIMASCHUTZ 2016), in dem die als WEA-empfindlich angesehenen Brutvogelarten zusammengestellt sind.

Nachfolgend wird für diese Arten zunächst der aktuelle Kenntnisstand zur Empfindlichkeit gegenüber Windenergieanlagen dargestellt, getrennt nach Scheuch- und Vertreibungswirkungen einerseits und dem Kollisionsrisiko andererseits. Anschließend erfolgt auf dieser Basis die Konfliktanalyse für die untersuchte Potenzialfläche.

5.1 Scheuch- und Vertreibungswirkungen

Im aktuellen niedersächsischen Windenergieerlass (NIEDERSÄCHSISCHES MINISTERIUM FÜR UMWELT ENERGIE UND KLIMASCHUTZ 2016) werden aus dem im Untersuchungsgebiet festgestellten Artenspektrum folgende Brutvogelarten als WEA-empfindlich definiert, bei denen der artenschutzrechtliche Verbotstatbestand des § 44 Abs. 1 Nr. 2 (Störungsverbot) berührt sein kann:

- Kiebitz
- Großer Brachvogel
- Waldschnepfe

Literatur

Der **Kiebitz** ist neben der Feldlerche bereits seit Längerem die hinsichtlich ihrer Reaktion auf Windenergieanlagen am besten untersuchte Vogelart (HÖTKER *et al.* 2004; REICHENBACH *et al.* 2004). Die erzielten Ergebnisse weisen bereits seit 1999 einen hohen Grad an Übereinstimmung dahingehend auf, dass ein negativer Einfluss über 100 m hinaus nicht nachweisbar ist. Oftmals lassen sich signifikante Auswirkungen gar nicht feststellen. Stattdessen überwiegt ein deutlicher Einfluss anderer Faktoren, insbesondere der landwirtschaftlichen Nutzung bzw. der daraus resultierenden Habitatqualität. Mehrere Untersuchungen belegen, dass Kiebitze innerhalb von Windparks Bruterfolg haben.

Vier Studien befassen sich mit dem Einfluss von WEA auf brütende **Brachvögel** (HANDKE *et al.* 2004a, b; REICHENBACH 2006; PEARCE-HIGGINS *et al.* 2009) und kommen zu unterschiedlichen Ergebnissen. Während die Ergebnisse aus den deutschen Studien keine oder nur eine kleinräumige Meidung nachweisen können, erstrecken sich die festgestellten Auswirkungen in schottischen Heide- und Moorflächen bis zu 800 m weit. Ursache hierfür könnten die völlig unterschiedlichen Lebensräume sein. Während in der intensiv genutzten Agrarlandschaft Deutschlands eine deutliche Vorbelastung mit Störungen durch landwirtschaftliche Arbeiten besteht, die möglicherweise zu einem gewissen Gewöhnungseffekt hinsichtlich anthropogener Einflüsse führen, handelt es sich in Schottland um naturnahe Habitate, die außer Schafbeweidung nahezu keine Einflüsse anderer Störfaktoren aufweisen. In solchen wenig vorbelasteten Habitaten können Windparks somit wesentlich größere Auswirkungen haben als in landwirtschaftlichen Intensivgebieten. Deutlich wird bei diesen Unterschieden aber auch, dass die Ergebnisse derartiger Untersuchungen nicht ohne weiteres auf andere Naturräume übertragbar sind.

Eigene Studien

Im südlichen Ostfriesland (Landkreis Aurich) wurde von Sept. 2000 bis Dezember 2007 ein Projekt zur Untersuchung der Auswirkungen von Windkraftanlagen (WKA) auf Brut- und Rastvögel durchgeführt. Die laufenden Auswertungen des Projektes wurden von 2001-2007 in Form von sechs Zwischenberichten im Internet unter www.arsu.de zur Verfügung gestellt. Die vollständige Publikation erfolgte 2011 (STEINBORN & REICHENBACH 2011; STEINBORN *et al.* 2011a). 2013 erfolgte eine erneute Erfassung ausgewählter Brutvogelarten im Rahmen einer Masterarbeit (STEINMANN 2014).

Das Untersuchungsgebiet hatte eine Größe von 1.093 ha und bestand aus drei Teilen: dem Windpark Hinrichsfehn (WKA seit Beginn der Studie vorhanden), dem Windpark Fiebing (WKA im Winter 2003/2004 errichtet) sowie einem WKA-freien Referenzgebiet. Für den Windpark Fiebing erfolgte die Analyse nach dem BACI-Design (Before-After-Control-Impact), zusätzlich wurde für beide Windparks das IG-Design verwandt (Impact-Gradient). Neben Untersuchungen zur Bestandsentwicklung und zur Raumnutzung sowie des Bruterfolgs wurden auch andere Habitatparameter mittels univariater und multipler Habitatmodelle als mögliche Einflussfaktoren betrachtet.

Bezüglich des Kiebitzes wurden folgende Ergebnisse erzielt:

- Der Brutbestand des Kiebitzes hat sowohl im Referenzgebiet als auch in den Windparks signifikant abgenommen.
- Kiebitze brüteten auch innerhalb der Windparks, signifikante Verdrängungseffekte bis 100 m sind jedoch nachweisbar.
- Die Ergebnisse der Raumnutzungsbeobachtungen weisen auf eine Meidung des Nahbereichs der Anlagen bis mind. 50 m hin.
- In zufällig verteilten Probeflächen war der Einfluss des Gehölzanteils auf die Verteilung der Brutpaare signifikant, wohingegen kein Zusammenhang mit der Entfernung zu den WKA bestand.
- Kiebitze zeigten zunehmend eine Präferenz für Maisäcker bei der Brutplatzwahl.
- Der Bruterfolg war fast durchgängig zu gering für den Bestandserhalt. Ein Einfluss der WKA auf den Bruterfolg war nicht zu erkennen.
- Revieraufgaben im Einflussbereich von Bauarbeiten während der Brutzeit machten einen temporären Störungseinfluss deutlich.
- Univariate und multiple Habitatmodelle mittels logistischer Regression ergaben, dass der Einfluss bestimmter Habitatparameter wesentlich größer ist, als der der Windenergieanlagen und dass die Kiebitze geeignetes Habitat innerhalb des Windparks in größerer Dichte besiedeln als im Referenzgebiet. Ein negativer Einfluss der Anlagen konnte bei dieser Analyse somit nicht bzw. nur in geringem Maße nachgewiesen werden. Er entsprach den entfernungsbezogenen Auswertungen, wonach ein Vertreibungseffekt nur bis ca. 100 m Entfernung nachweisbar ist.

Weitere eigene Untersuchungen in zwei Gebieten Nordwestdeutschlands bestätigten die Ergebnisse: Kleinräumige Verdrängung ohne erkennbaren Einfluss auf die Bestandsgröße, Bruterfolg auch in Anlagennähe, negativer Einfluss von Bau- bzw. Wartungsarbeiten, deutlich überwiegender Einfluss der landwirtschaftlichen Nutzung (MÖCKEL & WIESNER 2007; STEINBORN & REICHENBACH 2008).

Aus der räumlichen Verteilung der gesichteten Individuen des **Großen Brachvogels** sowie der Revierausdehnung ließ sich kein Einfluss der Windenergieanlagen ableiten. Die entfernungsbezogene Auswertung (Impact-Gradient) ergab, dass eine kleinräumige Verdrängung aus der 100-m-Zone in die 200-m-Zone nicht vollständig ausgeschlossen werden konnte, sie war jedoch weniger deutlich als beim Kiebitz. Statistisch konnte ein signifikanter Meidungseffekt für den Großen Brachvogel nicht nachgewiesen werden.

Insgesamt ergaben sich für den Großen Brachvogel folgende Ergebnisse:

- Ein Einfluss der Windparks auf die Bestandsentwicklung war nicht erkennbar.
- Brachvögel brüteten auch innerhalb der Windparks, mieden jedoch tendenziell den Nahbereich bis 100 m (nicht signifikant).
- Individuenbezogene Raumnutzungsbeobachtungen wiesen lediglich auf Meidungen bis 50 m hin, Verhaltensänderungen konnten sich jedoch bis ca. 200 m Abstand erstrecken.
- Temporäre Revieraufgaben im Einflussbereich von Bauarbeiten während der Brutzeit deuteten auf vorübergehenden Störungseinfluss hin.

Die **Waldschnepfe** wird – neben dem aktuellen niedersächsischen Leitfaden – von der LAG VSW (2015) als WEA-empfindliche Art definiert, ebenso wie im aktuellen Leitfaden in NRW (MKULNV & LANUV 2017). Der gegenwärtige Kenntnis- bzw. Diskussionsstand lässt sich im Überblick wie folgt zusammenfassen:

- Bei einer Untersuchung vor und nach Bau und Inbetriebnahme eines WP im Nordschwarzwald (DORKA *et al.* 2014) wurde ein Bestandsrückgang von 10 /100 ha auf 1,2/100 ha ermittelt, was nach Literaturrecherchen als niedrigster bekannt gewordener Siedlungsdichtewert bei vergleichbaren Untersuchungen anzusehen ist (Rückgang balzfliegender Vögel um 88 %). Die Anzahl männlicher Waldschnepfen im Untersuchungsgebiet wurde auf Basis der Synchronzählungen vor Errichtung der Windräder auf ca. 30 Individuen geschätzt. Nach Bau der Windräder nutzten nur noch ca. 3–4 Individuen das Untersuchungsgebiet. Als Ursache wird eine Barrierewirkung der Anlagen auf eine Entfernung von ca. 300 m angenommen. Auch eine Störung der akustischen Kommunikation der Schnepfen bei Balzflug und Paarung kann nicht ausgeschlossen werden (DORKA *et al.* 2014).
- Dem bei DORKA *et al.* (2014) aufgezeigten Konflikt scheint daher eine Störung der Waldschnepfenmännchen zugrunde zu liegen (SCHREIBER 2016). In diesen Zusammenhang stellt SCHREIBER (2016) eine Detailbeobachtung von NEMETSCHKE (1977 S. 80), der feststellt: „Bei hastigen Bewegungen in geringerer Entfernung änderten die Männchen jedoch augenblicklich ihre Flugrichtung und unterbrachen für kurze Zeit ihre Balzstrophen. Oft wechselten sie gleichzeitig auch ihre Flughöhe, indem sie sich mehrere m fallen ließen. Insgesamt hatte ich den Eindruck, dass die während der Zugzeit störungsempfindlicher waren als während der Brutzeit.“
- SCHREIBER (2016) führt diese Beobachtung von NEMETSCHKE (1977) mit den Feststellungen von DORKA *et al.* (2014) zusammen und schließt, dass von den sich über den balzenden Waldschnepfen drehenden Rotoren permanente Störreize ausgehen, die zur Aufgabe der Balzplätze geführt haben könnten. Sollte sich dieser Zusammenhang bestätigen, so dürfte bei uneingeschränktem Anlagenbetrieb bereits die Besiedlung eines Reviers verhindert werden, weil in dieser Phase eine besonders hohe Empfindlichkeit zu erwarten ist. Ob eine Ansiedlung erreicht werden kann, indem die Anlagen in der Besiedlungsphase und zu balztauglichen Zeiten abgeschaltet

werden, ist unklar. Ob die Waldschnepfen bei ihrer späteren Balz den laufenden Betrieb tolerieren würden, kann nicht prognostiziert werden.

- Kritik an der zitierten Arbeit von DORKA *et al.* (2014) durch SCHMAL (2015) (u. a. „keine Hinweise auf eine mögliche Störung der Tiere“) wird durch STRAUB *et al.* (2015) aus fachlicher und rechtlicher Sicht detailliert widerlegt; die Ergebnisse werden durch zusätzliche Argumente untersetzt mit dem Fazit, dass die Waldschnepfe weiterhin als windkraftsensible Art einzustufen und bei Planung und Bewertung von WEA zu berücksichtigen ist.
- GARNIEL & MIERWALD (2010) nennen einen kritischen Schallpegel von 55 dB(A). Die dort genannte Effektdistanz von 300 m stimmt mit dem von DORKA *et al.* (2014) angegebenen Meidebereich an WEA gut überein.

Fazit

Im Hinblick auf das bei der Kartierung festgestellte Brutvogelspektrum werden folgende Beeinträchtigungsdistanzen auf der Basis des obigen Wissensstandes zu Grunde gelegt:

Art	Reichweite von Scheuch- und Vertreibungswirkungen durch Windenergieanlagen
Waldschnepfe	ca. 300 m
Großer Brachvogel	ca. 100 m
Kiebitz	ca. 100 m

5.2 Kollisionsgefährdung

Im niedersächsischen Windenergieerlass (NIEDERSÄCHSISCHES MINISTERIUM FÜR UMWELT ENERGIE UND KLIMASCHUTZ 2016) werden aus dem festgestellten Artenspektrum folgende Arten als WEA-empfindlich definiert, bei denen der artenschutzrechtliche Verbotstatbestand des BNatSchG § 44 Abs. 1 Nr. 1 (Tötungsverbot) berührt sein kann:

- Rotmilan
- Schwarzmilan
- Wiesenweihe
- Kornweihe
- Wespenbussard

Zusätzlich werden auch Mäusebussard und Feldlerche betrachtet.

Einen Überblick über das Wissen zur Kollisionsgefährdung von Vögeln durch WEA geben MARQUES *et al.* (2014). Die von den Autoren ausgewertete Literatur umfasst über 200 Studien, was die Aufmerksamkeit verdeutlicht, die international diesem Thema inzwischen gewidmet wird. Als wesentliche Einflussfaktoren im Hinblick auf das Kollisionsrisiko wurden Artzugehörigkeit, Standortspezifika und Eigenschaften der WP (insbesondere Größe und Anordnung der WEA) identifiziert. Das Vorhandensein spezifischer Flugwege, die regelmäßig und/oder von größeren Vogelzahlen genutzt werden (z. B. zu Nahrungsgebieten oder während des Zuges) scheint dabei in bestimmten Fällen von größerer Bedeutung zu sein als die generelle Vogelaktivität.

Auch SCHUSTER *et al.* (2015) kommen in ihrem Review zu dem Ergebnis, dass die Auswirkungen von WEA stark von den örtlichen Gegebenheiten, den vorkommenden Arten und der Saisonalität abhängen („site-species-season specificity“). Einige Arten sind deutlich empfindlicher als andere und zeichnen sich durch niedrige Reproduktionsraten, geringe Populationsgrößen sowie bestimmte morphologische, phänologische und verhaltensbezogene Merkmale aus. Weiterhin betonen die Autoren, dass Bestandssituation und Raumnutzung, die vor dem Bau eines WP analysiert werden können, nicht mit der Situation nach der Errichtung korreliert sein müssen (infolge von Meidung oder Attraktion), wodurch Wirkungsprognosen, insbesondere zum Kollisionsrisiko, erschwert werden können.

HÖTKER *et al.* (2013) belegen in Übereinstimmung mit der internationalen Literatur, dass Greifvögel sich nicht oder kaum von WEA gestört fühlen oder sich verdrängen lassen. Stattdessen kollidieren sie im Vergleich zu ihrer Häufigkeit in der Landschaft überproportional häufig mit WEA (ebd. S. 329). Als besonders betroffene Arten sind Steinadler (USA), Gänsegeier (Spanien), Seeadler (Norwegen) und Rotmilan (Deutschland) anzusehen (GOVE *et al.* 2013).

Aus den bisher in Europa bekannt gewordenen Kollisionsverlusten³ ergibt sich im Überblick, dass insbesondere Greifvögel, Möwen, einige Singvogelarten wie z.B. Lerchen oder Grauammer sowie Stockente, Mauersegler, Flussseseschwalbe und Ringeltaube als von Kollisionen an Windenergieanlagen besonders betroffen zu sein scheinen. Hierbei fällt auf, dass Arten wie Mäusebussard und Rotmilan, die in Deutschland besonders häufig gefunden werden, in anderen Ländern nur eine relativ geringe Rolle spielen. Umgekehrt verhält es sich bei der Flussseseschwalbe, bei der in Deutschland eine räumliche Nähe von Windparks und Brutkolonien bislang nicht gegeben ist, anders als in Belgien, wo eine entsprechend hohe Zahl an Kollisionsopfern vorliegt. Die Betroffenheit der Feldlerche – und weiterer Lerchenarten – wie auch der Grauammer bestätigt sich über mehrere Länder.

Dabei ist jedoch zum einen zu berücksichtigen, dass Arten und Windenergieanlagen in Europa teilweise sehr ungleichmäßig verteilt sind. Zum anderen kann die spezifische Gefährdung einer Vogelart nicht alleine aus absoluten Kollisionsopferzahlen abgeleitet werden, sondern muss in Relation zur Bestandsgröße gesetzt werden, da für seltene Arten die Wahrscheinlichkeit eines Vorkommens im Gefahrenbereich von WEA deutlich geringer ist als für häufige Arten.

Darüber hinaus stellt die Schlagopferkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte Brandenburg eine methodisch sehr heterogene Zusammenstellung von Kollisionsopferfunden seit 2002 dar. Aufwand und Methodik der Suchen, die den jeweiligen Funden zugrunde liegen, sind nicht bekannt. Notwendig wäre eine Berücksichtigung von Korrekturfaktoren im Hinblick auf verschiedene Fehlerquellen (insbesondere Sucheffizienz in Abhängigkeit vom Bearbeiter und der Vegetationshöhe sowie die Abtragraten durch Beutegreifer, siehe z. B. BELLEBAUM *et al.* (2013), GRÜNKORN *et al.* (2015), ASCHWANDEN & LIECHTI (2016)). Diese Korrekturfaktoren sind jedoch standortspezifisch sehr unterschiedlich und hängen zudem stark vom verwendeten Untersuchungsdesign ab (flächige oder Transekt-Suche, Größe des Suchintervalls etc.). Auch ist die Melde-Wahrscheinlichkeit für die einzelnen Arten sehr unterschiedlich. Eine Anwendung von Korrekturfaktoren, wie sie in systematischen Kollisionsopfersuchen ermittelt wurden (z. B. GRÜNKORN *et al.* (2015)), auf die sehr heterogenen Funddaten in der Fundkartei wäre somit methodisch mit sehr großen Unsicherheiten behaftet. Zudem ist ein Großteil der Funde in der

³ http://www.lugv.brandenburg.de/cms/media.php/lbm1.a.3310.de/wka_voegel_eu.xls, abgerufen am 23.09.2020

Fundkartei als Zufallsfund anzusehen, so dass die entsprechenden Fundzahlen nicht durch systematische Suchen hinterlegt sind.

Unter Anerkennung der zuvor genannten Einschränkungen werden von SPRÖTGE *et al.* (2018) die in Deutschland bekannt gewordenen Kollisionsopfer in Relation zu den nationalen Brutbestandsgrößen gesetzt, um hierdurch zumindest eine bessere Vergleichsmöglichkeit hinsichtlich der unterschiedlichen artspezifischen Betroffenheit herzustellen, als dies die absoluten Zahlen ermöglichen. Dies führt zu folgenden Aussagen:

- Der Seeadler weist in Deutschland mit Abstand die höchste relative Betroffenheit durch Kollisionen an WEA auf.
- Entsprechend dem internationalen Kenntnisstand sind die Adlerarten insgesamt am stärksten betroffen (das Fehlen des Steinadlers als Kollisionsopfer in Deutschland ist nur durch das Fehlen von WEA innerhalb seines deutschen Verbreitungsgebietes verursacht).
- In der Rangfolge der relativen Betroffenheit folgen weitere Greifvogelarten (Rotmilan, Wanderfalke und Wiesenweihe) sowie der Weißstorch.
- Der Mäusebussard weist eine ähnlich hohe relative Betroffenheit auf wie Uhu und Schwarzmilan; danach folgen mit etwas größerem Abstand Rohrweihe, Wespenbussard, Baumfalke und Höckerschwan.
- Die nächste Gruppe bilden Turmfalke und Kolkrabe, gefolgt von der Graumammer als relativ am stärksten betroffene Singvogelart (Mastanflüge).
- Die Stockente mit 180 Kollisionsopfern weist größenordnungsmäßig eine ähnliche Relation von Kollisionsopfern zur Bestandsgröße wie Habicht, Schleiereule, Graureiher und Graugans (bis zu 14 Kollisionsopfer), was die eingeschränkte Aussagekraft der absoluten Zahlen verdeutlicht.

Feldlerche und Star als absolut am häufigsten gefundene Singvogelarten ordnen sich in dieser relativen Betrachtung sehr weit unten ein, wobei allerdings zu berücksichtigen ist, dass die Dunkelziffer sicherlich deutlich höher sein dürfte als bei Greifvögeln, die als Kollisionsopfer unter Windenergieanlagen wesentlich leichter zu finden sind als kleine Singvögel. Aufgrund ihres ähnlichen Singflugverhaltens müsste auch die Heidelerche möglicherweise als kollisionsgefährdet angesehen werden, bislang sind jedoch nur sehr geringe Schlagopferzahlen dieser Art bekannt geworden.

Gemäß dem niedersächsischen Artenschutzleitfaden (NIEDERSÄCHSISCHES MINISTERIUM FÜR UMWELT ENERGIE UND KLIMASCHUTZ 2016) zählt der Mäusebussard nicht zu den WEA-empfindlichen Vogelarten. Die LAG VSW (2015) sieht für den Mäusebussard keine Abstandsempfehlungen vor und diskutiert auch nicht eine mögliche Betroffenheit der Art durch Kollisionen an WEA. Dementsprechend ist der Mäusebussard bislang in keinem Leitfaden der Bundesländer als kollisionsempfindliche Art eingestuft, aktuell (Stand 30.08.2017) hat jedoch das Land Thüringen den Mäusebussard als WEA-sensible Brutvogelart deklariert.⁴ Das Bundesamt für Naturschutz sieht hingegen derzeit für den Mäusebussard keine besondere

⁴ <https://www.wind-energie.de/fileadmin/redaktion/dokumente->

landesverbaende/Thueringen/Publikationen/20170830_Avifaunistischer_Fachbeitrag_wea_g.pdf, abgerufen am 23.09.2020

Planungsrelevanz.⁵ In Nordrhein-Westfalen wird ausdrücklich ausgeführt, dass für den Mäusebussard unter Würdigung der Ergebnisse von PROGRESS weiterhin im Sinne einer Regelfallvermutung davon auszugehen ist, dass die artenschutzrechtlichen Zugriffsverbote in Folge der betriebsbedingten Auswirkungen von WEA grundsätzlich nicht ausgelöst werden.⁶ Diese Regelfallvermutung kann jedoch bei neuen Erkenntnissen und mit entsprechender Begründung im Einzelfall widerlegt werden (MKULNV & LANUV 2013). Lediglich der Niedersächsische Landkreistag (NLT 2014) empfiehlt einen Abstand von 500 m zwischen WEA und Brutplatz.

Im PROGRESS-Projekt wurden in fünf Feldsaisons à 12 Wochen von Frühjahr 2012 bis Frühjahr 2014 46 Windparks in der Nordhälfte Deutschlands systematisch auf Kollisionsoffer abgesehen. Aufgrund mehrfacher Untersuchung einzelner Windparks fanden insgesamt 55 Windpark-Saisons statt. Der geleistete Suchstreckenaufwand betrug 7.672 km an 568 WEA. Unter Einbeziehung der notwendigen Korrekturfaktoren ergab sich für den Mäusebussard eine geschätzte Anzahl von 76 Kollisionsoffern (42-124). Der Mäusebussard war damit die siebthäufigste Art nach Feldlerche, Star, Stockente, Möwen, Ringeltaube und Limikolen. Der Median der Kollisionsrate des Mäusebussards pro WEA und Jahr wurde auf 0,433 Tiere geschätzt (0,131-0,836). Wird diese zusätzliche Mortalitätsrate in Berechnungen von Populationstrends mittels Matrix-Modellen integriert, ergibt sich daraus ein Einfluss auf das Populationswachstum, der je nach Ausgangsszenario zu einem deutlichen Bestandsrückgang führen kann (GRÜNKORN *et al.* 2016).

Für die Feldlerche ist auf die vorliegende Rechtsprechung zu Beurteilung des Tötungsrisikos von besonders häufigen Arten einzugehen. Im Beschluss vom 28.11.2013 – 9 B 14.13 – hat das BVerwG zur Frage der Beurteilung des Mortalitätsrisikos der sog. ubiquitären Arten bzw. Allerweltsarten wie z. B. der Feldlerche das Vorgehen nach der VV-Artenschutz NRW v. 13.04.2011 gebilligt (Rn 17 ff., 20). Diese Verwaltungsvorschrift enthält eine sog. Regelvermutung in dem Sinne, dass bei den nicht planungsrelevanten Arten, zu denen die ubiquitären Arten mit einem landesweit günstigen Erhaltungszustand und einer großen Anpassungsfähigkeit zählen, im Regelfall davon ausgegangen werden kann, dass nicht gegen die artenschutzrechtlichen Verbote verstoßen werden wird. In Bezug auf die Feldlerche ist bereits das *VG Köln* im Urteil vom 25.12.2012 – 13 K 4740/09 – auf der Grundlage der Stellungnahme des LANUV davon ausgegangen, dass die Häufigkeit der Kollisionen vor allem auf die weite Verbreitung der Vogelart zurückzuführen sei, und hat deshalb das Kollisionsrisiko nicht als signifikant erhöht angesehen (Rn. 61). Ähnlich weist der Nds. Artenschutz-Leitfaden vom 24.2.2016 (Nds. MBI. 2016, 212 ff.), der von den nachgeordneten Genehmigungsbehörden verbindlich anzuwenden ist (Einleitung, letzter Absatz S. 212) darauf hin, dass bei der Auswertung statistischer Totfundzahlen berücksichtigt werden müsse, dass die Häufigkeit von Kollisionen bei einzelnen Vogelarten auf die weite Verbreitung dieser Vogelarten zurückzuführen sein könne und daher nicht grundsätzlich ein Indiz für eine besonders erhöhte Kollisionsgefährdung dieser Arten im Verhältnis zu anderen Vogelarten darstellen müsse (S. 218). Das OVG Lüneburg hat nunmehr im Urteil vom 10.1.2017 – 4 LC 197/15 – festgestellt, dass sich mit der Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte ein signifikant erhöhtes Tötungsrisiko für die in unmittelbarer Nähe der streitigen

⁵ https://www.fachagentur-windenergie.de/fileadmin/files/Veroeffentlichungen/FA_Wind_Ergebnispapier_PROGRESS_03-2017.pdf, Seite 25, abgerufen am 23.09.2020

⁶ MKULNV & LANUV (2017): Leitfaden Umsetzung des Arten- und Habitatschutzes bei der Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen in Nordrhein-Westfalen. Entwurf vom 12.04.2017.

Windenergieanlagen ansässigen Feldlerchen nicht belegen lässt. Andere nachvollziehbare Anhaltspunkte dafür, dass ein Tötungsrisiko für die Feldlerche bestehe, fehlten (Rn 63).

6. Konfliktanalyse

Auf der Basis der erhobenen Brutvogelraten sowie des dargestellten Kenntnisstandes werden nachfolgend die zu erwartenden Betroffenheiten hinsichtlich Scheuchwirkung und Kollisionsrisiko dargestellt. Da derzeit noch keine konkreten WEA-Standorte bekannt sind, wird im Sinne einer Worst-Case-Betrachtung von einer flächendeckenden Vertreibung der relevanten WEA-empfindlichen Arten innerhalb der Potenzialflächen sowie eines entsprechenden Umkreises ausgegangen.

6.1 Scheuch- und Vertreibungswirkungen

Scheuch- und Vertreibungswirkungen sind auf der Basis der vorliegenden Daten in der westlichen Hälfte der Potenzialfläche für jeweils ein Brutpaar der Waldschnepfe, des Großen Brachvogels und des Kiebitzes zu erwarten. Weitere scheuch- und vertreibungsempfindliche Brutvogelarten wurden innerhalb der Potenzialfläche und deren unmittelbarer Umgebung nicht festgestellt, was möglicherweise auf die Vorbelastung durch den bestehenden Windpark zurückzuführen ist.

Im Hinblick auf diese Vorbelastung ist jedoch festzustellen, dass die festgestellten Brutvorkommen der drei genannten Arten trotz des bereits vorhandenen Windparks dort siedeln. Insofern ist offenbar keine vollständige Vertreibung gegeben, was auch im Hinblick auf künftige Entwicklungen z.B. durch ein Repowering zu berücksichtigen ist.

6.2 Kollisionsgefährdung

Als potenziell kollisionsgefährdete Brutvogelarten sind für die Potenzialfläche Mäusebussard, Feldlerche und Heidelerche sowie ggf. Turmfalke und Rotmilan zu nennen.

Für den Mäusebussard werden im niedersächsischen Artenschutzleitfaden keine Prüfradien genannt. In NLT (2014) findet sich für den **Mäusebussard** eine Abstandsempfehlung von 500 m zwischen Brutplatz und geplanten WEA. Ein besetzter Mäusebussardhorst wurde im nordwestlichen Teil der Potenzialfläche festgestellt, in unmittelbarer Nähe zu einer Bestandsanlage. Zwei weitere Horste befanden sich 50-100 m südlich (ebenfalls nahe einer Bestandsanlage) bzw. etwa 300 m nördlich der Potenzialfläche. In Abhängigkeit von den konkreten Standorten neuer WEA ist daher ein signifikant erhöhtes Tötungsrisiko für den Mäusebussard möglich, da auch brutplatznahe Flugaktivitäten (Balz- und Revierflüge, erste Flugbewegungen der Jungvögel) betroffen sein können. Diesem erhöhtem Tötungsrisiko ist ggf. durch geeignete Maßnahmen zu begegnen, wobei insbesondere pauschale oder bedarfsgerechte, d.h. durch Kamerasysteme gesteuerte, temporäre Abschaltungen in Frage kommen.

Fünf der 12 kartierten Reviere der **Feldlerche** sowie zwei der vier kartierten Reviere der **Heidelerche** liegen innerhalb der Potenzialfläche. In Abhängigkeit von der landwirtschaftlichen Nutzung können sich diese Reviere jedoch von Jahr zu Jahr verschieben. Das tatsächliche Kollisionsrisiko hängt somit wesentlich von der – nicht prognostizierbaren – Entfernung der Lerchenreviere von den Anlagenstandorten sowie auch von der Anlagenhöhe bzw. von der

Höhe der Rotorunterkante (derzeit nicht bekannt) ab. Es wird davon ausgegangen, dass in dem vorliegenden Fall, das Tötungsrisiko für Feldlerchen nicht signifikant erhöht ist. Dies wird mit der aktuellen Rechtsprechung des BVerwG begründet (Urteil vom 28.04.2016 – 9 A9/15, Randnummer 141), wonach die Lebensräume der geschützten Arten ein spezifisches Grundrisiko bergen, das auch mit dem Bau von Windparks verbunden ist. Diese gehören somit zur Ausstattung des natürlichen Lebensraums, so dass besondere Umstände hinzutreten müssen, damit von einer signifikanten Erhöhung des Tötungsrisikos auszugehen ist. Ein Nullrisiko ist daher nicht zu fordern. Derartige besondere Umstände, wie z.B. eine örtlich sehr hohe Brutdichte, sind in dem vorliegenden Fall nicht zu erkennen.

Gleiches gilt auch für die als Nahrungsgäste aufgetretenen Greifvogelarten. Im Bereich des 500 m Radius wurden Turmfalke, Rotmilan, Schwarzmilan, Wespenbussard sowie Korn- und Wiesenweihe beobachtet. Allerdings jagte von diesen Arten nur der Turmfalke beständig innerhalb der Potenzialfläche, jedoch in niedrigen Flughöhen. Die Flugbewegungen der Korn- und Wiesenweihe wurden nur im südlichen Bereich des 500 m Radius erfasst. Dabei bestand die protokollierte Flugaktivität ausschließlich aus den weihentypischen niedrigen Jagd- und Streckenflügen in Höhenklasse eins, d.h. deutlich unterhalb der Rotorhöhe moderner Windenergieanlagen. Der Schwarzmilan wurde ebenfalls im Süden nur einmalig in Höhenklasse eins protokolliert. Auch der Wespenbussard wurde nur mit einer kurzen Sichtung in Höhenklasse drei im nördlichen Abschnitt des 500 m Radius kartiert. Ein Brutvorkommen oder besonderes Jagdgebiet innerhalb des Prüfradius um die Potenzialfläche wurde für die genannten Arten also nicht festgestellt. Auch brutplatzbezogene Verhaltensweisen, die sich in größerer Höhe abspielen können, wurden nicht beobachtet. Insofern wird für diese Arten auf der Basis der vorliegenden Daten keine signifikante Erhöhung des Tötungsrisikos durch den Ausbau des bestehenden Windparks erwartet.

Flugbewegungen des Rotmilans wurden dagegen vorwiegend im nordöstlichen 500 m Radius, auch in Höhenklasse zwei (Rotorhöhe) regelmäßig aufgezeichnet. Mitte April wurde im nordöstlichen 1.500 m Radius außerdem ein kreisendes Rotmilanpaar in Höhenklasse drei beobachtet, so dass ein Brutvorkommen in diesem Bereich nicht völlig ausgeschlossen werden kann. Dies kann jedoch nur durch vertiefende Erhebungen geklärt werden. Bereits 2019 wurde dort durch eigene Kartierungen ein besetzter, jedoch im Jahresverlauf zerstörter Rotmilanhorst nachgewiesen.

7. Hinweise zum Artenschutz

Nachfolgend werden Hinweise zum Artenschutz gegeben. Dabei ist jedoch nochmals zu betonen, dass dies nur auf der Grundlage der vorliegenden Daten erfolgt, die an lediglich sechs Terminen erhoben wurden und fachlich daher nicht in demselben Maße belastbar und vollständig sein können, wie eine umfängliche Brutvogel-Untersuchung gemäß den Anforderungen des niedersächsischen Windenergie-Erlasses für das Zulassungsverfahren.

Auf der Grundlage der vorherigen Kapitel sind im Untersuchungsgebiet Maßnahmen zur Vermeidung der Erfüllung artenschutzrechtlicher Verbotstatbestände für folgende Arten erforderlich: Kiebitz, Waldschnepfe und Großer Brachvogel aufgrund von Störungswirkungen, ggf. Mäusebussard und Rotmilan aufgrund des Kollisionsrisikos. Die betroffenen Vorkommen der Feld- und Heidelerchen werden an dieser Stelle nicht weiter behandelt, da sie in keinem der Leitfäden des Niedersächsischen Landkreistages, sämtlicher Bundesländer und der Staatlichen Vogelschutzwarten als WEA-empfindliche Arten aufgeführt werden.

Im Hinblick auf die Betroffenheit der beiden Wiesenvogelarten und der Waldschnepfe ist sicherzustellen, dass die zu erwartende Störwirkung auf diese Vorkommen nicht zu einer Verschlechterung des Erhaltungszustandes der lokalen Population führt. Dies kann durch die Schaffung von Ausweichmöglichkeiten in Form von habitatverbessernden Maßnahmen im räumlichen Zusammenhang erreicht werden (z.B. Vernässung und Extensivierung von Grünland für den Großen Brachvogel und Kiebitz, Vernässung und Strukturverbesserung von Waldflächen für die Waldschnepfe). Der nötige Flächenbedarf beläuft sich für den Großen Brachvogel auf ca. 10 ha, für Kiebitz und Waldschnepfe auf ca. 1-2 ha pro Brutpaar. Durch eine sinnvolle Kombination von Maßnahmen kann jedoch eine Mehrfachkompensation für alle drei Arten auf einer Fläche von 10 ha erfolgen. Sofern für den Großen Brachvogel aufgrund seines Vorkommens trotz der Vorbelastung durch den Bestandwindpark nur von einer teilweisen Funktionsminderung des Brutreviers ausgegangen wird, kann sich der Flächenbedarf reduzieren.

Dem etwaigen Kollisionsrisiko für Rotmilan und Mäusebussard kann bei Bedarf durch geeignete Verminderungsmaßnahmen begegnet werden, wobei insbesondere pauschale oder bedarfsgerechte, d.h. durch Kamerasysteme gesteuerte, temporäre Abschaltungen in Frage kommen. Es ist angesichts der derzeitigen Entwicklung⁷ zu erwarten, dass für solche Systeme in absehbarer Zeit der Nachweis der Wirksamkeit und der artenschutzrechtlichen Anerkennung als Vermeidungsmaßnahme vorliegen werden. Weiterhin kann ggf. geprüft werden, ob im Zuge einer artenschutzrechtlichen Ausnahme die vorsorgliche Beseitigung der Mäusebussardhorste in Frage kommt, um die Vögel zu einer Umsiedlung in größerer Entfernung zum Windpark zu bewegen (vgl. Empfehlungen in SPRÖTGE et al. 2018).

⁷ <https://www.naturschutz-energiewende.de/aktuelles/neue-kne-publikation-dokumentation-der-kne-fachkonferenz-vogelschutz-an-windenergieanlagen/>, abgerufen am 06.10.2020

8. Literatur

- ASCHWANDEN, J. & F. LIECHTI (2016): Vogelzugintensität und Anzahl Kollisionsoffer an Windenergieanlagen am Standort Le Peuchapatte (JU). Im Auftrag des Bundesamt für Energie BFE, Schweiz.
- BEHM, K. & T. KRÜGER (2013): Verfahren zur Bewertung von Vogelbrutgebieten in Niedersachsen. Inform.d.Naturschutz Niedersachs. 33 (2): 55-69.
- BELLEBAUM, J., F. KORNER-NIERVERGELT, T. DÜRR & U. MAMMEN (2013): Wind turbine fatalities approach a level of concern in a raptor population. J. Nat. Conserv. 21 (6): 394-400.
- BERGEN, F. (2001): Untersuchungen zum Einfluss der Errichtung und des Betriebs von Windenergie auf Vögel im Binnenland. Dissertation. Ruhr Universität, Bochum.
- BIBBY, C., N. D. BURGESS & D. A. HILL (1995): Methoden der Feldornithologie - Bestandserfassung in der Praxis, Neumann Verlag, Radebeul.
- BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR BAU- UND STADTENTWICKLUNG (BMVBS) (2009): Leitfaden zur Berücksichtigung des Artenschutzes bei Aus- und Neubau von Bundeswasserstraßen. Bonn.
- DORKA, U., F. STRAUB & J. TRAUTNER (2014): Windkraft über Wald – kritisch für die Waldschnepfenbalz? NuL 46 (3): 069-078.
- GARNIEL, A., W. D. DAUNICHT U. MIERWALD & U. O. JOWSKI (2007): Vögel und Verkehrslärm. Quantifizierung und Bewältigung entscheidungserheblicher Auswirkungen von Verkehrslärm auf die Avifauna. Schlussbericht November 2007 /Kurzfassung. FuE-Vorhaben 02.237/2003/LR des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Stadtentwicklung. Bonn, Kiel, 273 S.
- GEDEON, K., C. GRÜNEBERG, A. MITSCHKE, C. SUDFELDT, W. EICKHORST, S. FISCHER, M. FLADE, S. FRICK, I. GEIERSBERGER, B. B. KOOP, M. KRAMER, T. KRÜGER, N. ROTH, T. RYSLAVY, S. STÜBING, S. R. SUDMANN, R. STEFFENS, F. VÖKLER & K. WITT (2014): Atlas Deutscher Brutvogelarten – Atlas of German Breeding Birds., Herausgegeben von der Stiftung Vogelmonitoring und dem Dachverband Deutscher Avifaunisten, Münster.
- GERJETS, D. (1999): Annäherung wiesenbrütender Vögel an Windkraftanlagen - Ergebnisse einer Brutvogeluntersuchung im Nahbereich des Windparks Drochtersen. Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz 4: 49-52.
- GHRADJEDAGHI, B. & M. EHRLINGER (2001): Auswirkungen des Windparks bei Nitzschka (Lkr. Altenburger Land) auf die Vogelfauna. Landschaftspflege und Naturschutz in Thüringen 38 (3): 73-83.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. & K. M. BAUER (1985): Handbuch der Vögel Mitteleuropas - Band 10/I, Aula-Verlag, Wiesbaden.
- GOVE, B., R. LANGSTON, A. MCCLUSKIE, J. D. PULLAN & I. SCRASE (2013): Windfarms and birds: an updated analysis of the effect of wind farm on birds, and best practice guidance on integrated planning and impact assessment. BirdLife International on behalf of the Bern Convention, Strasbourg, 89.
- GRÜNEBERG, C., H.-G. BAUER, H. HAUPT, O. HÜPPOP, T. RYSLAVY & P. SÜDBECK (2015): Rote Liste der Brutvögel Deutschlands, 5. Fassung, 30. November 2015. Berichte zum Vogelschutz 52: 19-67.
- GRÜNKORN, T., J. BLEW, T. COPPACK, O. KRÜGER, G. NEHLS, A. POTIEK, M. REICHENBACH, J. VON RÖNN, H. TIMMERMANN & S. WEITEKAMP (2016): Ermittlung der Kollisionsraten von (Greif)Vögeln und Schaffung planungsbezogener Grundlagen für die Prognose und Bewertung des Kollisionsrisikos durch Windenergieanlagen (PROGRESS). Schlussbericht für das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie. BioConsult SH GmbH & Co. KG, ARSU GmbH, IfAÖ GmbH, Lehrstuhl für Verhaltensforschung Universität Bielefeld, Husum, Oldenburg, Rostock, Bielefeld.
- HANDKE, K., J. ADENA, P. HANDKE & M. SPRÖTGE (2004a): Einfluss von Windenergieanlagen auf die Verteilung ausgewählter Brut- und Rastvogelarten in einem Bereich der Krummhörn (Jennelt/Ostfriesland). Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz 7: 47-60.
- HANDKE, K., J. ADENA, P. HANDKE & M. SPRÖTGE (2004b): Räumliche Verteilung ausgewählter Brut- und Gastvogelarten in Bezug auf vorhandene Windenergieanlagen in einem Bereich der küstennahen Krummhörn (Groothusen/Ostfriesland). Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz 7: 11-46.

- HANDKE, K., J. ADENA, P. HANDKE & M. SPRÖTGE (2004c): Untersuchungen an ausgewählten Brutvogelarten nach Errichtung eines Windparks im Bereich der Stader Geest (Landkreis Rothenburg/Wümme und Stade). *Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz* 7: 69-76.
- HANDKE, K., J. ADENA, P. HANDKE & M. SPRÖTGE (2004d): Untersuchungen zum Vorkommen von Kiebitz (*Vanellus vanellus*) und Großem Brachvogel (*Numenius arquatus*) vor und nach der Errichtung von Windenergieanlagen in einem Gebiet im Emsland. *Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz* 7: 61-68.
- HENNES, R. (2012): Fehlermöglichkeiten bei der Kartierung von Burt- und Mittelspecht *Dendrocopus major*, *D. medius* - Erfahrungen mit einer farbberingten Population. *Vogelwelt* 133 (3): 109-119.
- HÖTKER, H., O. KRONE & G. NEHLS (2013): Greifvögel und Windkraftanlagen: Problemanalyse und Lösungsvorschläge. Schlussbericht für das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit., Michael-Otto-Institut im NABU, Leitnitz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung, BioConsult SH, Bergenhusen, Berlin, Husum.
- HÖTKER, H., K.-M. THOMSEN & H. KÖSTER (2004): Auswirkungen regenerativer Energiegewinnung auf die biologische Vielfalt am Beispiel der Vögel und der Fledermäuse - Fakten, Wissenslücken, Anforderungen an die Forschung, ornithologische Kriterien zum Ausbau von regenerativen Energiegewinnungsformen., Michael-Otto-Institut im NABU, gefördert vom Bundesamt für Naturschutz, Bergenhusen, 80 S.
- KAATZ, J. (1999): Einfluß von Windenergieanlagen auf das Verhalten von Vögeln im Binnenland. In: IHDE, S. & E. VAUK-HENTZELT: *Vogelschutz und Windenergie - Konflikte, Lösungsmöglichkeiten und Visionen*, Bundesverband Windenergie Selbstverlag, Osnabrück, 52-60.
- KETZENBERG, C., M. EXO, M. REICHENBACH & M. CASTOR (2002): Einfluss von Windenergieanlagen auf Brutvögel des Offenlandes. *Nat. Landschaft*: 144-153.
- KRIEDEMANN, K., W. MEWES & V. GÜNTHER (2003): Bewertung des Konfliktpotenzials zwischen Windenergieanlagen und Nahrungsräumen des Kranichs. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 35 (5): 143-150.
- KRÜGER, T. & M. NIPKOW (2015): Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Brutvögel, 8. Fassung, Stand 2015. *Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen* 4/2015: 181-260.
- KRÜGER, T. & B. OLTMANNS (2007): Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Brutvögel. 7. Fassung, Stand 2007. *Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen* 3/2007: 131-175.
- MARQUES, A. T., H. BATALHA, S. RODRIGUES, H. COSTA, M. J. R. PEREIRA, C. FONSECA, M. MASCARENHAS & J. BERNARDINO (2014): Understanding bird collisions at wind farms: An updated review on the causes and possible mitigation strategies. *Biol. Conserv.* 179: 40-52.
- MKULNV & LANUV (Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen & Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen) (2013): Leitfaden - Umsetzung des Arten- und Habitatschutzes bei der Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen in Nordrhein-Westfalen. Fassung: 12. November 2013. Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen.
- MÖCKEL, M. & W. WIESNER (2007): Zur Wirkung von Windkraftanlagen auf Brut- und Gastvögel in der Niederlausitz (Land Brandenburg). *Otis* 15: 1-133.
- NEMETSCHKE (1977): Beobachtungen zur Flugbalz der Waldschnepfe (*Scolopax rusticola*). *J. Ornithol.* 118: 68- 86
- NIEDERSÄCHSISCHES MINISTERIUM FÜR UMWELT ENERGIE UND KLIMASCHUTZ (2016): Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen an Land (Windenergieerlass) Niedersächsisches Ministerialblatt 66. Jahrgang, Nr. 7 S. 190-225, Hannover, 24.02.2016.
- NLT (Niedersächsischer Landkreistag) (2014): *Naturschutz und Windenergie - Hinweise zur Berücksichtigung des Naturschutzes und der Landschaftspflege bei Standortplanung und Zulassung von Windenergieanlagen* (Stand: Oktober 2014). Hannover, 37 S. http://www.nlt.de/pics/medien/1_1414133175/2014_10_01_Arbeitshilfe_Naturschutz_und_Windenergie__5__Auflage__Stand_Oktober_2014_Arbeitshilfe.pdf.

- NOWALD, G. (1995): Einfluss von Windkraftanlagen auf die täglichen Flüge von Kranichen zwischen ihren Schlafplätzen und ihren Nahrungsflächen. Kranichschutz Deutschland - Informationsblatt Nr. 1.
- PEARCE-HIGGINS, J. W., L. STEPHEN, R. H. W. LANGSTON, I. P. BAINBRIDGE & R. BULLMAN (2009): The distribution of breeding birds around upland wind farms. *Journal of Applied Ecology* 46 (6): 1323-1331.
- REICHENBACH, M. (2003): Auswirkungen von Windenergieanlagen auf Vögel - Ausmaß und planerische Bewältigung. Dissertation. Landschaftsentwicklung und Umweltforschung - Schriftenreihe der Fakultät Architektur Umwelt Gesellschaft, Technische Universität, Berlin.
- REICHENBACH, M. (2006a): Ornithologisches Gutachten - Brutvogelmonitoring am bestehenden Windpark Annaveen-Twist 2006.
- REICHENBACH, M. (2006b): Ornithologisches Gutachten - Gastvogelmonitoring am bestehenden Windpark Annaveen-Twist 2005/2006.
- REICHENBACH, M., K. HANDKE & F. SINNING (2004): Der Stand des Wissens zur Empfindlichkeit von Vogelarten gegenüber Störungswirkungen von Windenergieanlagen. *Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz* 7: 229-243.
- SCHMAL, G. (2015): Empfindlichkeit von Waldschnepfen gegenüber Windenergieanlagen. Ein Beitrag zur aktuellen Diskussion. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 47 (2): 43-48.
- SCHREIBER, M. (2016): Abschaltzeiten für Windkraftanlagen zur Vermeidung und Verminderung von Vogelkollisionen. Handlungsempfehlungen für das Artenspektrum im Landkreis Osnabrück., Unterlagen des 1. Runden Tisches Vermeidungsmaßnahmen am 24. Februar 2016 in Hannover. http://www.fachagentur-windenergie.de/fileadmin/files/Veranstaltungen/Runder_Tisch_Vermeidungsmassnahmen/1._Runder_Tisch_24.02.2016/Studie_Abschaltzeiten_Dr._Schreiber_LKR_Osnabarueck_2016.pdf.
- SCHUSTER, E., L. BULLING & J. KÖPPEL (2015): Consolidating the State of Knowledge: A Synoptical Review of Wind Energy's Wildlife Effects. *Environ. Manage.* 56 (2): 300-331.
- SINNING, F. (2004): Bestandsentwicklung von Kiebitz (*Vanellus vanellus*), Rebhuhn (*Perdix perdix*) und Wachtel (*Coturnix coturnix*) im Windpark Lahn (Niedersachsen, Lkrs. Emsland) - Ergebnisse einer 6-jährigen Untersuchung. *Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz* 7: 97-106.
- SPRÖTGE, M., E. SELLMANN & M. REICHENBACH (2018): Windkraft Vögel Artenschutz, Books on Demand, Norderstedt.
- STEINBORN, H. & M. REICHENBACH (2008): Kurzbeitrag zur Bestandsentwicklung des Kiebitz in einem Windpark bei Bagband (Landkreis Aurich). ARSU GmbH. http://arsu.de/de/media/Timmeler_Kampen_Kiebitz.pdf.
- STEINBORN, H. & M. REICHENBACH (2011): Kiebitz und Windkraftanlagen - Ergebnisse aus einer siebenjährigen Studie im südlichen Ostfriesland. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 43 (9): 261-270.
- STEINBORN, H., M. REICHENBACH & H. TIMMERMANN (2011): Windkraft - Vögel - Lebensräume. Ergebnisse einer siebenjährigen Studie zum Einfluss von Windkraftanlagen und Habitatparametern auf Wiesenvögel, Books on Demand, Norderstedt.
- STEINMANN, P. (2014): Monitoring zum Einfluss von Windkraftanlagen auf die Raumnutzung von Brutvögeln in Ostfriesland. Master of science. Carl von Ossietzky Universität, Oldenburg.
- STRAUB, F., J. TRAUTNER & U. DORKA (2015): Die Waldschnepfe ist „windkraftsensibel“ und artenschutzrechtlich relevant. Entgegnung zum Beitrag von Schmal (2015) im Kontext der Publikation von Dorka et al. (2014). *Naturschutz und Landschaftsplanung* 47 (2): 49-58.
- SÜDBECK, P., H. ANDRETZKE, S. FISCHER, K. GEDEON, T. SCHIKORE, K. SCHRÖDER & C. SUDFELDT (2005): Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands. Radolfzell.
- SÜDBECK, P., H.-G. BAUER, M. BOSCHERT, P. BOYE & W. KNIEF (2007): Rote Liste der Brutvögel Deutschlands, 4. Fassung, 30. November 2007 (fehlerkorrigierter Text vom 6.11.2008). *Berichte zum Vogelschutz* 44: 23-81.
- WILMS, U., K. BEHM-BERKELMANN & H. HECKENROTH (1997): Verfahren zur Bewertung von Vogelbrutgebieten in Niedersachsen. *Vogelkundliche Berichte Niedersachsen* 29: 103-111.