

Brutvogel-Registrierung für das Jahr 2020

- Verifizierung und Komplementierung vorangegangener Erfassungen -

im Rahmen eines Repowering-Vorhabens

der Fma. HKS Windpark GmbH & Co.KG

am Standort Wolfersweiler / Saarland



Steinschmätzer – Frühjahrsdurchzug am Falkenberg

Bearbeitung

Dr. Friedrich K. Wilhelmi, Biologe

Consultant f. Umweltplanung

67112 Mutterstadt

Friedensstraße 30

Mitarbeit:

Fabio Geisen B.Sc. Biol.

Auftraggeber

HKS Windpark GmbH & Co. KG

66287 Quierschied

Sebastian-Bachstr. 68

1. Anlass

Auf dem Falkenberg bei Wolfersweiler plant die Fma. HKS Windpark GmbH & Co.KG die Ertüchtigung einer Windkraftanlage. Dazu soll eine bestehende Windenergieanlage mit 0,5 MW Leistung abgebaut und unmittelbar daneben durch eine Anlage mit 2,5 MW Leistung ersetzt werden.

Nach vorausgegangener Raumnutzungsanalyse wird der Genehmigungsantrag erneut eingereicht.

Dazu wurde seitens der zuständigen Naturschutzbehörde eine aktualisierte Erfassung der Avifauna gefordert.

Die hier vorliegenden Beobachtungen sind als Verifizierung und Komplementierung jener avifaunistischen Daten zu verstehen, die für das erste Antragsverfahren angeführt wurden.

2. Erfassungsmethode

Die Avifauna wurde im Radius von ca. 1 km um den Standort der geplanten, ertüchtigten Anlage WEA 1a erfasst. Die Erfassung erfolgte im Rahmen eines Monitorings zu einer benachbarten, bereits ertüchtigten Anlage (WEA 2a).

Der Suchradius umfasste zum Großteil Offenland (Wiesen, Weiden, Ackerflächen), dazu Feldgehölze, Gebüsche und Waldflächen in Hanglagen.

Als Methode wurden gewählt (vgl. Abb. 1):

- Punkt-Beobachtung
- Random-Walk

Verwendete optische Geräte:

- KOWA Prominar TSN-886 Zoom Spektiv 25x-60x
- Olympus Fernglas 10x30

Tab. 1: Erfassungskalender

Tag	18.03.	03.04.	24.04.	21.05.	10.06.	28.6.	03.07.	25.07.	04.09.	18.09
Beob.- Dauer	1 h	1 h	2 h	3 h	4 h	3 h	1 h	1 h	2 h	2 h
Wetter	Sonnig, bewölkt	Bedeckt kaum Wind	Sonnig, schwacher Wind	Sonnig, wenig Wolken	Bedeckt, leichter Wind	Bedeckt, kräftiger böiger Wind	Sonnig, leicht bewölkt, schwach böiger Wind	Leicht bewölkt, kaum Wind	Sonnig, mittlerer Wind	Sonnig, mittlerer Wind
Temp.	11° C	4° C	14° C	21° C	14°-23° C	19° C	26° C	28° C	22° C	20° C

3. Ergebnis

Die folgende Tabelle listet die Vogelarten auf, die im Umfeld der zu ertüchtigenden Windkraftanlage im Zeitraum März-September 2020 registriert wurden.

Die beigefügte Abbildung zeigt für einige Arten eine räumliche Zuordnung. Eine weitere Abbildung zeigt Rotmilan-Horste, die im Zuge des Monitorings nachgesucht wurden und an denen im Frühjahr horst-anzeigendes Verhalten registriert wurde.

Alle Arten, für die eine stete Präsenz angegeben ist (= bei jedem Begehungstag beobachtet) sind mithin auch Brutvögel im Gebiet. Für weitere Arten, v.a. kleinere Arten mit Aktionsradien von wenigen Hektar, ist aufgrund ihrer Autökologie ein Brutvogelstatus hinreichend sicher

Als Aggregationszeit gilt die Phase nach der Reproduktion, in der sich zahlreiche Vogelarten, v.a. Finken, Ammern, Rabenvögel und Tauben, bei der Nahrungssuche zu größeren Verbänden aus Alt- und Jungvögeln zusammenschließen.

Tab. 2: Registrierte Vogelarten (fette Buchstaben = Artkürzel in der Abb.1)

Art	Lat. Name	RL	Habitat und Sichtung	Kommentar
	Brutvogel sicher	Saarl.	FK=Freikronenbrüter; HB=Höhlenbrüter	BP = Brutpaar; NG = Nahrungsgast
	Brutstatus hinreichend sicher		GB = Gebüschbrüter, BB = Bodenbrüter	AZ = Aggregationszeit
Habicht	Accipiter gentilis		Feldgehölz-Wald, FB	Federfund belegt Präsenz
Sperber	Accipiter nisus		Gehölz, FB	wiederholte Sichtung in umliegenden Hangwäldern
Feldlerche	Alauda arvensis	V	Offenland, BB	Mind. 10 BP im Suchradius
Stockente	Anas platyrhynchos		Luftraum	Nur gelegentliche Durchflüge
Mauersegler	Apus apus		Luftraum	Gelegentlich im Luftraum
Mäusebussard	Buteo buteo		Offenland, FB	Regelmäßiger NG; mit hoher Sicherheit Horste im weiteren Umfeld
Raufußbussard	Buteo lagopus		Offenland (Luftraum)	Einmalige Sichtung zur Zugzeit
Bluthänfling	Carduelis cannabina	V	Ökoton Gebüsch – Offenland; GB	Stete Präsenz
Stieglitz	Carduelis carduelis		Ökoton Gebüsch – Offenland; GB	In Trupps zur AZ
Grünfink	Carduelis chloris		Ökoton Gebüsch – Offenland; GB	Stete Präsenz
Baumläufer	Certhia sp.		Gebüsch-Feldgehölz, Nischenbrüter	Wiederholte Sichtung
Weißstorch	Ciconia ciconia	1	Offenland, Freibrüter auf Bäumen, techn. Anlagen	Nahrungsgast unmittelbar bei oder nach Feldarbeiten
Schwarzstorch	Ciconia nigra		Offenland (Luftraum), Freibrüter auf Bäumen	Einmalig hoher Durchflug im Frühjahr
Ringeltaube	Columba palumbus		Offenland, FB	Stete Präsenz; AZ bis > 50 Ind. im Spätsommer
Rabenkrähe	Corvus corone		Offenland, FB	Stete Präsenz
Saatkrähe	Corvus frugilegus		Offenland–Gehölz, FB in Kolonien	Kolonie an Römerstraße 1 km östl
Dohle	Corvus monedula		Offenland, HB, Bäume, Gebäude	Seltener NG
Kranich	Crus crus		Luftraum	Ziehende Gruppen im Frühjahr

Art	Lat. Name	RL	Habitat und Sichtung	Kommentar
Mehlschwalbe	<i>Delichon urbica</i>		Offenland (Luftraum), Nischenbrüter, Gebäude	Stete Präsenz
Buntspecht	<i>Dendrocopus major</i>		Feldgehölz HB	Stete Präsenz
Goldammer	<i>Emberica citrinella</i>		Ökoton Gebüsch – Offenland; bodennahe Nester im Gebüsch	Stete Präsenz
Rotkehlchen	<i>Erithacus rubecula</i>		Gebüsch-Feldgehölz, GB	Stete Präsenz
Baumfalke	<i>Falco subbuteo</i>	3	Offenland, FB, Sekundärnutzer von Horsten	Einmalige Jagdflugbeobachtung mit Sitzwarte in Anlagennähe
Turmfalke	<i>Falco tinnunculus</i>		Offenland, Sekundärnutzer von Horsten	Stete Präsenz
Buchfink	<i>Fringilla coelebs</i>		Gebüsch-Feldgehölz–Offenland FB	In Trupps > 30 Ind. zur AZ
Eichelhäher	<i>Garulus glandarius</i>		Offenland, FB	Gelegentlicher NG
Rauchschwalbe	<i>Hirundo rustica</i>		Offenland (Luftraum), Nischenbrüter, Gebäude	Stete Präsenz
Neuntöter	<i>Lanius collurio</i>	V	Ökoton Gebüsch – Offenland, GB	2 BP; Junge führend im Wiesen-Gehölzrand
Nachtigall	<i>Lycina megarhynchos</i>	V	Gebüsch-Feldgehölz, BB	Bis zu 5 BP im Gehölz
Schwarzmilan	<i>Milvus migrans</i>		Offenland, FB	Wiederholte Sichtung, seltener NG
Rotmilan	<i>Milvus milvus</i>		Offenland, FB	Regelmäßiger NG
Bachstelze	<i>Motacilla alba</i>		Offenland, BB	Stete Präsenz
Steinschmätzer	<i>Oenanthe oenanthe</i>	1	Offenland, BB	Mehrtägiger Rastvogel im Frühsommer, Durchzug
Pirol	<i>Oriolus oriolus</i>	3	Feldgehölz, FB	Verhört zur Hauptzugzeit
Blaumeise	<i>Parus coeruleus</i>		Ökoton Gebüsch – Offenland, HB	Stete Präsenz
Kohlmeise	<i>Parus major</i>		Ökoton Gebüsch – Offenland, HB	Stete Präsenz
Haussperling	<i>Passer domesticus</i>	V	Ökoton Gebüsch – Offenland, HB/Nischen	Starke Präsenz zur AZ
Jagdfasan	<i>Phasianus colchicus</i>		Offenland, BB	Stete Präsenz
Zilpzalp	<i>Phylloscopus collybita</i>		Gebüsch-Feldgehölz, BB	Stete Präsenz
Elster	<i>Pica pica</i>		Offenland, FB	Stete Präsenz
Grünspecht	<i>Picus viridis</i>		Offenland, HB	Nahrungsgast im Grünland; Brut im Wald sehr sicher
Heckenbraunelle	<i>Prunella modularis</i>		Gebüsch-Feldgehölz, GB	
Schwarzkehlchen	<i>Saxicola torquata</i>		Offenland, BB	1 BP 700 m SO
Girlitz	<i>Serinus serinus</i>		Gebüsch-Feldgehölz, FB	Stete Präsenz
Star	<i>Sturnus vulgaris</i>		Gebüsch-Feldgehölz Offenland, HB	Brutvogel in Gehölzen; NG in großen Trupps auf Viehweiden
Mönchsgrasmücke	<i>Sylvia atricapilla</i>		Gebüsch-Feldgehölz; GB	Stete Präsenz
Dorngrasmücke	<i>Sylvia communis</i>		Gebüsch-Feldgehölz GB	Stete Präsenz
Klappergrasmücke	<i>Sylvia curruca</i>		Gebüsch-Feldgehölz, GB	Stete Präsenz

Art	Lat. Name	RL	Habitat und Sichtung	Kommentar
Zaunkönig	Troglod. troglodytes		Gebüsch-Feldgehölz, GB	Stete Präsenz
Amsel	Turdus merula		Gebüsch-Feldgehölz, FB	stete Präsenz
Singdrossel	Turdus philomela		Gebüsch-Feldgehölz, FB	Vereinzelt verhört
Wacholderdrossel	Turdus pilaris		Offenland, FB	Trupps bis 20 Ind. zur spätsommerlichen AZ

Rote Liste Status: 1 = v. Aussterben bedroht, 3 = gefährdet, V = Vorwarnart

Insgesamt wurden 53 Vogelarten registriert. Davon waren fünf Arten mit hinreichender Sicherheit nur Durchzügler mit einer einmaligen Sichtung, bzw. im Falle des Steinschmätzers einer wiederholten Beobachtung drei Tage später. Danach war die Art im Raum nicht mehr präsent.

Arten wie Sperber und Habicht sind trotz geringer Sichtungszahlen sehr wahrscheinlich ebenfalls Brutvögel. Für den Baumfalken ist das Areal als Brutgebiet durchaus geeignet, allerdings hat die Art einen sehr großen Aktionsraum (30 km² und mehr). Die drei Arten sind in der Regel sehr viel schwerer zu erfassen als andere Greifvögel.

4. Potentialabschätzung

Anhand der Art-Areal-Kurven von Flade (1994)¹ für die Vogellebensräume „Halboffene, reichstrukturierte Feldflur“ und „Feldflur mit hohem Anteil an Wiesen und Weiden“ (beide Typen treffen für das Anlagen-Umfeld zu) können für den betrachteten Raum Erwartungswerte der Artenzahl ermittelt werden. Die entsprechenden Kurven-Gleichungen sind:

- 1) Grünlandreiche Feldflur: $S = 5,37 \times A \exp 0,15$
 2) reichstrukturierte, halboffene Flur: $S = 5,41 \times A \exp 0,37$

mit S = zu erwartenden Artenzahl und A = Fläche in ha (Aussagekraft auf 500 ha begrenzt)

Es ergeben sich nach

- 1) 14 Arten
 2) 54 Arten

Im Überschneidungsbereich beider Mengen lägen fünf weitere Arten, die nicht registriert wurden.

Mit dem Nachweis von 53 Arten ist das Erwartungsspektrum von 59 Arten nahezu erreicht.

Da die im Umfeld der Anlage liegenden Grünlandflächen aus der Pacht genommen sind und allenfalls einen Erhaltungsschnitt erfahren, besteht die Möglichkeit, dass sich weitere Wiesenbrüter, darunter im Saarland hochgefährdete Arten, hier ansiedeln können. Gegebenenfalls wäre das Einbringen von Habitatrequisiten, z.B. für den Steinschmätzer, förderlich.

Zu nennen sind folgende potentielle Arten:

Braunkehlchen Saxicola rubetra
 Wiesenpieper Anthus pratensis (im Raum Mosberg-Richweiler vertreten)
 Rebhuhn Perdix perdix

¹ Flade, M (1994): Die Brutvogelgemeinschaften Nord- und Mitteldeutschlands. IHW-Vlg.

Wachtel	Coturnix coturnix
Grauhammer	Emberiza calandra
Steinschmätzer	Oenanthe oenanthe

Die Tatsache, dass sich der Steinschmätzer, sehr wahrscheinlich auf dem Zug, für drei Tage in dem Gebiet aufhielt, ergibt speziell für diese Art eine gute Besiedlungs-Prognose.

5. Abschätzung der artspezifischen Betroffenheit durch das Vorhaben

Baubedingt kommt es zu Eingriffen in Gehölze am geplanten Standort und mithin zum Verlust von Fortpflanzungs- und Ruhestätten. Davon betroffen sind in erster Linie frei in Gehölzkronen, im Gebüsch und Nischen/Kleinhöhlen nistende Vogelarten. Hierher gehören, mit Ausnahme des Neuntöters und des Bluthänflings (beides Vorwarnarten der Roten Liste), ungefährdete, noch häufige kleine Singvogelarten, deren Populationen sich mit hinreichender Sicherheit noch im günstigen Erhaltungszustand befinden.

Aus diesem Artenspektrum dürften aufgrund inner- und zwischenartlicher Konkurrenz maximal 10 Brutpaare betroffen sein.

Anlagen- und betriebsbedingt spielen dann Kollisionsrisiken und ggf. Vermeidungsreaktionen die wohl größere Rolle.

In Tabelle 3 sind die Erkenntnisse aus publizierten Datenerfassungen, Ableitungen und Modellrechnungen zusammengestellt (DÜRR 2020; BERNOTAT & DIERSCHKE 2016; GRÜNKORN ET.AL. 2016; HÖTKER, 2006).

Das Kollisionsrisiko ergibt sich unter Berücksichtigung der Arthäufigkeit aus der seit 2002 bei der Staatl. Vogelschutzbehörde Brandenburg geführten Liste nachgewiesener Vogelopfer an Windenergieanlagen. Die Prozentangaben zeigen den Arten-Anteil von Schlagopferzahlen bezogen auf die hier registrierten Arten.

Anhand weiterer, autökologischer Aspekte der einzelnen Arten ermittelten BERNOTAT & DIERSCHKE einen vorhabenstypspezifischen Mortalitätsgefährdungsindex (vMGI). Zusätzlich wird noch zwischen Brutvogelarten und Gast/Rastvogelarten differenziert, wobei sich hier unterschiedliche Einstufungen nur bei wenigen Arten ergeben.

HÖTKER hat für einige Vogelarten anhand von Modellrechnungen auf einen sich ändernden Störeffekt (anhand von empirischen ermittelten, eingehaltenen Abständen) bei einem Repowering in der hier vorgesehenen Größenordnung geschlossen. Auch hier wurde zwischen Brutvögeln und Gast-/Rastvögeln differenziert. Ergebnisse liegen nur für wenige der am Falkenberg registrierten Arten vor; auf Analogieschlüsse, obwohl vordergründig naheliegend, für die anderen präsenten Arten wird hier aber verzichtet.

Bei der Störbereichsbetrachtung zeigt sich, dass bei den meisten Vogelarten, speziell bei den Gehölzbrütern, der Störbereich beim Repowering (das auch mit einer deutlich höheren Nabenlage verbunden ist), während der Brutzeit geringer wird.

Anders liegen die Ergebnisse bei Arten, die außerhalb der Brutzeit zu kleineren bis großen Schwarmverbänden aggregieren (vgl. Tab. 2). Hier wird sich nach dieser Modellierung der Störbereich vergrößern.

Dies ist mit dem Schwarmverhalten von Vögeln durchaus erklärbar:

Während der Brutzeit aggieren die Arten maximal im Paarverband (Ausnahme Koloniebrütende Arten wie die Saatkrähe). Störreize bleiben eine individuelle Erfahrung und können durchaus durch die Habitat- und Nestbindung übersteuert werden, sprich die Fortpflanzungsstätte wird aufgrund von Gunstfaktoren beibehalten.

Im Schwarmverband löst eine individuelle Störreiz-Reaktion in der Regel die gleichsinnige Antwort des gesamten Schwarms aus. Dadurch kommt es zwangsläufig häufiger zu Reaktionen wie Auffliegen und Ortswechsel, was letztendlich um Energie zu sparen, im Abrücken von der Anlage resultieren kann.

Inwieweit dieser Effekt populationswirksam wird, ist kaum plausibel herzuleiten.

Tab. 3: Anlagen- und betriebsbedingte Betroffenheit der Avifauna

Art	Koll.-Risiko	Anteil der präsenten Arten %	vMGI		Gestörter Bereich bei Repowering	
			Brutvogel	Gast/Rastvogel	Brutvogel	Gast/Rastvogel
Weißstorch	sehr hoch	2,95	sehr hoch	hoch		
Baumfalke	sehr hoch	0,67	hoch	hoch		
Turmfalke	sehr hoch	5,31	mittel	mittel		wird größer
Schwarzmilan	sehr hoch	1,93	hoch	hoch		
Rotmilan	sehr hoch	21,0	hoch	hoch		
Stockente	hoch		gering	gering	wird größer	wird geringer
Mäusebussard	sehr hoch	24,8	mittel	mittel		
Schwarzstorch	hoch	0,16	hoch	hoch		
Habicht	mittel	0,3	mittel	mittel		
Sperber	mittel	1,06	mittel	mittel		
Feldlerche	mittel	4,6	mittel	gering		wird geringer
Mauersegler	mittel	6,18	mittel	mittel		
Raufußbussard	mittel	0,27	gering	mittel		
Ringeltaube	mittel	7,24	gering	gering		wird größer
Kranich	mittel	0,9	hoch	mittel		
Rabenkrähe	gering	1,97	gering	gering		wird größer
Saatkrähe	gering	0,24	mittel	gering		wird größer
Mehlschwalbe	gering	2,0	gering	gering		
Rotkehlchen	gering	1,3	gering	sehr gering		
Rauchschwalbe	gering	1,06	gering	gering		
Neuntöter	gering	0,98	gering	gering		
Star	gering	3,6	gering	gering	wird geringer	wird größer
Singdrossel	gering	0,9	gering	gering	wird geringer	
Bluthänfling	sehr gering	0,08	gering	gering	wird größer	wird größer
Stieglitz	sehr gering	0,15	gering	sehr gering	wird geringer	wird größer
Grünfink	sehr gering	0,35	sehr gering	sehr gering	wird geringer	wird größer

Baumläufer	sehr gering	0,07	sehr gering	sehr gering		
Dohle	sehr gering	0,2	gering	gering		wird geringer
Buntspecht	sehr gering	0,19	sehr gering	sehr gering		
Goldammer	sehr gering	1,26	sehr gering	sehr gering	wird geringer	wird größer
Buchfink	sehr gering	0,63	sehr gering	sehr gering	wird geringer	wird geringer
Eichelhäher	sehr gering	0,3	gering	gering		
Nachtigall	sehr gering	0,04	gering	sehr gering		
Bachstelze	sehr gering	0,43	sehr gering	sehr gering	wird geringer	wird größer
Steinschmätzer	sehr gering	0,1	mittel	gering	wird größer	
Pirol	sehr gering	0,2	gering	gering		
Blaumeise	sehr gering	0,27	sehr gering	sehr gering		
Kohlmeise	sehr gering	0,4	sehr gering	sehr gering		
Hausperling	sehr gering	0,19	gering	gering		
Jagdhasen	sehr gering		<i>als Neozoon unberücksichtigt</i>			
Zilpzalp	sehr gering	0,15	sehr gering	sehr gering	wird geringer	
Elster	sehr gering	0,19	gering	gering		
Grünspecht	sehr gering	0,11	gering	gering		
Heckenbraunelle	sehr gering	0	sehr gering	sehr gering	wird geringer	
Schwarzkehlchen	sehr gering	0	gering	gering	wird geringer	
Girlitz	sehr gering	0	gering	sehr gering	wird geringer	
Mönchsgrasmücke	sehr gering	0,3	gering	gering	wird geringer	
Dorngrasmücke	sehr gering	0,04	sehr gering	sehr gering	wird geringer	
Klappergrasmücke	sehr gering	0,08	sehr gering	sehr gering	wird geringer	
Zaunkönig	sehr gering	0,15	sehr gering	sehr gering	wird geringer	
Amsel	sehr gering	0,63	sehr gering	sehr gering		
Wacholderdrossel	sehr gering	0,63	sehr gering	sehr gering		

Entscheidender ist tatsächlich, dass für den Großteil der Arten der Störbereich zur Brutzeit geringer zu werden scheint. Damit ist auch der während der Bauphase verlorengehende Fortpflanzungsraum durch die aversive Gestaltung des Mastumfelds (z.B. Gehölzpflanzungen), wie sie vor allem zum Schutz des Rotmilans und anderer Offenlandjäger geplant ist, wieder herstellbar.

Für die artspezifische Betroffenheit gilt aber auch zu bedenken, dass Gehölze und deren Erweiterung im Anlagenumfeld zwar mit hinreichender Prognosesicherheit die Risiken für im Offenland jagende Greifvögel verringert, sie aber für andere Prädatoren erhöht.

Dies trifft für Habicht und Sperber zu, deren Hauptbeute kleine bis mittelgroße Singvögel darstellen, die sie vom Ansitz aus in schneller Verfolgungsjagd bis in Gehölze hinein erbeuten.

Auch für den Baumfalken als Freiluftjäger ist eine höhere Betroffenheit nicht auszuschließen, da er neben seiner Hauptnahrung (große Insekten) auch Singvögel im Schräg- und Steilstoß erbeutet.



Abb. 1: Räumliche Zuordnung einiger registrierter Vogelarten (Kürzel = Fettbuchstaben der Tabelle).

- aa = *Alauda arvensis* – Feldlerche
- an = *Accipiter nisus* - Sperber
- cc = *Carduelis cannabina* – Bluthänfling
- cf = *Corvus frugilegus* = Saatkrähe
- ec = *Emberiza citrinella*
- fs = *Falco subbuteo* – Baumfalke
- lc = *Lanius collurio* – Neuntöter
- mm = *Milvus milvus* – Rotmilan
- oo = *Oenanthe oenanthe* – Steinschmätzer
- oor = *Oriolus oriolus* – Pirol
- sc = *Sylvia communis* – Dorngrasmücke
- st = *Saxicola torquata* – Schwarzkehlchen



Abb. 2: Registrierte Rotmilan-Horste mit horst-anzeigendem Verhalten im März 2020; Großkreis = 1,5 km Radius um WEA

6. Literatur

- GRÜNKORN, T. et.al. (2016): Ermittlung der Kollisionsraten von (Greif)Vögeln und Schaffung planungsbezogener Grundlagen für die Prognose und Bewertung des Kollisionsrisikos durch Windenergieanlagen (PROGRESS). Schlussbericht zum durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) im Rahmen des 6. Energieforschungsprogrammes der Bundesregierung geförderten Verbundvorhaben PROGRESS, FKZ 0325300A-D.
- HÖTKER, H. (2006): Auswirkung des Repowering von Windkraftanlagen auf Vögel und Fledermäuse. Michael-Otto-Inst. Im NABU; Untersuchung im Auftrag des Landesamts für Natur und Umwelt, Schleswig-Holstein
- BERNOTAT, D. & DIERSCHKE, V. (2016): Übergeordnete Kriterien zur Bewertung der Mortalität wildlebender Tiere im Rahmen von Projekten und Eingriffen – 3. Fassung – Stand 20.09.2016.
- DÜRR, T. (2020): Vogelverluste an Windenergieanlagen in Deutschland - Daten aus der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt für Umwelt Brandenburg