

Studie zu Auswirkungen von Photovoltaik-Anlagen auf Schreiadlerlebensräume

Teil 1

Stand: 15.05.2020

Auftraggeber:

BAUKONZEPT Neubrandenburg GmbH
Gerstenstr. 9
17034 Neubrandenburg



Auftragnehmer:

SALIX-Büro für Umwelt- und Landschaftsplanung
Dr. W. Scheller
Danschowstr. 16, 17166 Teterow
Tel: 03996-120679 Fax: 03996-120670
e-Mail: scheller@salix-teterow.de

Bearbeiter: Dr. W. Scheller, Dr. F. Mika, Dipl.-Ing. G. Köpke

Inhalt

1	Aufgaben- und Zielstellung	2
2	Untersuchungsgebiet	2
3	Methodik und Daten	3
4	Kurze technische Beschreibung der geplanten PV-Anlagen	4
5	Ergebnisse	5
5.1	PV-Anlagen in Schreiadlerbrutgebieten in Mecklenburg-Vorpommern	5
5.2	Siedlungsverhalten des Schreiadlers und Meidung von PV-Anlagen	6
5.3	Geplante PV-Anlagen und Schreiadlerbrutgebiete	7
5.4	Relevanz von Ackerflächen für die Nahrungssuche des Schreiadlers im Jahresverlauf	8
5.5	Aktionsradien/Raumnutzungsmuster des Schreiadlers unter Beachtung der Gegebenheiten vor Ort.....	10
6	Zusammenfassende Einschätzung für jeden geplanten PV-Anlagenstandort.....	12
6.1	Grundsätzliches zu allen geplanten PV-Anlagen.....	12
6.2	PV-Anlage Brunstorf.....	13
6.3	PV-Anlage Wöpkendorf.....	14
6.4	PV-Anlage Dettmannsdorf (Dettmannsdorf 1 und 2)	16
6.5	PV-Anlage Grünheide	17
7	Literatur.....	19
8	Glossar.....	20

Anhang

Teil 2: Literaturrecherche zum Thema „Auswirkungen von Photovoltaik-Anlagen auf Schreiadlerlebensräume“

1 Aufgaben- und Zielstellung

Im Raum Marlow sind im Umfeld von Schreiadlerbrutplätzen vier Photovoltaikanlagen geplant. Um das Ausmaß möglicher Beeinträchtigungen auf die Schreiadlerlebensräume besser beurteilen zu können, forderte die Untere Naturschutzbehörde von den Antragstellern die Vorlage einer entsprechenden Expertise ein. Dabei sollen folgende Fragestellungen beantwortet werden:

- Relevanz von Ackerflächen für die Nahrungssuche im Jahresverlauf
- Betrachtung der Aktionsradien/Raumnutzungsmuster unter Beachtung der Gegebenheiten vor Ort
- Analyse der Verteilung von Ackerflächen und Grünlandflächen im Umfeld der Schreiadlervorkommen
- Berücksichtigung der Anlagengrößen einschließlich einer Abstandsfläche, die von Schreiadlern als Sicherheitsabstand gemieden werden dürfte
- Berücksichtigung von bekannten Brutpaaren, Revieren ohne Brutnachweis sowie von Verdachtsrevieren bei Mehrfachsichtungen von Schreiadlern
- Berücksichtigung der einschlägigen Publikationen/Forschungsergebnisse zum Thema
- Auswertung vorhandener Studien zum Thema Flächen-PV-Anlagen und Schreiadler

Mit der vorliegenden Arbeit soll auf diese Themen näher eingegangen werden. Die Literaturrecherche zur Thematik „PV-Anlagen und Schreiadler“ stellt einen eigenständigen Beitrag dar und ist in Anlage 1 enthalten.

2 Untersuchungsgebiet

Im Raum zwischen den Kleinstädten Sanitz, Marlow und Bad Sülze sind innerhalb des Landkreises Vorpommern-Rügen vier Photovoltaik-Anlagen (im Folgenden „PV-Anlagen“ genannt) geplant. Die Bezeichnung, Flächengröße und Lage der PV-Anlagen geht aus der folgenden Tab. 1 und Abb. 1 hervor. Die geplante PV-Anlage Dettmansorf besteht aus zwei räumlich voneinander getrennten Blöcken (Dettmansorf 1 und Dettmansdorf 2), die ca. 130 m voneinander entfernt liegen und in Kap. 6.4 getrennt voneinander betrachtet werden.

Tab. 1: Bezeichnung der geplanten PV-Anlagen und Flächengrößen*

PV - Anlage	Flächengröße [ha]
Wöpkendorf	46,2
Brunstorf	82,7
Dettmansdorf 1	14,5
Dettmansdorf 2	28,1
Grünheide	63,6

*Die Flächengröße bezieht sich auf jeweilig das Baufeld

Das Untersuchungsgebiet umfasst die vier geplanten PV-Anlagen sowie Puffer von jeweils 3 km um diese Anlagen. Es liegt zum größten Teil im Landkreis Vorpommern-Rügen und erstreckt sich darüber hinaus bis in den Landkreis Rostock.

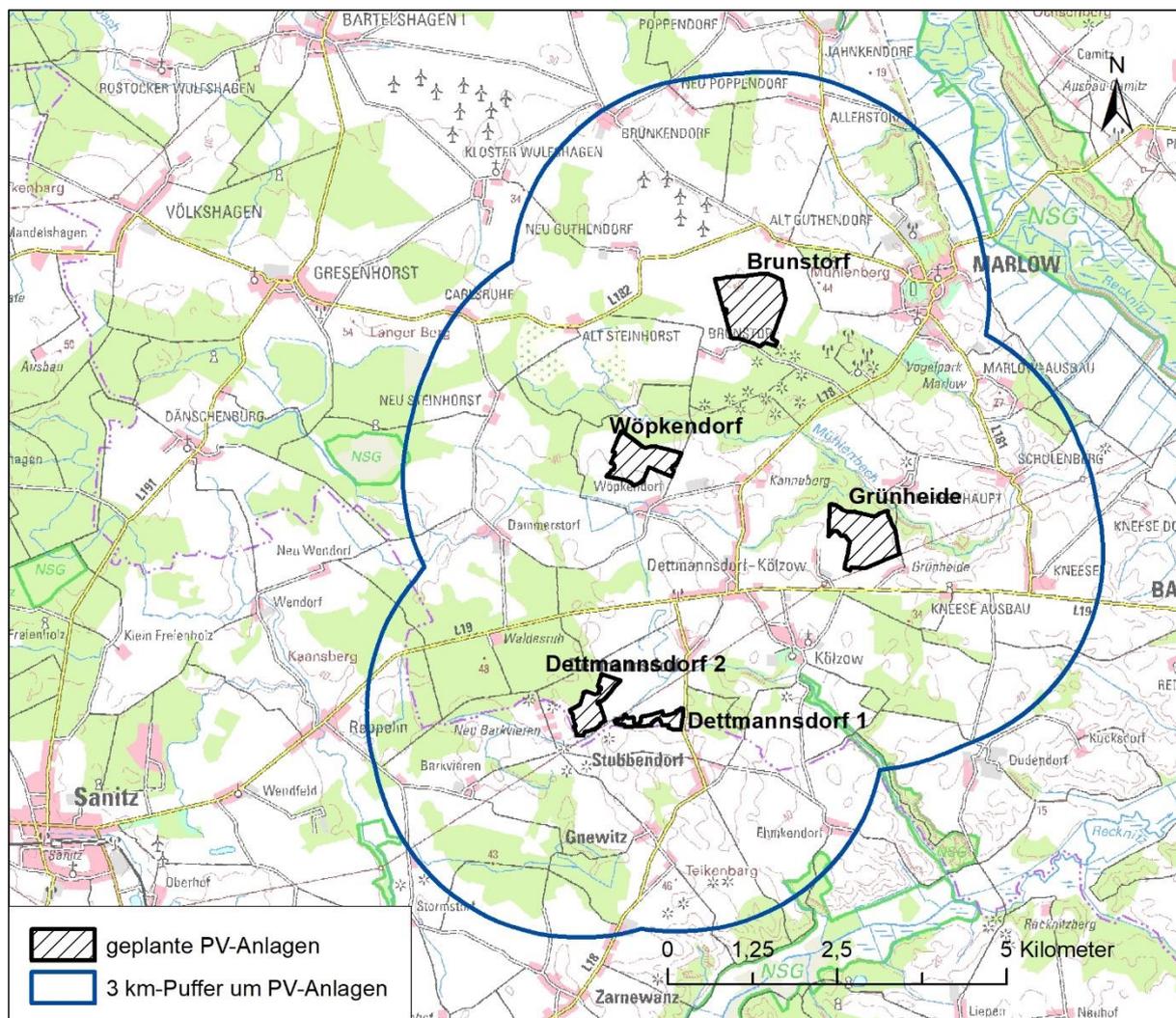


Abb. 1: Untersuchungsgebiet.

3 Methodik und Daten

Schreiadlerdaten

Grundlage für die Ableitung, welche Schreiadlervorkommen bis zu 3 km entfernt von den geplanten PV-Anlagen vorkommen, bildet der beim LUNG M-V geführte Schreiadlerdatensatz sowie die durch den Verfasser im Auftrag des LUNG M-V erarbeitete Kulisse der Schreiadlerschutzareale. Beide Datengrundlagen wurden vom LUNG M-V für die Recherche zur Verfügung gestellt. Über diese Datensätze hinausgehend, wurden bei der Unteren Naturschutzbehörde Vorpommern-Rügen und beim Regionalkoordinator für den Schreiadlerschutz der Region Nord, Herrn W. Starke, Erkundigungen eingeholt. Ferner sind beim Verfasser vorliegende Daten zum Vorkommen des Schreiadlers in zurückliegenden Jahrzehnten geprüft worden (verwaiste, nicht wiederbesetzte Vorkommen).

Nahrungsflächenanalyse

Die Analyse von Nahrungsflächen ist mittels GIS ArcMap und auf der Basis des Feldblockkatalogs MV (https://www.geodaten-mv.de/dienste/gdimv_feldblock?, März 2020) durchgeführt worden. Dabei sind alle Straßen und Siedlungen (Grundlage: DLM) mit Puffern von 100 m

versehen worden, die nach Scheller et al. (2001) als gestörte Bereiche weniger oder nicht von den Schreiadlern zur Nahrungssuche aufgesucht werden. Diese Puffer wurden für die Analyse der Nahrungsflächen des Schreiadlers aus den Grünland- und Ackerbereichen herausgerechnet.

Literaturrecherche

Die Ergebnisse der zur Thematik „PV-Anlagen und Schreiadler“ durchgeführte Literaturrecherche wird als eigenständiger Beitrag in der Anlage 1 aufgeführt. Nähere Beschreibungen zur Methodik und zu den ausgewerteten Publikationen/Studien sind in der Literaturrecherche enthalten.

Dank

Dank gilt Herrn Dr. Langgemach (LfU Brandenburg) für Auskünfte zu PV-Anlagen im Zusammenhang mit Schreiadlerorkommen im Land Brandenburg und wertvolle sachdienliche Hinweise. Dem NABU Kreisverband Grannsee sei gedankt für die Zurverfügungstellung eines Fotos im Zusammenhang mit ausgedehnten Spargelfeldern im Umfeld von Schreiadlerbrutwäldern. Ferner seien dem LUNG M-V und Herrn Starke (Regionalkoordinator Schreiadlerschutz MV-Nord) für die unproblematische und zügige Bereitstellung von erforderlichen Schreiadlerdaten gedankt. Dank gebührt auch Frau M. Nagel vom LALLF M-V und Frau Dr. Esther vom Julius-Kühn-Institut für die Auskünfte zur Populationsdynamik der Feldmaus in M-V bzw. in Deutschland. Vielen Dank an C. Rhode für Auskünfte zu Schreiadlern im Zusammenhang mit dem Solarpark Tutow und an A. Hofmann für Hinweise zum Vorkommen von PV-Anlagen im Umfeld von Schreiadlerbrutorkommen. Für die Bereitstellung von Literatur danken wir Herrn Giermann und Frau Scheunemann vom Bauamt Tutow, Herrn R. Peschel (Leguan GmbH), Herrn Zeiss (Mainzer Erneuerbare Energien), Frau Konrad (Umweltplan), dem Büro Goetz und Trautmann, Frau Homann (Landratsamt Leipzig) sowie Frau E. Visser (Fitzpatrick Institute of African Ornithology). Ferner halfen bei der Literaturbeschaffung („graue Literatur“) Herr Stamm und Herr Jankowski von Energiekontor sowie Herr Leddermann (Baukonzept).

4 Kurze technische Beschreibung der geplanten PV-Anlagen

Vom PV-Anlagentyp her sind für alle geplanten PV-Anlagen sogenannte Photovoltaik-Freiflächen-Anlagen geplant (nähere Ausführungen zu PV-Anlagentypen s. Literaturrecherche Kap. 3). Dabei werden Solarmodule verwendet, die das Sonnenlicht direkt in elektrische Energie umwandeln. Im Vergleich zu anderen PV-Anlagen entsteht dabei keine große Hitze, die bei Berührung zu Verbrennungen führen könnte. Die Module sollen in Richtung des Hauptsonnenstandes statisch aufgeständert werden (keine Module mit automatischer Sonnenstandsnachführung). Sie sind vom Anlagentyp her u. a. grundsätzlich vergleichbar mit den in der Literaturrecherche (Anhang 1) besprochenen großen Solarparks „Tutow 1-5“ (in M-V), „Turnow-Preilack“ (in BB) und „Finow I und Finow II“ (in BB).

Laut der Energiekontor AG (schriftl. Mitt., 06.04.2020) ist für die geplanten PV-Anlagen ein Reihenabstand von durchschnittlich 5,30 m zwischen den Modulen geplant. Das Belassen von von 20 m breiten Schneisen innerhalb der PV-Anlagen, die wie im Solarpark Tutow von Schreiadlern bejagt werden kann (s. Literaturrecherche Kap. 4.3), ist möglich. Für die Module ist eine Höhe von 3,50 m Oberkante und 0,80 m Unterkante vorgesehen. Der Aufstellwinkel der Tische

wird zwischen 15° und 25° liegen. Zum Optimieren des Energieertrages und der Reduktion von Lichtreflektionen der PV-Module sind sowohl das Solarglas als auch die Zelloberflächen mit einer Anti-Reflektions-Oberfläche ausgestattet, welche Lichtreflektionen auf ein Minimum reduzieren. Die Gesamtreflexion wird dadurch auf weniger als 2,5 % reduziert.

Die Anbindung an das vorhandene Stromnetz soll für alle geplanten PV-Anlagen über Erdkabel erfolgen.

5 Ergebnisse

5.1 PV-Anlagen in Schreiadlerbrutgebieten in Mecklenburg-Vorpommern

Mit Stand von 2018/2019 (je nach Luftbildaktualität) gab es in Mecklenburg-Vorpommern insgesamt 16 Schreiadlerbrutvorkommen, bei denen bis zu 3 km entfernt PV-Anlagen vorkommen (Tab. 2). Für die Beurteilung der geplanten Vorhaben sind dabei besonders die Brutvorkommen O47, O74 und O77 von Interesse, da es sich hierbei um die größten und zu den Brutplätzen nahe gelegenen PV-Anlagen handelt.

Tab. 2: Schreiadlerbrutvorkommen in MV mit PV-Anlagen bis zu 3 km entfernt von den Brutplätzen

Brutplatz	PVA-Größe [ha]
Distanz < 1 km	
O74	155
O77	155
O73	1,9
O76	14,3
Distanz 1- 2 km	
O20	11
O36	15,9
O38	1,9
O39	3 + 9
O47	20
O68	10
W21	20
W39	20
Distanz 2-3 km	
O15	10
O17	11
O79	20
N13	9 + 7

Brutplatz O47

Es handelt sich um einen langjährig besetzten Brutplatz, das Brutvorkommen war vor dem Bau der PV-Anlage schon vorhanden. Die PV-Anlage wurde 2012 in Betrieb genommen, der Schreiadlerbrutplatz befand sich zu diesem Zeitpunkt ca. 1,4 km entfernt. Das Schreiadlerpaar hatte

im Zeitraum von 2012 bis 2019 in 5 Jahren (davon auch im Jahr 2012) Bruterfolg und wechselte zwei Jahre nach Inbetriebnahme der PV-Anlage den Horst für ein Jahr. Der neue Horst befand sich mit 1,3 km Entfernung noch etwas dichter als der alte zur PV-Anlage.

Brutplatz O74 und O77

Beide Schreiadlerpaare siedelten sich erst nach Errichtung der großen PV-Anlagen auf dem ehemaligen Militärflugplatz Tutow im Umfeld an. Von dem Solarpark-Komplex (Tutow 1-5, errichtet zwischen 2009-2011) mit einer Gesamtfläche von ca. 155 ha liegt der größte Block (Tutow 1 und 2, 93 ha), der 2009/2010 in Betrieb genommen wurde, am dichtesten zu den beiden Schreiadlerbrutplätzen. Beide Schreiadlerpaare siedelten sich erst nach Errichtung des Gesamtkomplexes an, zunächst das BV O74 im Jahr 2017 und anschließend im Jahr 2018 das BV O77. Beide Brutplätze liegen in einem Entfernungsbereich von 800 - 1.000 m zum Solarpark Tutow 1. Das BV O74 hatte in allen 3 Jahren Bruterfolg, das BV O77 blieb in beiden Jahren ohne Bruterfolg.

5.2 Siedlungsverhalten des Schreiadlers und Meidung von PV-Anlagen

Bei der Bewertung, ob die PV-Anlagen einen Einfluss auf das Siedlungsverhalten der Schreiadler haben, können die oben genannten Fälle O47, O74 und O77 nicht ohne Weiteres gleichgesetzt werden. Im Verhalten von Tieren gegenüber Störreizen besteht ein wesentlicher Unterschied, ob sich eine Störquelle neu auf ein Individuum auswirkt, welches zuvor in einem ungestörten Raum lebte oder ob sich ein Individuum von sich aus in der Nähe derselben Störquelle bei Tolerierung der davon ausgehenden Störreize ansiedelt. Während das erstgenannte Individuum vor die Wahl gestellt wird, sich an die Störquelle zu gewöhnen (dies setzt die Toleranz der Störreize voraus) oder bei Nichtgewöhnung den Siedlungsbereich aufzugeben, ist bei dem letztgenannten Individuum die Entscheidung von vornherein schon gefallen. Es kann daher nicht geschlussfolgert werden, dass etablierte Schreiadlerbrutvorkommen ohne Weiteres PV-Anlagen tolerieren, die nur 800-1.000 m vom Brutplatz entfernt liegen (wie bei den Paaren O74 und O77). Das BV O47 hingegen verdeutlicht, dass ab einer Entfernung von ca. 1,3 km zum Brutplatz keine Reaktion eines bereits ansässigen Paares auf die Errichtung einer PV-Anlage erfolgte.

Vorläufig könnte daher geschlussfolgert werden, dass PV-Anlagen ab ca. 1,5 km Entfernung vom Schreiadlerschutzareal von den Schreiadlern toleriert werden. Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, dass sich auch ab solcher Entfernung das bisherige Habitatbild rings um den Brutplatz nicht grundsätzlich ändern darf, da Schreiadler von Industrie, Gewerbegebieten und Infrastruktur geprägte Landschaftsräume meiden.

In Brandenburg gibt es in der Nähe von Schreiadlerbrutwäldern bislang noch keine PV-Anlagen. Es ist aber bekannt, dass es durch die Anlage von überdimensionierten Spargelfeldern (ca. 540 ha großer Komplex, Abb. 2), die aufgrund ihrer Folienabdeckung eine ähnliche Verfremdung des Habitatbildes verursachen wie Solaranlagen, im Umfeld von zwei Schreiadlerbrutplätzen offensichtlich zu Störungen des Brutverlaufs eines Paares über mehrere Jahre bzw. des Ansiedlungsverhalten eines anderen Paares kam (Langgemach schriftl. Mitt., 24.04.2020). Im Unterschied zu PV-Anlagen kommt bei den Spargelfeldern allerdings noch eine ständige menschliche Präsenz im Zeitraum von Anfang April bis Ende Juni hinzu, welche neben der Habitatverfremdung noch zusätzliche Störwirkungen verursacht.

Die in der Literaturrecherche beschriebenen Beobachtungen von Schreiadlern im Umfeld der PV-Anlagen Tutow belegen, dass Schreiadler beim Jagen, wie andere Greifvogelarten auch, kein ausgeprägtes Meideverhalten gegenüber den PV-Anlagen zeigen. Sie jagen im unmittelbaren Randbereich und führen auch Jagdflüge über ca. 20 m breiten Grünlandstreifen innerhalb der PV-Anlagen aus. Da dieses Verhalten bei einer relativ großen Anlage von über 90 ha beobachtet wurde (der gesamte Solaranlagenkomplex ist ca. 155 ha groß), kann dies auch in Bezug auf kleinere Anlagen, also auch auf die geplanten PV-Anlagen, erwartet werden. Ein Grund dafür ist sicher auch, dass PV-Anlagen in der Regel mit Grünlandstreifen eingefasst werden, welche Refugien der Feldmaus darstellen und Kleinsäuger jagende Greifvögel regelrecht anlocken. Meidungen einer PV-Anlage sind möglicherweise eine kurze Zeit nach Errichtung der Anlage denkbar, nach einer Gewöhnungsphase tritt ein Meideverhalten voraussichtlich nur noch beim Auftreten menschlicher Präsenz, etwa im Rahmen von Wartungsarbeiten, auf.



Abb. 2: Spargelfeld an einem Schreiadlerbrutwald (Bildhintergrund links) in Brandenburg – die rote Linie markiert die Grenze des 1,5 km-Puffers um das Waldschutzareal (innerhalb der Grenze liegen ca. 80 ha eines über 500 ha großen Spargelfeldkomplexes.

(Foto: NABU Kreisverband Grannsee; 1,5 km-Puffergrenze ergänzt)

5.3 Geplante PV-Anlagen und Schreiadlerbrutgebiete

Die nächstgelegenen Schreiadlerbrutplätze zu den 5 geplanten PV-Anlagen sind „MV N03“ und „MV N59“. Die Entfernung der einzelnen PV-Anlagen zu diesen Brutplätzen (gemessen vom Waldschutzareal aus) geht aus der Tab. 3 hervor.

Von der Anlage „Wöpkendorf“ liegt der größte Flächenanteil in einer Entfernung von < 1 km zum Schreiadlerschutzareal **N59**. Die geplante Anlage „Brunstorf“ liegt 1,4 km entfernt von N59 und die Anlage „Dettmansdorf 2“ 2,6 km. Die Anlagen „Dettmansdorf 1“ und „Grünheide“ liegen über 3 km entfernt von N59.

Zum Schreiadlerbrutplatz **N03** liegt nur die geplante PV-Anlage „Dettmansdorf 1“ unterhalb einer Entfernung von 3 km (=2,7 km). Die anderen PV-Anlagen liegen weiter als 3 km entfernt.

Tab. 3: Flächengrößen der PV-Anlagen und Entfernung zu Schreiadlerbrutplätzen*

PV - Anlage	PV-Flächengröße [ha]	Entfernung zu Schreiadlerbrutplätzen	
		MV N03	MV N59
Wöpkendorf	46,2	> 3 km	< 1 km
Brunstorf	82,7	>3 km	1,4 km
Dettmansdorf 1	14,5	2,7 km	> 3 km
Dettmansdorf 2	28,1	> 3 km	2,6 km
Grünheide	63,6	> 3 km	> 3 km

*gemessen vom Schreiadlerschutzareal aus

Aus der Tab. 4 gehen die Flächengrößen der geplanten PV-Anlagen in den Puffern von 1 bis 3 km um die Schreiadlerschutzareale hervor.

Tab. 4: PV-Flächen (Bestand und geplant in ha) in Puffern um Schreiadlerschutzareale

PV-Anlage	N03 - Puffer [km]			N59 - Puffer [km]		
	0-1	1-2	2-3	0-1	1-2	2-3
Brunstorf	-	-	-	-	47,9	34,8
Dettmansdorf 1	-	-	7,1	-	-	-
Dettmansdorf 2	-	-	-	-	-	8,1
Grünheide	-	-	-	-	-	-
Wöpkendorf	-	-	-	44,1	2,2	-

5.4 Relevanz von Ackerflächen für die Nahrungssuche des Schreiadlers im Jahresverlauf

Ackerflächen haben durch die Intensivierung der Bewirtschaftung zunehmend an Bedeutung als Nahrungsflächen für den Schreiadler verloren. Durch das „precision farming“ wird heute gewährleistet, dass trotz wechselnder Standortverhältnisse die Kulturpflanzen auf der gesamten Wirtschaftsfläche zu einer optimalen Entwicklung gebracht werden. Höchstleistungsfähige Sorten, optimierte Düngergaben und hoch wirksame Pflanzenschutzmittel sichern heute sehr hohe Erträge, die in MV beispielsweise beim Weizen heute das Doppelte an Erträgen im Vergleich zu 1970 ergeben (Scheller 2019). Ein enorm hoher Bestandesschluss der Kulturarten führte im Vergleich zu den Jahrzehnten vor 1990 zu einem völlig anderen Kleinklima auf den Ackerflächen (Voigtländer et al. 2001, George 2004). Eines der Hauptnahrungstiere des Schreiadlers, die Feldmaus *Microtus arvalis*, tritt heutzutage auf den intensiv bewirtschafteten Ackerflächen in nennenswerter Dichte nur noch in Gradationsjahren (mit Populations-

ausbrüchen) auf. Die Feldmaus kommt ansonsten überwiegend nur in ihren Primärhabitaten, im Grünland und in Ackerrainen, vor (Jacob et al. 2014). Nur bei Populationsausbrüchen innerhalb dieser Refugien kommt es auch zur Besiedlung der angrenzenden Ackerflächen.

Bei mehrjährigen Kleinsäugeruntersuchungen im Rahmen des BfN E+E-Projektes „Sicherung und Optimierung von Lebensräumen des Schreiadlers in Mecklenburg-Vorpommern“ ist die Feldmaus auf intensiv bewirtschafteten Ackerstandorten (Anbau von Winterweizen und Winterraps) nicht nachgewiesen worden, dafür aber im Grünland (Scheller jun. et al. 2020). Auf den Ackerflächen traten allerdings Kleinsäugerarten auf, die eher im Wald vorkommen und mit den veränderten kleinklimatischen Verhältnissen auf Ackerflächen offenbar gut auskommen. Es handelt sich dabei um überwiegend nachtaktive Arten (*Apodemus spec.*), die von der circadianen Rhythmik her als Nahrungstiere des Schreiadlers von untergeordneter Bedeutung sind. Zudem sind Individuen dieser Arten für den Schreiadler erst erreichbar, wenn die Felder abgeerntet werden und dadurch vermehrt verletzte und getötete Tiere auftreten.

Bei den auf ca. 66 % der Ackerflächen in MV angebauten Wintergetreide- und Winterrapskulturen (im Landkreis VG sind es fast 80 %!) (Stat. Amt M-V 2019) ist die Vegetationshöhe und -dichte Ende April bereits schon so weit entwickelt, dass eine Nahrungsverfügbarkeit für den Schreiadler in der Fläche nicht mehr gegeben ist. Nur an Grenzflächen mit den Primärhabitaten der Feldmaus, wie etwa Säume um Sölle oder an Feldwegen, ergeben sich noch Jagdmöglichkeiten. Das heißt, dass die heute intensiv bewirtschafteten Ackerflächen (je nach Kultur und Erntebeginn) erst Mitte Juli bis Mitte August eine Bedeutung als Nahrungsflächen erlangen können. Weigelt (2018) konnte dies nach landschaftsanalytischer Auswertung von Geosatellitendaten von vier in MV und einem in BB besenderten Schreiadlermännchen anschaulich belegen. Mammen et al. (2014) beschreiben dies auch im Zusammenhang mit dem Rotmilan, der in der Offenlandschaft ähnliche Nahrungsansprüche stellt. Das sich mit der Ernte ergebende Nahrungspotenzial ist dann aber aufgrund einer fehlenden Bodenruhe und stark eingeschränkten Fruchtfolge (Voigtländer et al. 2001, George 2004) innerhalb von kurzer Zeit (1-2 Wochen, teilweise innerhalb weniger Tage) abgeschöpft.

Nur in Jahren mit Gradationen bei der Feldmaus ist nach der Ernte noch mit einem mehrwöchigen Auftreten einer erhöhten Kleinsäugerdichte zu rechnen. Nach Leukers et al. (2012) tritt in Deutschland gewöhnlich alle 2 bis 5 Jahre eine Gradation bei der Feldmaus auf. Es gibt allerdings ein Nord-Südgefälle beim Auftreten von Populationsausbrüchen, so sind die Ereignisse in Norddeutschland deutlich seltener als im Süden (Jacob & Tkadlec 2010; Esther et al. 2012). Diese Aussage wird auch von M. Nagel (LALLF M-V - Pflanzenschutzdienst, mdl. Mitt. 20.04.20, schriftl. Mitt. 05.05.20) bestätigt: bis etwa 2010 gab es etwa alle 3-4 Jahre in MV eine Gradation, allerdings mit geringeren Dichten im Vergleich zu Mittel- und Süddeutschland. Im folgenden Jahrzehnt gab es nur zwei Gradationsperioden, wobei es dabei auch immer regional und schlagbezogen große Unterschiede gibt. Die festgestellten Feldmausdichten waren für die Landwirtschaft nicht mehr alarmierend. Insgesamt stelle die Feldmaus für die Landwirtschaft in MV kein großes Problem dar. So gehört nach Analysen von Blank et al. (2010) auch der größte Teil von Mecklenburg-Vorpommern (inkl. des Landkreises Vorpommern-Greifswald) zu den Bereichen, in denen ein sehr geringes Risiko eines Populationsausbruches der Feldmaus besteht. Das bedeutet, dass der größte Teil der intensiv genutzten Ackerflächen in MV überwiegend nur ein geringes Nahrungspotenzial aufweist und nur die Randstrukturen innerhalb von Ackerlandschaften mit den Refugien der Feldmaus (wie Ackersäume) dauerhaft ein Nahrungspotenzial für Kleinsäuger jagende Greifvögel bieten. Eine entsprechend hohe

Bedeutung haben Grünlandflächen und Ackerbrachen, die den Primärhabitaten der Feldmaus entsprechen. Auf Grund ihrer großen Bedeutung werden diese Flächen vom LUNG MV (2016a) für den Schreiadler auch als essenzielle Nahrungsflächen (bis zu 3 km entfernt vom Brutplatz) eingeschätzt.

Im Vergleich zu Grünlandflächen ist die Nahrungstierdichte auf den intensiv bewirtschafteten Ackerflächen nicht nur bedeutend geringer, sondern die Verfügbarkeit der Nahrung ist auf den Ackerflächen auch zeitlich stark eingeschränkt (während und kurz nach der Ernte), während auf bewirtschafteten Grünlandflächen die gesamte Vegetationsperiode hindurch ein Jagen möglich ist. Ausgehend von der Feldmaus als Hauptbeutetier des Schreiadlers weist eine extensiv genutzte Grünlandfläche im Vergleich zu einer intensiv bewirtschafteten Ackerfläche (außer in Gradationsjahren) schätzungsweise das 5 fache an Nahrungstieren auf. D. h., dass im Durchschnitt der Jahre in MV ein Hektar Grünland für den Schreiadler mindestens das Nahrungspotenzial von 5 ha intensiv bewirtschafteter Ackerfläche aufweist. Insofern kommt dem Erhalt von Grünlandflächen bzw. der Neuschaffung dieser für den Schreiadler und andere Kleinsäuger jagende Greifvögel eine sehr große Bedeutung zu (zur Bedeutung des Grünlandes für den Schreiadler siehe u.a.: Scheller et al. 2001 u. 2010, LUNG M-V 2016a, Scheller & Wernicke 2017, Langgemach 2018, Weigelt 2018).

5.5 Aktionsradien/Raumnutzungsmuster des Schreiadlers unter Beachtung der Gegebenheiten vor Ort

Aus Untersuchungen von Scheller et al. (2001), Meyburg et al. (2006) und Weigelt (2018) ist bekannt, dass der größte Teil der Jagdaktivität des Schreiadlers innerhalb eines Radius von 3 km um den Horst stattfindet. Je nach Nahrungsangebot werden mehr oder weniger häufig auch weiter entfernte Gebiete aufgesucht. Da Grünlandbereiche zu den Hauptnahrungsflächen zählen (Scheller et al. 2001 u. 2010, Meyburg et al. 2006, LUNG M-V 2016a, Weigelt 2018), kann davon ausgegangen werden, dass bei den beiden Schreiadlervorkommen N03 und N59 die Grünlandbereiche bis zu 3 km entfernt von den Horsten entsprechend häufig angefliegen werden. Das Umfeld der beiden Schreiadlerbrutvorkommen (BV) ist jedoch mit Grünland unterschiedlich ausgestattet, sodass erwartet werden kann, dass es Unterschiede bei der Raumnutzung bzw. bei der Größe der täglich genutzten Homeranges (insgesamt vom Individuum genutzter Raum) geben wird. So kommt bereits im 1 km Puffer um das Schreiadlerschutzareal N03 mehr als die doppelte Grünlandfläche als im 1 km Puffer des Schreiadlerschutzareals N59 vor (Abb. 3). Auch in den weiteren Puffern kommt beim BV N03 jeweils annähernd die doppelte Grünfläche im Vergleich zum BV N59 vor. Es ist daher wahrscheinlich, dass das BV N59 wesentlich häufiger im Entfernungsbereich 1-3 km jagen muss als das BV N03, welches bereits im 1 km Puffer schon eine Grünlandfläche bejagen kann, die fast so groß ist wie die gesamte Grünlandfläche vom 1 km- und 2 km-Puffer des BV N59.

Hinsichtlich der Ackerflächen, die heute in der Regel nur noch während und kurz nach der Ernte eine Rolle als Nahrungsflächen spielen, ist die Situation im nahen Umfeld des Schutzareals umgekehrt. Hier sind die Ackerflächen im 1 km-Puffer des BV N59 um das 1,7 fache größer als beim BV N03. Über 1 km Entfernung hinaus sind die Unterschiede der Ackerflächengrößen in den Puffern nicht mehr so deutlich.

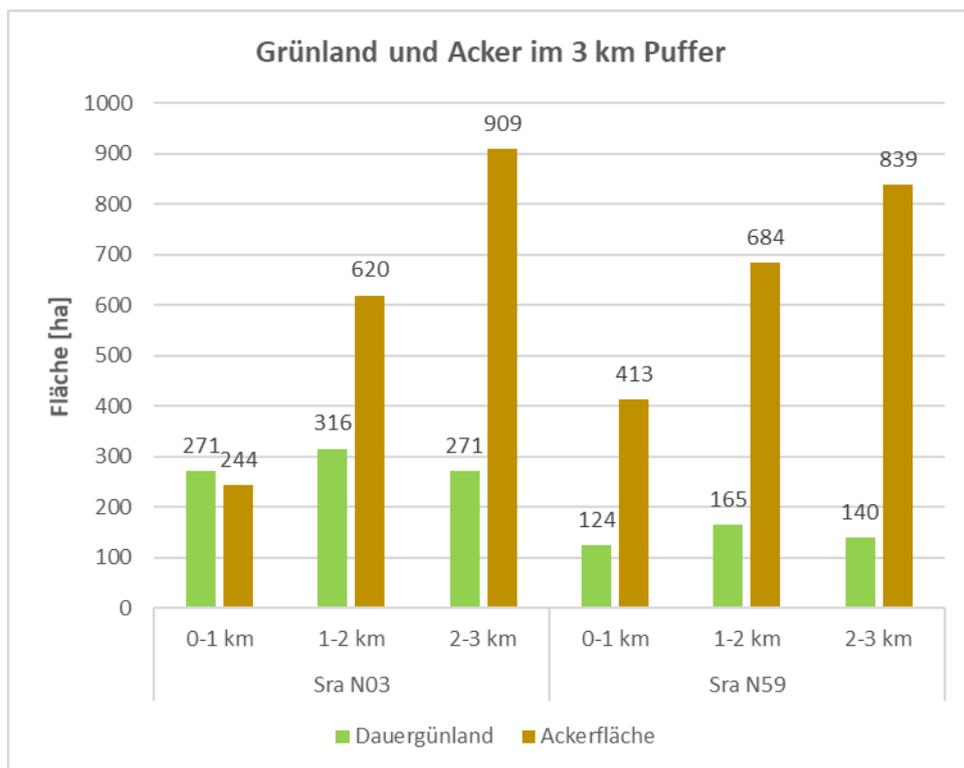


Abb. 3: Grünland- und Ackerflächen im 3 km Puffer um die Schreiadlerschutzareale N03 und N59.

(Pufferflächen im 100 m-Radius um Straßen und Siedlungen herausgerechnet)

6 Zusammenfassende Einschätzung für jeden geplanten PV-Anlagenstandort

6.1 Grundsätzliches zu allen geplanten PV-Anlagen

Bei den geplanten PV-Anlagen handelt es sich um Freiflächenanlagen, bei denen die Module unbeweglich aufgeständert werden. Es sind also vom Prinzip her solche Anlagen, die bislang im Umfeld von Schreiadlerbrutplätzen in MV errichtet wurden. Auch die in der Literaturrecherche u. a. besprochenen großen Anlagen „Tutow 1-5“ (in M-V), „Turnow-Preilack“ (in BB) und „Finow I und Finow II“ (in BB) entsprechen diesem Anlagentyp, so dass die hierzu recherchierten Aussagen zum Verhalten von Greifvögeln auch grundsätzlich auf die geplanten PV-Anlagen übertragbar sind.

Da sich in der Regel der größte Teil der Nahrungsflächen der Schreiadler bis zu 3 km entfernt vom Brutplatz befindet, wird davon ausgegangen, dass alle durch die geplanten PV-Anlagen in Anspruch genommenen Offenlandflächen bis zu 3 km entfernt von den Schreiadlerschutzarealen potenzielle Nahrungsflächen darstellen und auszugleichen sind.

Alle geplanten PV-Anlagen sollen auf derzeit intensiv genutzten Ackerflächen errichtet werden. Wenngleich intensiv genutzte Ackerflächen nur eine relativ geringe Bedeutung als Nahrungsflächen für den Schreiadler haben, so sollte aber der Verlust dieser Flächen durch CEF-Maßnahmen ausgeglichen werden. Hierzu wären am günstigsten extensiv genutzte Grünlandflächen anzulegen (nach LUNG M-V 2016a essenzielle Nahrungsflächen des Schreiadlers), die sich näher am Brutplatz befinden sollten als die geplante PV-Anlage. Die Flächengröße sollte dabei so bemessen werden, dass mindestens das Nahrungspotenzial der Ackerfläche damit aufgewogen wird (vgl. Kap. 5.1). Eine lagebezogene Aufwertung dieser Flächen könnte in Anlehnung an das Lenkungsflächenkonzept nach der AAB-WEA (LUNG M-V 2016b) vorgenommen werden. Bei der Flächenbilanz auszugleichender Flächen sind auch die Saumstrukturen innerhalb des Baufeldes zu berücksichtigen (Säume um Ackerhohlformen und Gehölze), sofern die Säume überbaut werden sollen oder nur noch eine Breite von <20 m aufweisen.

Zur Beschaffenheit günstiger Nahrungsflächen für den Schreiadler geben Kinser et al. (2014) sachdienliche Hinweise. Die von den Autoren gegebenen Hinweise zu einer schreiadlergerechten extensiven Grünlandnutzung (Mahd oder Beweidung) können für die Bewirtschaftung etwaiger Ausgleichsflächen übernommen werden, wobei bei einer Beweidung nur Rinder oder Schafe in Frage kommen sollten.

Um das bisherige Wissen zum Verhalten der Schreiadler gegenüber PV-Anlagen zu vervollständigen und um die Effizienz von CEF-Maßnahmen einschätzen zu können, sollte bei der Erteilung von Genehmigungen zum Bau von PV-Anlagen innerhalb der 3 km-Puffer um Schutzareale des Schreiadlers grundsätzlich ein mehrjähriges Monitoring beauftragt werden. Im Rahmen des Monitorings sollte erfasst werden, ob die PV-Anlagen und ihre Randbereiche sowie die Maßnahmenflächen vom Schreiadler oder von anderen Greifvogelarten bejagt werden. Der Erfolg von Maßnahmenflächen ist dabei nicht ausschließlich dadurch gegeben, dass diese von den Schreiadlern bejagt werden (beim Vorhandensein ausreichend anderer günstiger Jagdhabitate ist nicht ohne Weiteres zu erwarten, dass jede neue Fläche gleichermaßen bejagt wird). Sofern eine Maßnahmenfläche offensichtlich relativ störungsarm ist, zeigt sich der

Erfolg der Maßnahme auch dann, wenn die Fläche von anderen Greifvogelarten (z. B. Mäusebussard, Rotmilan oder Turmfalke) bejagt wird und ggf. auch der Nachweis erbracht wird, dass hier eine erhöhte Kleinsäugerdichte (insbesondere Feldmaus) gegeben ist und eine Bejagung von der Vegetationshöhe her prinzipiell möglich wäre.

Bei der Planung und Genehmigung von PV-Anlagen im Umfeld von Schreiadlerbrutplätzen sollte grundsätzlich eine Einzelfallbetrachtung vorgenommen werden, bei der auch die kumulierenden Effekte zu betrachten sind. So sollte eine Genehmigung innerhalb eines 3 km-Puffers um ein Schreiadlerschutzareal ab einem bestimmten Abstand zum Schutzareal nicht automatisch dazu führen, dass ab diesem Abstand eine beliebig große Fläche in Anspruch genommen wird. Erfahrungen aus Brandenburg belegen, dass sich großflächige Veränderungen des Habitatbildes durch Spargelfelder, die aufgrund ihrer Folienabdeckung aus der Vogelperspektive Ähnlichkeiten mit einer PV-Anlage aufweisen, negativ auf das Siedlungs- und Brutverhalten beim Schreiadler auswirken können (s. Kap. 5.2).

6.2 PV-Anlage Brunstorf

Der Standort für die geplante PV-Anlage Brunstorf liegt ca. 1.440 m entfernt vom Schreiadlerschutzareal N59. Innerhalb des 82,7 ha großen Baufeldes liegt ein ca. 77 ha großer Ackerschlag (Teil eines 133 ha großen Feldblockes), der intensiv bewirtschaftet wird. Innerhalb des Ackerschlages liegen mehrere Ackerhohlformen, ein Feldgehölz und ein kleineres Waldstück. Das Baufeld wird im Norden und Osten durch eine Hecke begrenzt. Südlich des Baufeldes erstreckt sich ein größeres Waldgebiet.

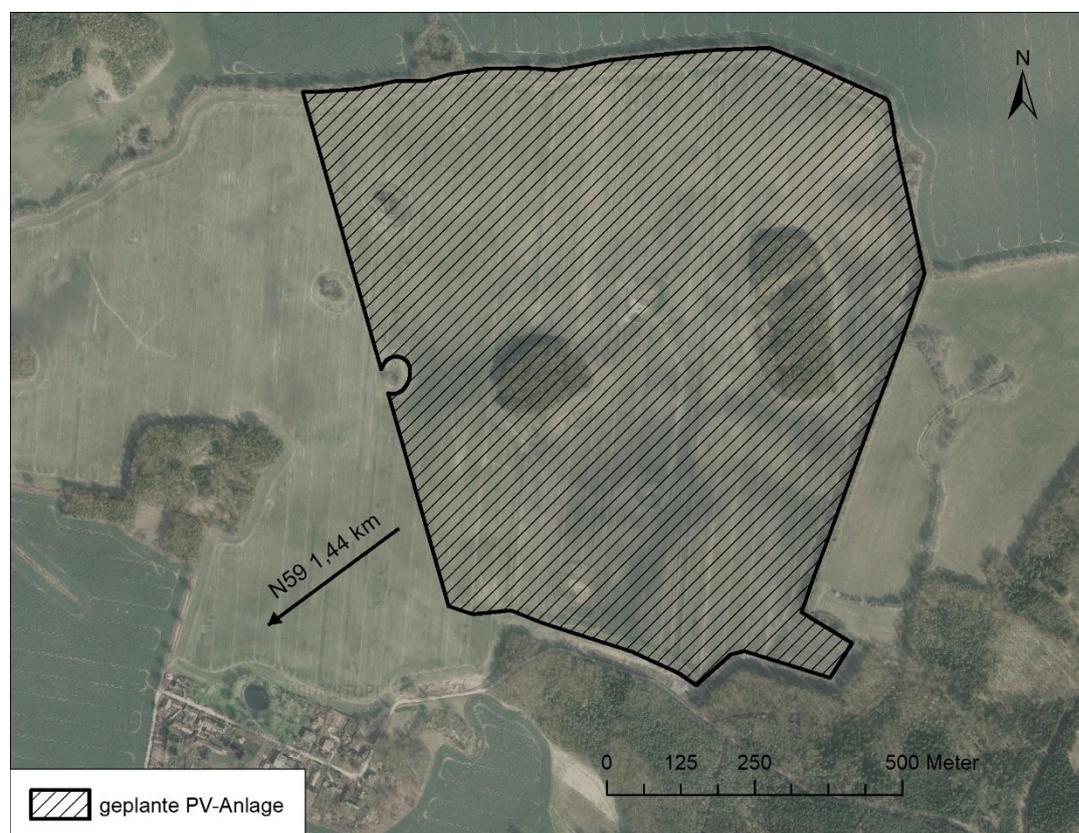


Abb. 4: Lage der geplanten PV-Anlage Brunstorf.

Unmittelbar östlich vom Baufeld befindet sich ein ca. 19,7 ha großer Dauergrünlandbereich, der für das Schreiadlervorkommen N59 bei einer Entfernung von ca. 2 km zum Schutzareal noch zu den bedeutenden Nahrungsgebieten zählen dürfte.

Von der Entfernung her entspricht der geplante Standort der bislang bekannten durch ein Schreiadlerbrutpaar tolerierten Entfernung einer PV-Anlage zum Brutplatz (Brutplatz existierte vor Errichtung der PV-Anlage, vgl. Kap. 5.2). Die geplante PV-Anlage ist allerdings um das vierfache größer als die zum Vergleich herangezogene PV-Anlage im Umfeld des Schreiadlerbrutplatzes O47. Dass große PV-Anlagen Schreiadler nicht davon abhalten, die Randbereiche dieser Anlagen (z. T. auch im Innern liegende Grünlandstreifen) zu bejagen, ist durch die Schreiadlervorkommen O74 und O77 belegt. Die östlich vom Baufeld gelegene Grünlandfläche kann bei dem bekannten Verhalten von verschiedenen Greifvogelarten und vom Schreiadler gegenüber PV-Anlagen voraussichtlich nach einer gewissen Gewöhnungsphase weiterhin als Nahrungsfläche genutzt werden. Die Bauphase muss allerdings außerhalb der Brut- und Jungenaufzuchtzeit liegen (Baufenster: Mitte September bis Ende März), so dass dieser Grünlandbereich von den Schreiadlern potenziell ununterbrochen genutzt werden kann.

6.3 PV-Anlage Wöpkendorf

Der Standort für die geplante PV-Anlage Wöpkendorf liegt ca. 350 m bzw. ca. 180 m entfernt vom zweigeteilten Schreiadlerschutzareal N59, welches sich nördlich und westlich vom geplanten Standort befindet (Abb. 6). Innerhalb des 46,3 ha großen Baufeldes liegt eine ca. 46,1 ha große Ackerfläche (Teil eines 113 ha großen Feldblockes), die intensiv bewirtschaftet wird. Innerhalb der Ackerfläche befindet sich eine Ackerhohlform (Abb. 5).

Innerhalb des 1 km-Puffers um das Schreiadlerschutzareal N59 liegen ca. 44,1 ha des Baufeldes und innerhalb des 1-2 km-Puffers die restlichen 2,2 ha. Das gesamte Baufeld liegt unterhalb einer Entfernung von 1,5 km zum Schutzareal des Schreiadlers N59. Aufgrund dieser geringen Entfernung zum Brutwald besteht das Risiko, dass das Schreiadlerpaar eine derartig gravierende Veränderung im unmittelbaren Umfeld des Brutbereiches nicht tolerieren wird und den Brutplatz aufgibt. Daher erübrigen sich in diesem Fall auch weitere Ausführungen dazu, ob die angrenzenden Habitate von den Schreiadlern weiter bejagt werden.

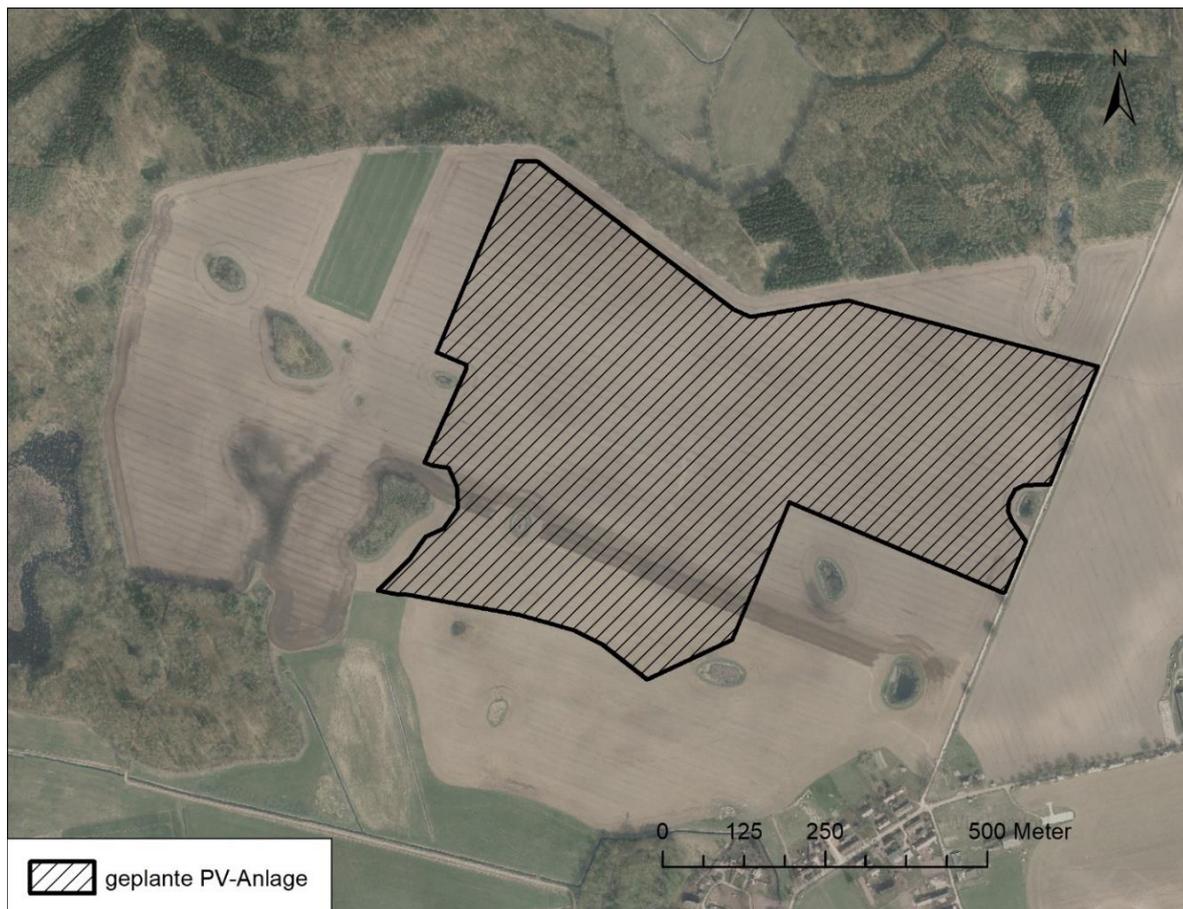


Abb. 5: Lage der geplanten PV-Anlage Wöpkendorf.



Abb. 6: Visualisierung der geplanten PV-Anlagen (graue Flächen) bei Wöpkendorf (Bildmitte) und Brunstorf (rechts hinten) in Bezug zur angedeuteten Grenze des 1,5 km-Puffers (rote Linie) um das Schreiadler-Schutzareal N59.

6.4 PV-Anlage Dettmannsdorf (Dettmannsdorf 1 und 2)

Dettmannsdorf 1

Der Standort für die geplante PV-Anlage Dettmannsdorf 1 liegt ca. 2,7 km entfernt vom Schreiadlerschutzareal N03, welches südöstlich vom Standort gelegen ist. Vom Schreiadlerschutzareal N59 im Norden liegt der Standort ca. 3,3 km entfernt. Das 14,5 ha große Baufeld liegt vollständig innerhalb eines ca. 70 ha großen Feldblockes und umfasst ausschließlich Ackerfläche. In der westlichen Hälfte wird eine ca. 0,9 ha große Dauergrünlandfläche durch das Baufeld halb umschlossen, entlang der nördlichen und südlichen Grenze liegen drei Ackerhohlförmungen. Eine ca. 3 ha große Dauergrünlandfläche grenzt unmittelbar südöstlich an das Baufeld an. Nahe der Südwestgrenze befindet sich ein mesotropher Bruchwald („Großes Postmoor“).

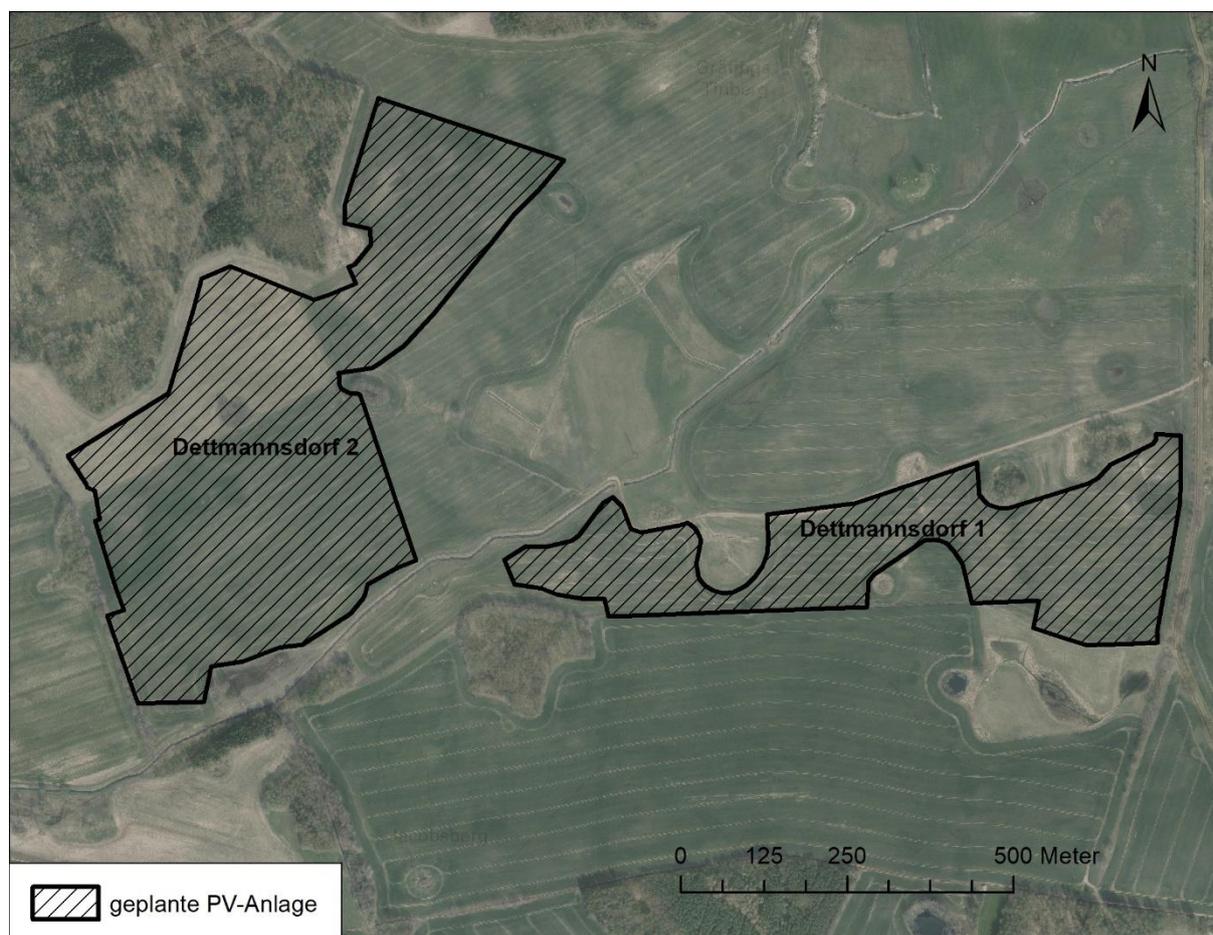


Abb. 7: Lage der geplanten PV-Anlagen Dettmannsdorf 1 und Dettmannsdorf 2.

Von der Entfernung her entspricht der geplante Standort der bislang bekannten durch ein Schreiadlerbrutpaar tolerierten Entfernung einer PV-Anlage zum Brutplatz (Brutplatz existierte vor Errichtung der PV-Anlage, vgl. Kap. 5.2), ohne dass nachteilige Auswirkungen registriert wurden. Innerhalb des Baufeldes befinden sich außer der intensiv genutzten Ackerfläche keine Biotope, die bei einem Ausgleich zu berücksichtigen sind. Es kann davon ausgegangen werden, dass die an das Baufeld angrenzenden Ackerhohlförmungen und Grünlandbereiche weiterhin von den Schreiadlern ohne Einschränkungen bejagt werden können. Die Bauphase muss allerdings außerhalb der Brut- und Jungenaufzuchtzeit liegen (Baufenster: Mitte

September bis Ende März), so dass vor allem die Grünlandbereiche von den Schreiadlern ununterbrochen genutzt werden können.

Dettmannsdorf 2

Die PV-Anlage Dettmannsdorf 2 liegt nur ca. 130 m westlich vom Standort Dettmannsdorf 1. Das 28,1 ha große Baufeld liegt ca. 2,6 km südlich vom Schreiadlerschutzareal N59 und 3,5 km nordwestlich vom Schreiadlerschutzareal N03.

Das 28,1 ha große Baufeld liegt vollständig innerhalb eines ca. 82 ha großen Feldblockes und umfasst ausschließlich Ackerfläche. Im Innern der Ackerfläche befindet sich ein ca. 0,15 ha großes, Gehölz bestandenes Soll. Zwei weitere Sölle grenzen im Osten an das Baufeld. Entlang der westlichen Grenze verläuft eine Baumreihe, die nördliche Grenze verläuft entlang eines Waldrandes. Im Süden grenzt das Baufeld an eine ca. 0,9 ha große Brache.

Von der Entfernung her entspricht auch der geplante Standort Dettmannsdorf 2 der bislang bekannten durch ein Schreiadlerbrutpaar tolerierten Entfernung einer PV-Anlage zum Brutplatz (Brutplatz existierte vor Errichtung der PV-Anlage, vgl. Kap. 5.2) ohne dass nachteilige Auswirkungen registriert wurden. Innerhalb des Baufeldes befindet sich außer der intensiv genutzten Ackerfläche ein Soll, welches bei einem Ausgleich zu berücksichtigen ist. Es kann davon ausgegangen werden, dass die an das Baufeld angrenzende Baumreihe (mit Säumen), die im Umfeld des Standortes liegenden Sölle und auch die südlich an das Baufeld angrenzende Brache (sofern diese Biotope bisher von den Schreiadlern bei über 2,6 km Entfernung bejagt wurden) von den Schreiadlern ohne Einschränkungen auch weiter bejagt werden können. Die Bauphase muss allerdings außerhalb der Brut- und Jungenaufzuchtzeit liegen (Bauzeitraum: Mitte September bis Ende März).

6.5 PV-Anlage Grünheide

Der Standort für die geplante PV-Anlage Grünheide liegt ebenfalls innerhalb eines Feldblockes der für eine Ackernutzung gewidmet ist. Das Baufeld umfasst vollständig eine intensiv genutzte Ackerfläche, lediglich ein Soll befindet sich innerhalb dieser Fläche (Abb. 8).

Die geplante PV-Anlage liegt von den beiden nächstgelegenen Schreiadlerschutzarealen über 3 km entfernt und somit für diese Brutvorkommen außerhalb der Bereiche, in denen regelmäßig mit dem Auftreten Nahrung suchender Schreiadler zu rechnen ist. Aus Sicht des Schreiadlerschutzgebietes ergibt sich für diese Anlage kein Erfordernis des Ausgleichs von potenziellen Nahrungsflächen.

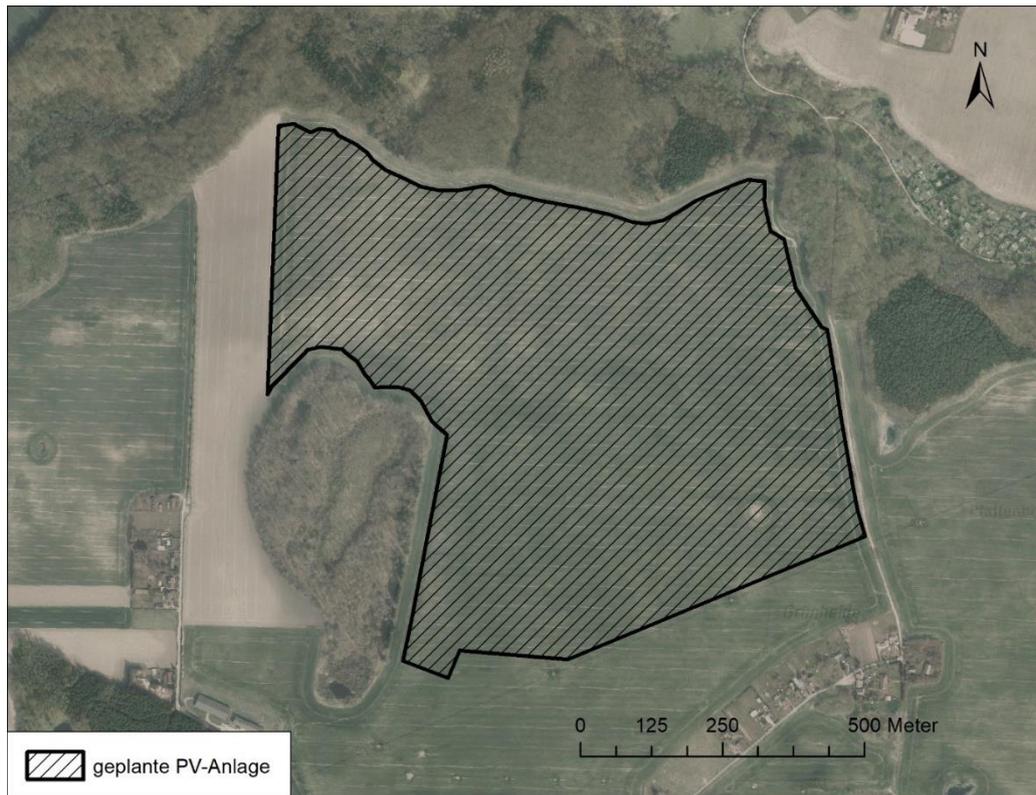


Abb. 8: Lage der geplanten PV-Anlage Grünheide.

7 Literatur

Blank, B.F., Jacob, J., Petri, A. & A. Esther (2010): Topography and soil properties contribute to regional outbreak risk variability of common voles (*Microtus arvalis*). *Wildlife Research* 38: 541–550.

Esther, A., Blank, F. B., Reinhard, A. & U. Mammen (2012): Die Bedeutung von Massenvermehrungen der Feldmaus (*Microtus arvalis*) für Populationsdynamiken von Greifvögeln und Eulen in Ostdeutschland. 58. Deutsche Pflanzenschutztagung "Pflanzenschutz – alternativlos", 10.-14. September 2012, Braunschweig. *Julius-Kühn-Archiv* 438: 234.

George, K. (2004): Veränderungen der ostdeutschen Agrarlandschaft und ihrer Vogelwelt insbesondere nach der Wiedervereinigung Deutschlands. *Apus* 12 (1/2): 1-138.

Jacob, J. & E. Tkadlec (2010): Rodent outbreaks in Europe: dynamics and damage. In: Grant Singleton, G., Belmain, S., Brown, P. & and B. Hardy (eds.): *Rodent Outbreaks: Ecology and Impacts*. IRRI, Manila.

Jacob, J., Manson, P., Barfknecht, R. & T. Fredricks (2014): Common vole (*Microtus arvalis*) ecology and management: implications for risk assessment of plant protection products. *Pest Management Science* 70: 869-878.

Kinser, A., Frhr. v. Münchhausen, H., Ode, T., Scheller, W., Wernicke, P. & Herold, B. (2104): Schreiadlergerechte Förderung – Vorschläge für geeignete Agrar- und Waldumweltmaßnahmen im Rahmen der GAP nach 2014. Hamburg, 47 S.

Langgemach, T. (2018): Aspekte der Revierbesetzung beim Schreiadler (*Clanga pomarina*). *Berichte zum Vogelschutz* 55: 71-80.

Leukers, A., Jacob, J. & G. Heckel (2012): Genotypisierung einer Feldmaus-Population zur Aufklärung von Ausbreitungsprozessen in Kulturlandschaften. *Julius-Kühn-Archiv* 438: 233-234.

LUNG M-V (2016a): Angaben zu den in Mecklenburg-Vorpommern heimischen Vogelarten ("Artenschutztable"). Fassung vom 8. November 2016.

LUNG M-V (2016b): Artenschutzrechtliche Arbeits- und Beurteilungshilfe für die Errichtung und den Betrieb von Windenergieanlagen (Teil Vögel), Stand 01.08.2016.

Mammen, U., Nicolai, B., Böhner, J., Mammen, K., Jasper Wehrmann, J., Fischer, S, Dornbusch, G. (2014): Artenhilfsprogramm Rotmilan des Landes Sachsen-Anhalt. In: Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt (Hrsg.): *Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt*, Halle, Heft 5: 1-160.

Meyburg, B.-U., Meyburg, C., Matthes, J. & H. Matthes (2006): GPS-Satellitentelemetrie beim Schreiadler *Aquila pomarina*: Aktionsraum und Territorialverhalten im Brutgebiet. *Vogelwelt* 127: 127-144.

Scheller, W. (2019): Teil I Allgemeines zum Land Mecklenburg-Vorpommern, seiner Naturlandschaft und Landnutzung. Kap. 3.3 Landwirtschaft. Beitr. Avifauna Mecklenbg.-Vorpomm. 1.1: 115-142.

Scheller, A., Scheller, W. & A. Kinser (2020): E+E-Vorhaben „Sicherung und Optimierung von Lebensräumen des Schreiadlers in Mecklenburg-Vorpommern - Wissenschaftliche Begleituntersuchung und Maßnahmen. Labus (im Druck).

Scheller, W., Bergmannis, U., Meyburg, B.-U., Furkert, B., Knack, A. & Röper, S. (2001): Raum-Zeit-Verhalten des Schreiadlers (*Aquila pomarina*). - Acta ornithoecol., Jena 4 (2-4): 75-236.

Scheller, W., Köpke, G. & P. Lebreton: (2010): Wirksamere Schutzmaßnahmen für den Schreiadler in Mecklenburg-Vorpommern. Unveröff. Gutachten im Auftrag des LUNG M-V, Güstrow.

Scheller, W. & P. Wernicke (2017): Lebensräume des Schreiadlers in Deutschland. In: Kinser, A. & H. v. Münchhausen (Hrsg.): Schreiadlergerechte Landnutzung – Beispiele und Instrumente zum Schutz des Schreiadlers. Tagungsband zum 2. Schreiadlersymposium der Deutschen Wildtier Stiftung: 22-41.

Statistisches Amt Mecklenburg-Vorpommern (2019): Statistisches Jahrbuch Mecklenburg-Vorpommern 2019. Schwerin.

Voigtländer, U., Scheller, W. und Martin, C (2001): Ermittlung von Ursachen für die Unterschiede im biologischen Inventar der Agrarlandschaft in Ost- und Westdeutschland als Grundlage für die Ableitung naturschutzverträglicher Nutzungsverfahren. Schriftenreihe Angewandte Landschaftsökologie (Bonn-Bad Godesberg), Heft 40.

Weigelt, B. (2018): Nahrungssucheverhalten von Schreiadlermännchen *Clanga pomarina* in Mecklenburg-Vorpommern und Brandenburg während der Jungenaufzucht unter Berücksichtigung etwaiger Naturschutzmaßnahmen. Masterarbeit, Universität Greifswald. 97 S.

8 Glossar

BV: Brutvorkommen
PV-Anlage: Photovoltaik-Anlage

Anhang

Teil 2: Literaturrecherche zum Thema „Auswirkungen von Photovoltaik-Anlagen auf Schreiadlerlebensräume“

Inhaltsverzeichnis

1	Zielstellung	2
2	Methodik.....	2
3	Erläuterungen zu Typen von Solar-Anlagen	2
4	Rechercheergebnisse	3
4.1	Vorbemerkungen.....	3
4.2	Greifvögel (außer Schreiadler) und Photovoltaik-Anlagen	3
4.3	Schreiadler und Photovoltaik-Anlagen.....	8
5	Zusammenfassende Bewertung	9
5.1	Kollisionen/Unfälle an PV-Anlagen.....	9
5.2	Irritationen während des Fluges.....	9
5.3	Meidung von PV-Anlagen	10
5.4	Siedlungsverhalten	10
6	Literatur	11

1 Zielstellung

Zielstellung der Literaturrecherche war es, Informationen darüber zu ermitteln, ob Photovoltaik-Freiflächenanlagen einen Einfluss auf das Verhalten des Schreiadlers, im weiteren Sinne auch auf Greifvögel, haben können. Dabei interessiert vor allem, ob die Anlagen ein Meideverhalten auslösen und ob über die Anlagenfläche hinausgehend mit einem Habitatverlust bis zur Aufgabe eines Brutplatzes zu rechnen ist. Ferner ist von Interesse, ob PV-Anlagen zu Verletzungen/Tötungen der Vögel führen können.

2 Methodik

Für die Erstellung der vorliegenden Literaturrecherche wurden wissenschaftliche Datenbanken, Universitätsbibliotheken, ornithologische Fachzeitschriften und „graue Literatur“ durchsucht. Es wurde bei Naturschutz-Verbänden, Vogelwarten und Verbänden der Energiebranche recherchiert. Ferner wurden Anstrengungen unternommen, relevante Umweltberichte und Monitoring-Ergebnisse von den Betreibern einiger großer Solarparks in Deutschland bzw. den Behörden zur Verfügung gestellt zu bekommen. In einer Vorauswahl wurde nach Aufsätzen recherchiert, in denen ein Zusammenhang zwischen Vögeln und Solaranlagen besteht. In einem nächsten Schritt sind die Aufsätze selektiert worden, in denen Greifvögel thematisiert wurden. Von diesen sind aus über 100 recherchierten Publikationen/Studien letztlich 26 ausgewählt worden, welche relevante Informationen zu Greifvögeln im Zusammenhang mit Solaranlagen enthielten. Darin sind auch einige Aufsätze enthalten ohne einen direkten Bezug zu Greifvögeln, aber zu Vögeln im Allgemeinen, sofern dadurch das Verhalten von Greifvögeln erklärbar ist.

3 Erläuterungen zu Typen von Solar-Anlagen

Um einen Überblick über die in dieser Arbeit erwähnten verschiedenartigen Solar-Technologien zu vermitteln, werden im Folgenden drei derzeit weltweit verwendete Solar-Anlagen-Typen kurz beschrieben:

Photovoltaik-Freiflächen-Anlagen (PV-FFA) nutzen Photovoltaik-Module, um Sonnenlicht direkt in elektrische Energie umzuwandeln. Dabei entsteht keine große Hitze. Die Module können statisch aufgeständert werden oder sich nach dem Sonnenstand ausrichten (nachgestellte Anlagen).

Solarturm-Anlagen („solar thermal power tower“-Anlagen) nutzen in zwei Achsen bewegliche Spiegel („heliostats“), die das Sonnenlicht auf einen Turm lenken, in dem Wasser erhitzt wird. Der Wasserdampf wird zur Energieerzeugung durch Turbinen genutzt. Alternativ werden „working fluids“ genutzt, die bis $>1.000^{\circ}\text{C}$ erhitzt werden können. Dabei entsteht sowohl große Hitze an den Spiegeln als auch am Turm. Ferner entstehen auch Solarströme („solar flux“), die ebenfalls extreme Hitze erzeugen und zu Verbrennungen von Federn und Gewebe bei Vögeln führen können.

Parabolrinnen-Anlagen („parabolic trough“) bestehen aus Parabolspiegeln, die Licht auf einen „receiver“ konzentrieren, der in der Brennlinie des Parabolspiegels angeordnet ist. Dieser

enthält eine erhitzbare Flüssigkeit, deren Wärme zur Energiegewinnung dient (200-500 °C). Die Parabolspiegel richten sich nach dem Sonnenstand aus. Vögel können mit den Parabolspiegeln kollidieren oder in Wasserbecken (zur Kühlung und Reinigung erforderlich) auf dem Anlagengelände ertrinken.

4 Rechercheergebnisse

4.1 Vorbemerkungen

In der wissenschaftlichen Primärliteratur gibt es derzeit nur wenige Studien aus den USA, Südafrika, Großbritannien und Deutschland, die den Einfluss von PV-FFA auf Vögel systematisch untersucht haben. Die Arbeiten aus den USA und Südafrika beziehen sich auf Solaranlagen, die in wüsten- oder savannenähnlichen Offenlandschaften errichtet wurden. Für Deutschland sind z.T. langjährige Monitoring-Projekte mit dem Bau von Solarparks aufgelegt worden, die in der Regel nicht publiziert sind (graue Literatur) und deren Ergebnisse nur durch die direkte Kontaktaufnahme mit den Betreibern verfügbar waren.

Zum Schreiadler selbst gibt es in der ausgewerteten Literatur keine relevanten Angaben zum Verhalten gegenüber PV-Anlagen, die Art wird in keiner der recherchierten Arbeiten überhaupt erwähnt. Um Analogieschlüsse ziehen zu können, wurden daher auch Arbeiten ausgewertet und erwähnt, in denen Angaben zu anderen Greifvogelarten enthalten sind.

Letztlich konnten wichtige Aussagen zum Schreiadler doch noch über die Befragung eines Horstbetreuers (C. Rohde) von zwei Schreiadlerbrutplätzen, die sich im Umfeld eines großen Solarparks in Mecklenburg-Vorpommern befinden, gewonnen werden. Weitere (schriftl.) Hinweise zum Verhalten von Schreiadlern gegenüber Flächenveränderungen (mit Folien abgedeckte Spargelfelder) im Umfeld des Brutwaldes, die zu einer ähnlichen Veränderung des Habitatbildes wie PV-Anlagen führen, gab Dr. T. Langgemach (LfU Brandenburg).

4.2 Greifvögel (außer Schreiadler) und Photovoltaik-Anlagen

USA

Kagan et al. (2014) haben Totfunde in drei verschiedenen Solaranlagen-Typen (Photovoltaik-Freiflächenanlage, Solarturm-Anlage, Parabolrinnen-Anlage) in Kalifornien ausgewertet. Diese Anlagen liegen in der Mojave Wüste in Kalifornien. In der hier untersuchten Photovoltaik-Anlage mit nachgestellten Modulen („Desert Sun“ – ca. 1400 ha, 550 MW) wurden 61 Vögel aus 33 Arten gefunden. 19 Ind. verstarben an den Folgen von Verletzungen durch Kollision mit Solarmodulen und 15 Ind. wurden Opfer von Prädatoren, wahrscheinlich ebenfalls als Folge von Aufpralltraumata. 22 Ind. waren nicht eindeutig oder die Todesursache unklar (5 Ind.). Von 56 Ind. waren 38 Ind. Zugvögel, während 18 Ind. als Standvögel klassifiziert wurden (44% waren Wasservögel). In dieser PV-Anlage spielt anscheinend das Kollisionsrisiko mit PV-Modulen bzw. Ertrinken der Vögel in Wassersammelbecken auf dem Anlagengelände eine bedeutendere Rolle, da diese auf Vogelzugrouten innerhalb einer Wüstenregion liegen und mit Wasserflächen verwechselt werden können. Damit gibt es ebenso viele Kollisionsopfer wie in An-

lagen, die mit Solarturm („Ivanpah Solar Power Facility“ – 1400 ha, 392 MW) oder Parabolspiegeln („Genesis Solar Energy Project“ - 780 ha, 250 MW) arbeiten. In letzteren kommen auch Greifvögel wie Rundschwanzsperber (*Accipiter cooperii*), Rotschulterbussard (*Buteo lineatus*), Wanderfalke (*Falco peregrinus*) und Buntfalke (*Falco sparverius*) zu Tode. Diese Studie beruht auf einer nicht standardisierten Methodik, die keinen Anspruch auf statistische Auswertbarkeit hat.

DeVault et al. (2014) haben ebenfalls gezeigt, dass sich Artengemeinschaften innerhalb von PV-Anlagen im Vergleich zum Umland verändern können. Innerhalb von 5 PV-Anlagen in der Nähe von Flughäfen in den USA (Ohio („Wyandot Solar Farm“ – 25 ha), Colorado (Denver Int. Airport Solar Farm – 8 ha, „Ft. Collins Municipal Airport“ - 10 ha), Arizona („Ed. Prescott Solar Farm“ - 7 ha, Springerville Municipal Airport – 17 ha)) gibt es innerhalb der PV-Flächen eine geringere Artenvielfalt als in Flugplatz-Grünflächen (37 vs. 46 Arten). Dafür kommen manche Singvogel-Arten bevorzugt in den Anlagen vor, was zu einer doppelt so hohen Individuenzahl in den PV-Anlagen führt, verglichen mit den umgebenden Grünflächen. Greifvögel wie Kornweihe (*Circus cyaneus*) und Bänderschwanzbussard (*Buteo albonotatus*) wurden ausschließlich im Flugfeld der Airports beobachtet, während Rotschwanzbussard (*Buteo jamaicensis*), Präriebussard (*Buteo swainsoni*) und Buntfalke (*Falco sparverius*) auch in den PV-Anlagen beobachtet wurden, allerdings weniger häufig.

Walston et al. (2016) haben USA-weit Daten verschiedener Solarenergie-Projekte gesammelt und versucht, daraus Mortalitätsraten für Vögel in drei dieser Solarparks („California Solar One“ – 7,2 ha, 10 MW (Solarturm-Anlage); „California Valley Solar Ranch“ – 796 ha, 250 MW (PV-Anlage mit nachgeführten Modulen); „Ivanpah Solar Electric Generation System“ – 1,457 ha, 377 MW (Solarturm-Anlage)) abzuleiten, gehen aber nicht auf einzelne Artengruppen oder Spezies ein. Es erfolgt eine Normalisierung der Todesfallzahlen auf Sucheffizienz und Prädation. Nach Berechnungen der Autoren liegen die Mortalitätsraten für PV-Anlagen 8-20fach unterhalb derer von Solarkraft-Turm- oder Parabolspiegel-Anlagen, wenn sich die Todesfälle direkt auf die Solaranlage beziehen (0,5 vs. 3,96/10,24). Bezieht man die Todesfälle ein, die eine nicht nachvollziehbare Ursache haben, sind die Mortalitätsraten in der PV-Anlage ähnlich hoch wie in einer Solarturm-Anlage.

Dwyer et al. (2018) diskutieren neben direkter Mortalität verschiedene indirekte Effekte, die Greifvögel beeinträchtigen können. Dazu zählen Habitatverlust, Vermeidung und Verdrängung. Habitatverluste entstehen durch das Abholzen von Bäumen oder dem Bau von Solaranlagen im angestammten Habitat eines Greifvogels. Vermeidung findet statt, wenn Teile einer PV-Anlage durch die Vögel noch genutzt werden, andere aber nicht. Verdrängung entsteht, wenn die gesamte Anlage nicht genutzt werden kann und der Vogel sie nicht mehr aufsucht. Diese Effekte treten in Kombination auf und sind insbesondere für Greifvögel von Bedeutung, da der Erhalt einer Population aufgrund langer Reproduktionszyklen besonders schwierig ist und oft von wenigen Individuen abhängt. Auch die Anwesenheit und Aktivität von Menschen in PV-Anlagen kann Vermeidungsverhalten bei Greifvögeln und anderen Tieren auslösen. Neben negativen Effekten werden auch nützliche Effekte der PV-Anlagen und damit verbundenen Stromleitungen erwähnt, so schaffen diese neue Nistgrundlagen für Weißkopfeeadler (*Haliaeetus leucocephalus*) und Fischadler (*Pandion haliaetus*) sowie verschiedene weitere Greifvogel-Arten. Veränderungen der Habitatstrukturen zu landwirtschaftlich genutzten Flä-

chen oder im Rahmen von Vegetationsmanagement-Techniken sowie die Schaffung von Wasser verfügbarkeit kann die Ernährungsgrundlage für Greifvögel insbesondere in trockenen Gebieten verbessern, bzw. Korridore für den Vogelzug schaffen.

Western EcoSystems Technology, Inc. (2016) analysierten in einem Monitoring den Einfluss des „Blythe Solar Power Project“ (nachgeführte PV-Anlage – 1647 ha, 485 MW) in Riverside County, California USA auf die Mortalität brütender sowie rastender und durchziehender Vögel. Vor dem Bau der Anlage wurden im Zeitraum 2009–2014 Punktzählungen durchgeführt, dabei wurden im Gebiet 2013/2014 folgende 5 Greifvogel- bzw. Geier-Arten festgestellt: Buntfalke (*Falco sparverius*), Streifensperber (*Accipiter striatus*), Präriefalke (*Falco mexicanus*), Rotschwanzbussard (*Buteo jamaicanensis*) und Truthahngeier (*Cathartes aura*). Während der Migrationsbeobachtungen 2013 wurden Greifvögel aus 12 Arten (mit insges. 1.579 Ind.) registriert, davon am häufigsten Truthahngeier (*Cathartes aura*), Rotschwanzbussard (*Buteo jamaicanensis*), Kornweihe (*Circus cyaneus*) und Buntfalke (*Falco sparverius*). Vom Steinadler (*Aquila chrysaetos*) wurde im Umkreis (ca. 30 km) des Projektgebietes 2010/11 ein besetzter Horst festgestellt.

Zwei Jahre nach Bau der Anlage wurden 2016 im Rahmen eines umfassenden Monitoring-Projektes, das allerdings nur Kollisionsoffer berücksichtigte, alle toten und verletzten Vögel und Fledermäuse erfasst. Innerhalb der Solaranlage wurden 12 tote Vögel aufgefunden, darunter keine Greifvögel. Vier Vögel wurden im Solar-Array, drei am Zaun und vier an der Generator-Verbindung aufgefunden. Das zeigt, dass es obwohl es in der Region starke Migrationsbewegungen und Rast von Greifvögeln gibt, keine Kollisionsoffer aus der Gruppe der Greifvögel auftraten (Western EcoSystems Technology, Inc. 2018).

Südafrika

Visser et al. (2019) haben in ihrer Studie in der größten Photovoltaik-Anlage in Südafrika („Jasper PV Facility“ North Cape South Africa – 96 MW, 180 ha) Veränderungen in der Artengemeinschaft innerhalb der Anlage im Vergleich zu umgebenden Flächen festgestellt. Sowohl die Individuendichte, als auch die Artzusammensetzung sind innerhalb der PV-Anlage geringer als in der Grenzzone oder vergleichbaren Gebieten außerhalb der Anlage (Innerhalb: 38 Arten, 1,80 Ind./ha; Grenzzone: 50 Arten, 2,63 Ind./ha; außerhalb: 47 Arten, 2,57 Ind./ha). Als einziger Greifvogel wurde *Falco rupicolus*¹ sowohl in der PV-Anlage als auch in den Außenbereichen (jagend) beobachtet. Innerhalb von 3 Monaten wurden 8 Totfunde aus 5 verschiedenen Arten festgestellt, die hauptsächlich anhand von Federresten identifiziert wurden. Darunter waren neben drei Singvogelarten (Gewicht < 100g) auch größere Vögel (Gewicht > 100 g) wie der Archerfrankolin (*Scleroptila levaillantoides*) und die Guineataube (*Columba Guinea*). Drei Rotschopftrappen (*Lophotis ruficrista*) konnten lebend aus dem doppelreihigen Zaun befreit werden. Die Autoren schätzen eine Mortalitätsrate von 435 Vögeln pro Jahr. Verletzte oder tote Greifvögel traten nicht auf.

Großbritannien

Montag et al. (2016) haben 11 Solarparks in Großbritannien hinsichtlich Veränderungen der Biodiversität der Tierwelt (darunter Vögel) untersucht. Die Autoren fanden eine höhere Diversität der Vogelarten in den Solarfeldern verglichen mit Kontrollflächen, z.T. auch eine erhöhte

¹ Früher als afrikanische Unterart des Turmfalken eingeordnet.

Abundanz (2 von 11 Anlagen). Ebenso war ein höherer Anteil bestandsgefährdeter Arten in den PV-Anlagen zu verzeichnen. Dies führen die Autoren auf ein Flächenmanagement zurück, dass auf eine Erhöhung der Diversität von Pflanzen- und Tierarten ausgerichtet ist (extensive Grünlandbewirtschaftung in den Solarparks im Vergleich zu konventioneller Ackernutzung in den Kontrollflächen). Die Daten sind nicht nach Arten aufgeschlüsselt, es wurde aber im Rahmen von Verhaltensuntersuchungen herausgestellt, dass 5 Arten, darunter Turmfalke und Waldkauz, nur in PV-Anlagen, nicht aber in den Kontrollflächen vorkamen. Turmfalke und Rotmilane wurden in einem Solarpark häufig auf der Nahrungssuche beobachtet.

Taylor et al. (2019) geben einen Überblick über den Stand der Forschung bzw. das Vorhandensein von Literatur zu PV-FFA u.a. in Großbritannien und diskutieren ökologische Aspekte mit Blick auf die Interaktion der Tierwelt mit PV-Freiflächenanlagen. Vögel sind dabei eine betrachtete Tiergruppe, es werden aber keine greifvogelspezifischen Informationen dargelegt. Diskutiert werden Kollisionen von Vögeln mit PV-Anlagen, die Verdrängung von Vögeln durch Solarparks und Auswirkungen auf die Biodiversität.

Deutschland

In Deutschland gibt es eine Reihe von Studien, die den Einfluss von PV-FFA auf Brutvögel untersucht haben. Im Solarpark „Turnow-Preilack“ (162 ha, 52,8 MW) wurden innerhalb der PV-FFA keine brütenden Greifvögel festgestellt, wohl überflogen sie die Anlagenbereiche oder nutzten sie zur Jagd. Fischadler und Rohrweihe überflogen die Anlagen langsam in <20 m Höhe. Habicht, Rotmilan, Schwarzmilan und Turmfalke wurden beim Überflug/Nahrungssuchflug in <50m Höhe und Mäusebussard und Wanderfalke in >50m beim Überflug/Jagdflug beobachtet. Dabei kam es nicht zu Irritationen durch das Solarfeld, außer jeweils einer Beobachtung von Höckerschwan, Fischadler und Rohrweihe, die ihre Flugbahn durch vom Autor vermutete Irritation veränderten (Neuling 2009). In diesem Zusammenhang wird in der Literatur auch diskutiert, dass Solarmodule polarisiertes Licht reflektieren, was auch bei Wasseroberflächen auftritt und dadurch reflektiertes polarisiertes Licht eine Wasserfläche vortäuschen könnte (Bernáth et al. 2008, Herden et al. 2009, Harrison et al. 2017). Im Umfeld des Solarparks „Turnow-Preilack“ brüten Rotmilan, Wespenbussard und Baumfalke (Tröltzsch & Neuling 2013). Totfunde oder Kollisionsereignisse konnten in diesen Studien nicht festgestellt werden (Neuling 2009).

In den Solarparks „Finow I und Finow II“ (156 ha, 84,7 MW), die im Bereich eines ehemaligen Militärflughafens in Brandenburg liegen, wurden vor dem Bau des Solarparks Rohrweihe, Mäusebussard und Turmfalke als Brutvögel kartiert. Habicht, Sperber, Rotmilan und Schwarzmilan traten als Nahrungsgäste auf (Scharon, 2007; Trautmann Goetz, 2007). Nach dem Bau der Solar-Anlage wurden weiterhin Rohrweihe und Turmfalke als Brutvogel kartiert, während als häufige Nahrungsgäste Rotmilan, Mäusebussard, Sperber und Baumfalke gesichtet wurden, z.T. auf Modulkanten als Sitzwarten oder bei der Nahrungssuche zwischen den Modulreihen. Fischadler, Schwarzmilan und Wespenbussard wurden beim Überfliegen der Anlage beobachtet (Tröltzsch, 2012).

Im Solarpark „Ronneburg Süd“ in Thüringen (25,2 ha, 4,5 MW) wurden Mäusebussard und Turmfalke im Ansitz auf und neben Solarmodulen beobachtet - Mäusebussarde sogar unter den Modulen. Beim Überflug, der auch zur Nahrungssuche genutzt wurde, konnten Habicht, Sperber, Rotmilan, Mäusebussard und Turmfalke erfasst werden (Lieder & Lumpe 2011). Im

Flugverhalten der Greifvögel (wie Mäusebussard, Rotmilan und Schwarzmilan) konnten keine Unterschiede zu vergleichbaren Freiflächen beobachtet werden.

Im Rahmen einer vom BfN beauftragten Studie sind u. a. mögliche Reaktionen von Vögeln auf PV-Anlagen untersucht worden (Herden et al. 2006). Dabei ist erfasst worden, ob es zu Kollisionen oder Flugbahnänderungen kommt und ob sich die Raumnutzung durch Vögel ändert. Hierzu sind drei PV-FFA in Bayern (Solarpark „Gut Erlasee“ – 75 ha, 12 MW; Solarpark „Hemau“ – 18 ha, 4 MW; Solarpark „Mühlhausen“ – 21 ha, 6,2 MW) systematisch beobachtet und das gesamte Brut- und Rastvogelspektrum sowie andere Artengruppen erfasst worden.

Folgende Greifvogelarten sind innerhalb, an oder überfliegend über den Anlagen beobachtet worden: Habicht, Mäusebussard, Turmfalke und Sperber. Dabei sind die PV-Anlagen sowohl zur Jagd (Mäusebussard, Habicht, Sperber) als auch die Solarmodule direkt zum Ansitz (Mäusebussard, Turmfalke) genutzt worden. Bei beweglichen (dem Sonnenstand nachgeführten) Modulen führte die Bewegung der Module nicht zum Auffliegen der Vögel. Mäusebussard und Turmfalke wurden ebenso innerhalb der Anlage beim Jagen gesichtet (fliegen zwischen bzw. unter den Solarpanelen und halten sich innerhalb der Anlage auf). Im Winter wurden die Flächen der Solarmodule (geringer Neigungswinkel in Nachtposition bei nachgeführten Anlagen) als Sonnenplätze zum Aufwärmen in den Morgenstunden durch Greifvögel genutzt. Als Brutvögel wurden Greifvögel innerhalb der Anlagen nicht nachgewiesen. Allgemein konnte kein Meideverhalten im Vergleich zu umliegenden Habitaten festgestellt werden, ebenso keine signifikanten Flugrichtungsänderungen beim Überfliegen, ausgelöst durch die PV-Anlage. Zudem gab es in dem Zeitraum keine Totfunde oder Kollisionsergebnisse.

In Bayern wurden 5 kleinere Solarparks („Markstetten“ - 4,72 ha, „Röckersbühl“ - 4,65 ha, „Mühlhausen/Bachhausen“ – 28,49 ha, „Tannhausen“ - 5,22 ha und „Hemau“ - 12,35 ha) dahingehend untersucht, ob die biologische Vielfalt eines Raumausschnittes durch Solaranlagen beeinflusst wird. Hinsichtlich der Nutzung durch Greifvögel wurden folgende Arten als regelmäßige Nahrungsgäste innerhalb der Anlagen festgestellt: Mäusebussard in vier von fünf Anlagen, Rotmilan und Turmfalke in drei von fünf Anlagen, Wespenbussard in zwei von fünf Anlagen und Schwarzmilan in einer von fünf Anlagen (Raab 2015).

In einer aktuellen Studie hat der BNE (Bundesverband neue Energiewirtschaft) Studien und Gutachten von 75 Solarparks beteiligter Akteure des BNE analysiert, um herauszufinden, „ob und in welchem Umfang Solarparks einen Beitrag zur floristischen und faunistischen Artenvielfalt...leisten können.“ Dabei konnten Unterlagen von ca. 40 % der in der Studie analysierten Solarparks verwendet werden. Es zeigt sich, dass bei 70% der Standorte eine Erhöhung der Diversität und bei 85% eine gleichbleibende oder erhöhte Abundanz bei Brutvögeln zu finden ist. Insbesondere in großen Anlagen in Mecklenburg-Vorpommern und Brandenburg und in der Agrarlandschaft werden diese Tendenzen deutlich. Zusammenfassend kommen die Autoren zu folgenden Schlüssen: Der Abstand der Modulreihen hat einen großen Einfluss auf die Individuenzahl und Populationsdichten (mindestens 3 m führt zu höherer Populationsdichte). Geeignete Pflegemaßnahmen ermöglichen die Ansiedlung von gefährdeten Arten der Trocken- und Grünländer. Auf Konversionsflächen kann die Diversität von Brutvogelgemeinschaften ansteigen, wenn umgebende Flächen sukzessive zuwachsen. Greifvögel werden in dieser Studie nicht erwähnt (Peschel et al. 2019).

4.3 Schreiadler und Photovoltaik-Anlagen

In Mecklenburg-Vorpommern wurden 2010 die Solaranlagen Tutow 2-5 (Tutow 2 - 75 ha, 25 MW; Tutow 3, 4 und 5 – 11 ha, 12 ha und 45 ha) auf einem ehemaligen Militär-Flugplatzgelände angrenzend an die bestehende Solaranlage Tutow 1 (21 ha, 6 MW) errichtet.

Vor dem Bau der Anlagen Tutow 2-5 wurden die Flächen regelmäßig zur Nahrungssuche durch Wiesenweihe, Baum- und Turmfalke aufgesucht, die allerdings nicht direkt auf der Vorhabenfläche brüteten. Habicht und Schwarzmilan wurden einmalig festgestellt (Umweltplan 2009; Gemeinde Tutow 2010). Im Jahr 2009 gab es im Umkreis von 3 km um den Flugplatz keinen Kartiernachweis für den Schreiadler und auch im Rahmen einer Studie zum Raumnutzungsverhalten von Greifvögeln ist kein Schreiadler nachgewiesen worden (mdl. Herr Ziemann, UNB Demmin in: Umweltplan, 2009).

Nach dem Bau der Solaranlagen Tutow 2-5 wurde ein Brutvogel-Monitoring auf 5 Jahre angelegt (2011, 2013, 2015). Im Jahr 2011 wurden Großvögel im Anlagenteil Tutow 2 erfasst und dabei Mäusebussard, Rotmilan, Wiesen- und Rohrweihe sowie Turm- und Baumfalke im Umfeld von Tutow 2 (100 m Puffer um die PV-Anlage) regelmäßig als Gastvögel beobachtet. Die Autoren heben hervor, dass die Wiesenweihe im Jahr 2011 nur einmalig mit einem Individuum erfasst werden konnte, während sie vor dem Bau der Anlagen täglich auch mit mehreren Individuen beobachtet wurde. Daher wurde geschlossen, dass das Flugplatzgelände als Nahrungsareal für die Wiesenweihe im Jahr 2011 weniger bedeutsam war (Umweltplan 2011). In den Jahren 2013 und 2015 wurden Mäusebussard, Rotmilan und Turmfalke bei Nahrungssuchflügen direkt über der Anlage (mit PV-Modulen bestückte Fläche) beobachtet, der Mäusebussard sogar im Ansitz auf PV-Modulen. Auch die Wiesenweihe konnte 2015 bei Suchflügen über der Anlage Tutow 2 beobachtet werden. Damit zeigten diese Arten „...ein auf die Anlagenfläche bezogenes Raumnutzungsverhalten...“. Der Baumfalke wurde beim Überfliegen der Anlage gesichtet und die Rohrweihe im Umfeld des Solarparks (Umweltplan 2013 u. 2015).

Seit 2017 ist ein Schreiadlervorkommen in direkter Nähe zum Solarpark Tutow bekannt, dessen Horst in einem Entfernungsbereich von 800-1000 m vom Solarpark liegt. Ein weiteres Paar siedelte sich hier ebenfalls in einem Entfernungsbereich von 800-1.000 m ein Jahr später an. Das erste Paar hatte seitdem jedes Jahr Bruterfolg, beim zweiten Paar stellte sich noch kein Bruterfolg ein. Nach Beobachtungen des Horstbetreuers beider Paare (mdl. Mitt. C. Rohde, März 2020) jagen beide Schreiadlerpaare regelmäßig in den Randbereichen der Anlagen (Grünlandstreifen zwischen Einzäunung und Solarmodulen). Auch 20 m breite Grünlandstreifen innerhalb der Anlage werden regelmäßig im niedrigen Nahrungssuchflug (ca. 50 m hoch) abgeflogen. Neben Kleinsäugern, die in den Grünlandstreifen in hohen Dichten vorkommen dürften (es handelt sich hierbei um Primärhabitats der Feldmaus), wurden innerhalb der PV-Anlage auch relativ hohe Dichten der Feldlerche festgestellt (Umweltplan 2018), die ebenfalls zum Nahrungsspektrum des Schreiadlers zählt.

Der Verfasser konnte bei einem anderen Brutplatz beobachten, bei dem eine 20 ha große PV-Anlage ca. 1,4 km entfernt vom Brutplatz liegt, dass die Anlage in ca. 50 m Höhe vom Schreiadlermännchen überflogen wurde, um zu einem dahinter liegenden Jagdgrund zu kommen. Dabei war keinerlei Reaktion (Irritation) auf die überflogene PV-Anlage erkennbar.

Im Nachbarland Brandenburg mit mittlerweile 29 Brutpaaren des Schreiadlers gibt es bislang noch keine Erfahrungen, wie Schreiadler auf PV-Anlagen reagieren, da im Umfeld der Brutwälder bislang noch keine PV-Anlagen errichtet wurden (Dr. T. Langgemach, schriftl. Mitt.

28.01.2020). Es wurde aber festgestellt, dass es durch die Anlage von überdimensionierten Spargelfeldern (ca. 540 ha großer Komplex), unmittelbar an zwei Brutwäldern des Schreiadlers angrenzend, zu Störungen des Brutverlaufs eines Paares über mehrere Jahre bzw. des Ansiedlungsverhalten eines anderen Paares kam (Langgemach et al. 2016, Langgemach, schriftl. Mitt. 24.04.2020). Als Ursache hierfür wird u. a. die flächige Folienabdeckung angesehen, die eine ähnliche Verfremdung des Habitatbildes verursacht wie Solaranlagen. Da Schreiadler bekanntermaßen sehr scheu sind und störungsarme, unzerschnittene Lebensräume bevorzugen (u.a. Scheller et al. 2001, Langgemach 2018 – s. Teil 1) können großflächige Habitatverfremdungen besonders im nahen Umfeld der Brutwälder, die nicht mehr dem Habitatschema der Art entsprechen, zur Aufgabe des Brutplatzes führen. Bei Spargelfeldern kommt im Unterschied zu PV-Anlagen allerdings noch die störende Wirkung menschlicher Präsenz im Zeitraum von Anfang April bis Ende Juni (Spargelzeit) hinzu. Im Unterschied zu PV-Anlagen dürften Spargelfelder auch kaum von Kleinsäugetern besiedelt sein, so dass bei Spargelfeldern neben den störenden Wirkungen auch ein vollständiger Verlust von Nahrungsflächen gegeben ist.

5 Zusammenfassende Bewertung

Bezogen auf Greifvögel ergeben sich folgende wesentlichen Erkenntnisse:

5.1 Kollisionen/Unfälle an PV-Anlagen

Kollisionen mit PV-Anlagen wurden bislang nur in den USA und Südafrika festgestellt. Dabei waren keine Greifvögel betroffen. Kollisionen bzw. Solar-Verbrennungen von Greifvögeln waren eher bei Anlagen mit Solartürmen oder Parabolspiegeln zu verzeichnen, darunter Rundschwanzsperber, Rotschulter-Bussard, Wanderfalke und Buntfalke. Diese Beobachtungen sind auf PV-Anlagen in Deutschland nicht übertragbar, da sie z.T. höher gebaut sind und durch die Technologie letzterer Anlagen-Typen ganz andere Risiken bergen, wie Verbrennungen („solar flux burns“) bzw. Ertrinken in großen Wasserbecken für Reinigung oder Kühlung. Diese Anlagen befinden sich z.T. auf einer Zugroute in Wüstenarealen, so dass hier eine Verwechslung mit Wasserflächen möglich erscheint.

Bei zielgerichteten Untersuchungen in Deutschland und Großbritannien gab es bislang keine Totfunde (auch keine aus anderen Artengruppen).

5.2 Irritationen während des Fluges

Bei Beobachtungen von Greifvögeln sind nahezu ausnahmslos keine Verhaltensänderungen beim Überfliegen beobachtet worden. Es liegt jeweils nur eine Beobachtung für Fischadler und Rohrweihe vor, die durch eine PV-Anlage vermutlich irritiert wurden und ihre Flugbahn dadurch veränderten.

Nach bisherigen unpubl. Beobachtungen von **Schreiadlern** im Umfeld von PV-Anlagen (C. Rohde, W. Scheller) lösen PV-Anlagen beim Schreiadler keine Irritationen aus, die zur Veränderung der Flugbahn und gezielten Meidung der Anlagen führen.

5.3 Meidung von PV-Anlagen

Bei An- und Überflügen tritt bei Greifvögeln in der Regel kein Meidungsverhalten auf, die Flugrichtung bei Transitflügen wird unabhängig von der Flughöhe beibehalten.

Innerhalb von PV-Anlagen wurden in Deutschland und Großbritannien folgende Greifvogelarten jagend beobachtet: Habicht, Sperber, Rotmilan, Schwarzmilan, Mäusebussard, Wespenbussard, Turmfalke und Baumfalke.

Ob Greifvögel innerhalb der PV-Anlagen jagen, hängt vom Abstand der Modulreihen und der Bewirtschaftung der Freiflächen ab. Wurden die PV-Flächen vorher intensiv bewirtschaftet und anschließend in eine extensive Grünlandbewirtschaftung überführt, stellt sich eine höhere Artenvielfalt und Dichte ein. Dadurch sind die PV-Anlagen hinsichtlich verfügbarer Beutetiere für die Greifvögel attraktiv.

Schreiadler, die sich nachträglich in der Nähe von PV-Anlagen angesiedelt hatten, integrierten die PV-Anlage in ihr Jagdgebiet. Sofern eine hohe Kleinsäugerdichte vorhanden ist (tritt bei extensiver Grünlandnutzung auf), werden die Randbereiche und auch breite Streifen (20 m) innerhalb der PV-Anlage bejagt. Bei einem Schreiadlerbrutpaar, welches vor Errichtung einer PV-Anlage schon existierte, war beim relativ niedrigen Überfliegen der PV-Anlage keine Meidung (Irritation) erkennbar.

5.4 Siedlungsverhalten

Über das Siedlungsverhalten von **Schreiadlern** im Umfeld von PV-Anlagen gibt es in der Literatur keine Angaben. Ein Vergleich mit anderen Greifvogelarten ist kaum möglich, da der Schreiadler im Unterschied zu diesen wesentlich scheuer ist und ausschließlich störungsarme Räume besiedelt.

Abgeleitet von Verfremdungen des Habitatbildes durch großflächig mit Folien abgedeckte Spargelfelder im Umfeld des Brutwaldes und deren negative Wirkungen auf Bruterfolg und Siedlungsverhalten des Schreiadlers, können sich PV-Anlagen in ähnlicher Weise negativ auswirken, wenn sie zu nahe am Brutwald installiert werden. Über das Siedlungsverhalten des Schreiadlers im Umfeld von PV-Anlagen in Mecklenburg-Vorpommern wird im Teil 1 der Studie auf der Grundlage einer Luftbildauswertung näher eingegangen (s. Kap. 5.1 und 5.2).

6 Literatur

Bernáth, B., Szedenics, G., Molnár, G., Kriska, G. and Horváth, G. (2001): Visual ecological impact of a peculiar waste oil lake on the avifauna: dual choice field experiments with waterseeking birds using huge shiny black and white plastic sheets. *Arch Nature Conserv Landsc Res* 40: 1–28.

DeVault, T.L., Seamans, T.W., Schmidt, J.A., Belant, J.L., Blackwell, B.F., Mooers, N., Tyson, L.A. & L. Van Pelt. (2014): Bird use of solar photovoltaic installations at US airports: Implications for avian safety. *Landscape and Urban Planning* 122: 122-128

Dwyer, J.F., Landon, M.A. and E.K. Mojica (2018): Impact of renewable energy sources on birds of prey. In: J.H. Sarasola et al. (eds.) *Birds of Prey*. Springer Int. Publ. AG, S. 303-321.

Gemeinde Tutow (2010): Satzung des Bebauungsplanes Nr. 6 „Solarpark Tutow, Auf dem Flugplatz“, 1. Änderung der Gemeinde Tutow, Landkreis Demmin. Begründung. Teil II - Umweltbericht mit integriertem Grünordnungsplan. Solarpark Tutow

Harrison, C., Lloyd, H. & C. Field (2017): Evidence review of the impact of solar farms on birds, bats and general ecology. Manchester Metropolitan University. Natural England and other parties, Report number NEER012.

Herden, C., Gharadjedaghi, B. & J. Rasmus (2009): Naturschutzfachliche Bewertungsmethoden von Freilandphotovoltaikanlagen, Endbericht Stand 2006. BfN-Skripten 247.

Kagan, R.A., Viner, T.C., Trail, P.W. and E.O. Espinoza (2014): Avian mortality at solar energy facilities in southern California: a preliminary analysis. National Fish and Wildlife Forensics Laboratory.

Langgemach, T., Ryslavy, T. und W. Jaschke (2016): Aktuelles aus der Staatlichen Vogelschutzwarte Brandenburg. *Otis*. 25: 25-32

Lieder, K. & J. Lumpe (2011): Vögel im Solarpark – eine Chance für den Artenschutz? Auswertung einer Untersuchung im Solarpark Ronneburg 'Süd I'. Unveröffentlichtes Fachgutachten.

Montag, H., Parker, G. & T. Clarkson (2016): The effects of solar farms on Local Biodiversity; A comparative study. Clarkson and Woods and Wychwood Biodiversity.

Neuling, E. (2009): Auswirkungen des Solarparks „Turnow-Preilack“ auf die Avizönose des Planungsraumes im SPA „Spreewald und Lieberoser Endmoräne“. Bachelor Arbeit Fachhochschule Eberswalde.

Peschel, R., Peschel, T., Marchand, M. & J. Hauke (2019): Solarparks – Gewinne für die Biodiversität. Hrsg.: Bundesverband Neue Energiewirtschaft (BNE) e.V., Berlin.

Raab, B. (2015): Erneuerbare Energien und Naturschutz – Solarparks können einen Beitrag zur Stabilisierung der biologischen Vielfalt leisten. – *ANLiegen Natur* 37: 67–76, Laufen; URL: www.anl.bayern.de/publikationen.

Scharon, J. (2007): Vorkommen der Amphibien, Reptilien und Vögel auf dem Gelände des Flugplatzes Eberswalde-Finow zum Raumordnungsverfahren für den Regionalflughafen Eberswalde-Finow. Unveröff. Gutachten, Eberswalde.

Taylor, R., Cornway, J, Gabb, O. & J. Gillespie (2019): Potential ecological impacts of ground-mounted photovoltaic solar panels. Solar Panels and Wildlife Review. BSG Ecology

Trautmann Goetz Landschaftsarchitekten (2007): Unterlage B: Unveröff. Umweltverträglichkeitsstudie zum Raumordnungsverfahren für den Regionalflughafen Eberswalde-Finow. - im Auftrag der Tower Finow GmbH. 238 S.

Tröltzsch, P. (2012): Brutvogelgemeinschaften auf Photovoltaik-Freiflächenanlagen. Konflikte und Perspektiven für den Artenschutz – Eine Untersuchung auf den Flächen der PV-Anlagen FinowTower I und II. Bachelor Arbeit HNE Eberswalde.

Tröltzsch, P. & E. Neuling (2013): Die Brutvögel großflächiger Photovoltaik-Anlagen in Brandenburg. Vogelwelt 134: 155–179.

Umweltplan (2009): Photovoltaikanlagen Tutow 2-5. Unveröff. Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag nach §42 BNatSchG. i.A. von juwi Solar GmbH.

Umweltplan (2011): Photovoltaikanlage Tutow 2. Monitoring Brutvögel 2011. Unveröff. Gutachten. i.A. von juwi Solar GmbH.

Umweltplan (2013): Photovoltaikanlage Tutow 2. Monitoring Brutvögel 2013. Unveröff. Gutachten. i.A. von juwi Solar GmbH.

Umweltplan (2015): Photovoltaikanlage Tutow 2. Monitoring Brutvögel 2015 und abschließende Bewertung. Unveröff. Gutachten. i.A. von juwi Operations und Maintenance GmbH.

Umweltplan (2018): Photovoltaikanlage Tutow 5. Monitoring Brutvögel 2018 auf Tutow 5 und Ausgleichsflächen des B-Plan Nr. 7 und abschließende Bewertung. Unveröff. Gutachten. i.A. von juwi Solar GmbH.

Visser, E., Perold, V., Ralston-Paton, S., Cardenal, A.C. & P.G. Ryan (2019): Assessing the impacts of a utility-scale photovoltaic solar energy facility on birds in the Northern Cape, South Africa. Renewable Energy, Vol.133: 1285-1294.

Western Ecosystems Technology, Inc. (WEST) (2016): Bird and Bat Conservation Strategy – Blythe Solar Power Project Riverside County, California. 2016 Compliance Report. Prepared for NextEra Blythe Solar Energy Center, LLC, Juno Beach, Florida. Prepared by WEST, Cheyenne, Wyoming.

Western Ecosystems Technology, Inc. (WEST) (2018): Post-Construction Monitoring at the Blythe Solar Power Project, Riverside County, California. 2016 Summer Quarterly Interim Report. Prepared for NextEra Blythe Solar Energy Center, LLC, Juno Beach, Florida. Prepared by WEST, Cheyenne, Wyoming. March 2018.

Walston, L.J., Rollins, K.E., LaGory, K.E., Smith, K.P. & S.A. Meyers (2016): A preliminary assessment of avian mortality at utility-scale solar energy facilities in the United States. *Renewable Energy*, Vol. 92: 405-414.