

**BERICHT ZU**  
**FLEDERMAUS-ERHEBUNGEN 2024**  
**TEIL PV-ANLAGE BUNDORF**

im Auftrag von:

BNE Dienstleistungs- und Veranstaltungsgesellschaft mbH  
Hackescher Markt 4  
10178 Berlin

Bearbeitung:

M. Sc. Alessandro Farina  
B. Sc. Peter Rosner  
Dipl. Biol. Dr. Helmut Schlumprecht

Erstellt durch:



Entwurf  
Bayreuth, 24.06.2024

Aktualisiert 2.1.2025  
(Tabelle Flugtyp)

*Dr. H. Schlumprecht*

**Büro für ökologische Studien**

**Schlumprecht GmbH**  
**Richard-Wagner-Str. 65**  
**D-95444 Bayreuth**

**Tel. : 09 21 / 6080 6790**

**Fax : 09 21 / 6080 6797**

**Internet: [www.bfoess.de](http://www.bfoess.de)**

**E-Mail: [Helmut.Schlumprecht@bfoess.de](mailto:Helmut.Schlumprecht@bfoess.de)**

**Abkürzungsverzeichnis:**a) allgemein

BA:	Bauabschnitt
PVA:	Photovoltaik-Anlage
UG:	Untersuchungsgebiet

b) Rote Listen und ihre Gefährdungsgrade

RL D	Rote Liste Deutschland
0	ausgestorben oder verschollen
1	vom Aussterben bedroht
2	stark gefährdet
3	gefährdet
G	Gefährdung anzunehmen, aber Status unbekannt
R	extrem seltene Art mit geographischer Restriktion
V	Arten der Vorwarnliste
D	Daten defizitär

RL BY	Rote Liste Bayern
00	ausgestorben
0	verschollen
1	vom Aussterben bedroht
2	stark gefährdet
3	gefährdet
RR	äußerst selten (potenziell sehr gefährdet) (= R*)
R	sehr selten (potenziell gefährdet)
V	Vorwarnstufe
D	Daten mangelhaft

<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>Seite</b>
<b>1 EINLEITUNG</b> .....	<b>2</b>
1.1 ANLASS .....	2
1.2 UNTERSUCHUNGSPROGRAMM.....	2
1.3 UNTERSUCHUNGSGEBIET .....	2
1.4 CHARAKTERISTIK DER PV-ANLAGE BUNDORF .....	3
<b>2 METHODE</b> .....	<b>3</b>
<b>3 ERGEBNISSE</b> .....	<b>5</b>
3.1 ARTEN UND AKTIVITÄTEN IN UND RUND UM DIE PV-ANLAGE.....	5
3.2 ASK-DATEN DES BAYER. LFU IM UMFELD .....	12
<b>4 DISKUSSION</b> .....	<b>13</b>
4.1 NUTZUNG VON PHOTOVOLTAIKANLAGEN DURCH FLEDERMÄUSE LAUT LITERATUR	13
4.2 NUTZUNG DER PHOTOVOLTAIKANLAGE BUNDORF DURCH FLEDERMÄUSE .....	17
4.3 BEEINTRÄCHTIGUNG VON FLEDERMÄUSEN DURCH PV-ANLAGEN ? .....	17
4.4 FLEDERMÄUSE ÜBER NICHT PESTIZID-BELASTETEN FLÄCHEN .....	18
4.5 METHODISCHE ÜBERLEGUNGEN: KOMBINATION VON TRANSEKTEN UND STATIONÄREN GERÄTEN .....	19
<b>5 ZUSAMMENFASSUNG</b> .....	<b>21</b>
<b>6 QUELLENVERZEICHNIS</b> .....	<b>22</b>

<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>Seite</b>
Tabelle 1: Nachweise Fledermausarten im Mai 2024 .....	5
Tabelle 2: Anzahl Rufnachweise pro Art und pro Termin im Mai 2024 .....	6
Tabelle 3: Anzahl Rufnachweise pro Art im Juni 2024.....	8
Tabelle 4: Anzahl Rufnachweise pro Art im Juni 2024.....	9
Tabelle 5: Übersicht über alle Rufnachweise pro Art 2024 .....	9
Tabelle 6: Übersicht über die Gefährdungsgrade nach Roten Listen .....	9
Tabelle 7: Arteninventar im Umfeld nach ASK-Datensatz des bayer. LfU .....	12
Tabelle 8: Übersicht Fledermäuse in PV-Anlagen laut Literatur .....	16

<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>Seite</b>
Abbildung 1: Untersuchungsgebiet mit Bauabschnitten.....	2
Abbildung 2: Abgelaufene Strecken innerhalb der PV-Anlage am 8.5.....	4
Abbildung 3: Nachweise von Fledermausrufen im Mai 2024 .....	7
Abbildung 4: Nachweise von Fledermausrufen im Juni 2024 .....	11

Luftbilder: DOP40cm der bayer. Vermessungsverwaltung, frei verfügbar.

# 1 Einleitung

## 1.1 Anlass

Anlass der Untersuchungen war zum einen, dass in letzter Zeit Einwendungen gegen geplante Freiflächensolaranlagen auftreten, die eine Beeinträchtigung oder Vergrämung von Fledermäusen behaupteten. Zum anderen soll die Broschüre des BNE (2019) aktualisiert werden, der derzeit Aussagen zu Fledermäusen fehlen. Da in der wissenschaftlichen Literatur nur ein relativ geringfügiger und widersprüchlicher Kenntnisstand vorliegt, war es wünschenswert, bestehende PV-Anlagen direkt auf Fledermäuse hin zu untersuchen.

Im „Solarpark Bundorf“ wurden daher im Frühjahr 2024 Fledermäuse erhoben (Transektkartierung mit Fledermausdetektoren).

## 1.2 Untersuchungsprogramm

Im Februar 2024 erfolgte eine Anfrage von Herrn Peschel. Hierbei wurden 2 Begehungen vereinbart und beauftragt.

## 1.3 Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet (UG) liegt im Landkreis Haßberge, ca. 1 km nördlich von Bundorf. Das UG ist an drei Seiten von Wald umgeben. Das Gebiet wurde landwirtschaftlich genutzt und bestand vor dem Bau der PVA aus Ackerflächen. Im südwestlichen Zentrum befindet sich ein ca. 2 ha großes Waldstück, das aus dem UG ausgeschlossen ist.

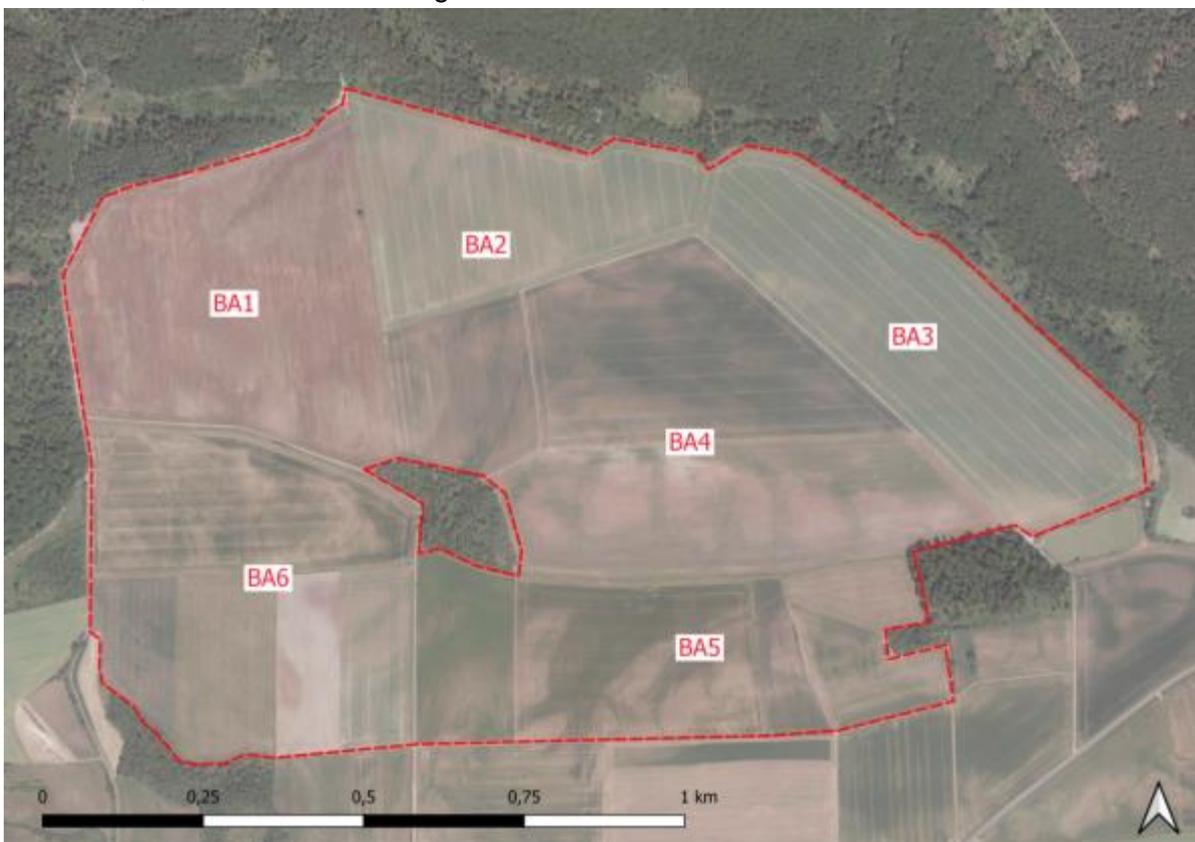


Abbildung 1: Untersuchungsgebiet mit Bauabschnitten

## 1.4 Charakteristik der PV-Anlage Bundorf

Die Anlage ist durch folgende Details charakterisiert (gemäß schriftl. Mitteilung MaxSolar):

Parameter	Details
Wechselrichter	Zentralwechselrichter mit Transformator
Modultischhöhe	0,80 m bis 3,50 m (max. 4 m)
Modulneigung	18 °
Modulreihenabstand	4,20 m - 6,00 m, im Durchschnitt ca. 4,60 m
GRZ	0,5
Einzäunung	Metallzaun Maschendraht, Höhe: 2,15 m (inkl. Übersteigschutz)
Nutzung	Regelmäßige Pflege durch Schafbeweidung
Eingrünung	Außerhalb der Zaunanlagen werden Gehölzinseln, Hecken und Bäume gepflanzt.
Vegetation	Die Einsaat erfolgte zwischen Herbst 2023 und Frühjahr 2025
Nutzungsgeschichte	Die PVA steht fast vollständig auf intensiv genutzten ehemaligen Ackerflächen.

## 2 Methode

Zum Nachweis von Fledermäusen wurden zwei Begehungen am 8.5. und 23.5. 2024 durchgeführt (Methodenstandard FM1 nach Albrecht et al. (2013), d.h. Transektkartierung mit Fledermausdetektoren), sowie am 8.6.2024 ein weiterer Erhebungsdurchgang zur Untersuchung von zwei Referenzflächen. Die Kartierungen wurden durchgeführt, indem das UG in den Bauabschnitten 2 und 3 (BA2 und BA3) auf vorhandenen Wegen zwischen Außenzaun und PV-Modulen und innerhalb des Außenzauns zwischen den PV-Modulreihen entlang der Modultische abgelaufen wurde (siehe Abb. 2), und gleichzeitig durch einen zweiten Bearbeiter entlang des im Norden befindlichen Waldrandes. Weiter wurden die Wege zwischen den Bauabschnitten abgelaufen bzw. mit dem Auto gefahren. Bei beiden Terminen im Mai wurden zudem Ultraschalldetektoren auf die Metallzaunpfosten gelegt und die Ultraschallmikrofone in die PV-Anlage hinein auf die Modulreihen ausgerichtet (stationärer Betrieb), insbesondere zwischen den Bauabschnitten 2 und 3 inmitten der PV-Anlage. Hiermit wurden in der PV-Anlage fliegende Arten ermittelt, auch wenn das Gerät auf dem Torpfosten lag. Zum Einsatz kamen Ultraschall-Geräte Echometer Touch Pro2 der Firma Wildlife Acoustics. Begonnen wurden die Transekte ca. 10 bis 15 Minuten vor Sonnenuntergang.

Die ermittelten Rufe wurden in Sound-Dateien im wav-Format abgespeichert und gleichzeitig die Koordinaten der Ultraschall-Aufnahme in eine kml-Datei geschrieben, was die Grundlage für die dargestellten „Fundort-Karten“ liefert (d.h. Aufnahmeorte von Ultraschall-Rufen). Die Kartierungen wurden von A. Farina, P. Rosner und H. Schlumprecht durchgeführt. Die anschließende Stimmenanalyse am PC zur Verifizierung der Artidentifikation erfolgte mit dem Programm Bat-Explorer der Fa. Elekon, Zürich, durch A. Farina und P. Rosner.

Gemäß Leibniz-IZW-Akademie (2019) und Skiba (2009) sowie Bayer. LfU (2020, 2022) konnten mehrere Arten und Artengruppen akustisch identifiziert werden und in der Gattung Myotis und Nyctalus einige Arten auch eindeutig identifiziert werden (d.h. Wasser- und Fransenfledermaus sowie Gr. Mausohr, sowie Kleiner und Großer Abendsegler). Dadurch konnten innerhalb der Gattung Myotis die Arten Wasserfledermaus, Fransenfledermaus und Großes Mausohr eindeutig ermittelt

werden, ebenso die beiden Abendsegler-Arten. Daneben verbleiben nur einige wenige Rufe, die nicht eindeutig identifiziert werden konnten, und daher nur der Gattung *Myotis* und *Nyctalus* oder Artenpaaren wie Braunes oder Graues Langohr, oder den beiden „Bartfledermäusen“ zugeordnet wurden. Entscheidend ist, die aus dem Landkreis bekannten 7 Mausohr-Arten möglichst genau zu identifizieren, da in dieser Gattung Arten völlig unterschiedlichen Gefährdungsgrades (z.B. Nymphenfledermaus: Rote Liste Bayern: 1; Große Bartfledermaus: Rote Liste Bayern: 2; Bechsteinfledermaus: Rote Liste Bayern 3: und auch Wasserfledermaus, Fransenfledermaus, Kleine Bartfledermaus, Großes Mausohr: alle ungefährdet laut Roter Liste Bayern) enthalten sind. Ebenso weisen Großer und Kleiner Abendsegler unterschiedliche Gefährdungsgrade auf (ungefährdet vs. Rote Liste 2 (Kleiner A.)). Eine Stimmenanalyse, die alle Mausohr-Arten als „*Myotis spec.*“ klassifizieren würde ohne weitere Detailanalyse, ist daher nicht sachgerecht. Mit den Publikationen Bayer. LfU (2020, 2022) sowie Skiba (2009) liegen umfangreiche Informationen vor, wie *Myotis*-Arten identifiziert werden können und welche Unsicherheiten in wenigen Fällen verbleiben.



**Abbildung 2: Abgelaufene Strecken innerhalb der PV-Anlage am 8.5.**

Grüne Linie: abgelaufene Strecken

Am 8.6.2024 wurden bei einem weiteren Erhebungsdurchgang zwei Referenzflächen untersucht (Äcker im Süden; Teich im Osten), um die Nutzung des direkten Umfeldes rund um die PV-Anlage von Fledermäusen zu untersuchen und mit den Erhebungen in der PV-Anlage direkt vergleichen zu können.

Der ASK-Datensatz des bayer. LfU zu Fledermäusen wurde via der Website Karla-Natur abgefragt, um Informationen über das bislang bekannt Artenspektrum aus dem Umfeld zu bekommen.

## 3 Ergebnisse

### 3.1 Arten und Aktivitäten in und rund um die PV-Anlage

Bei den zwei Begehungen am 8.5. und 23.5. 2024 wurden insgesamt 50 Beobachtungspunkte ermittelt, wobei 7 Arten sicher durch die Rufanalyse am PC identifiziert werden konnten und drei weitere Taxa nicht identifizierbare Artengruppen darstellen (*Nyctalus spec.*, *Plecotus spec.*, *Myotis spec.*) ermittelt.

**Tabelle 1: Nachweise Fledermausarten im Mai 2024**

Flugtyp: nach Zahn et al. (2014): hoch: hoch und/oder im freien Luftraum; niedrig: am Boden, Wasseroberflächen oder in der Vegetation; mittel: zwischen Vegetation; siehe auch Neuweiler (1990) und Schnitzler (2009).

Artnamen	Dt. Artnamen	Lage		Anzahl Sequ.	Flugtyp
		Innen	außen		
<i>B. barbastellus</i>	Mopsfledermaus		2	2	mittel
<i>Myotis daubentonii</i>	Wasserfledermaus	1	1	2	niedrig
<i>Myotis myotis</i>	Großes Mausohr	1		1	niedrig
<i>Myotis nattereri</i>	Fransenfledermaus		1	1	niedrig
<i>Myotis spec.</i>	Mausohr spec.		2	2	niedrig
<i>Nyctalus leisleri</i>	Kleiner Abendsegler	1	1	2	hoch
<i>Nyctalus noctula</i>	Großer Abendsegler	1		1	hoch
<i>Nyctalus spec.</i>	Abendsegler spec.	2		2	hoch
<i>P. pipistrellus</i>	Zwergfledermaus	4	28	32	mittel -hoch
<i>Plecotus spec.</i>	Langohr spec.	3	2	5	niedrig
	<b>Anzahl Rufsequenzen</b>	<b>13</b>	<b>37</b>	<b>50</b>	

Flugtyp: Kleiner und Großer Abendsegler fliegen hoch im freien Luftraum (sie weisen eine weit reichende Echo-Ortung auf), aber sie können aufgrund ihrer Fluggeschwindigkeit und Flügelform nicht in der Vegetation oder am Boden jagen, dort sind sie zu wenig manövrierfähig. Dagegen bevorzugen Langohren (Gattung *Plecotus*) oder Mausohren (Gattung *Myotis*) in der Vegetation am und im Blattwerk oder knapp über dem Boden oder über Wasseroberflächen zu fliegen, diese Arten können jedoch durch Veränderung ihrer Rufe auch über „strukturlose“ Ackerflächen oder Intensivgrünland fliegen (siehe Neuweiler 1990; Schnitzler 2009), sodass sie auch PV-Anlagen inmitten von ausgeräumten Ackerflächen erreichen können. Sie sind nicht an Strukturen „gebunden“, sondern flexibel bei der Suche nach Nahrung (Neuweiler 1990; Schnitzler 2009). Zwergfledermäuse und Mopsfledermäuse jagen gerne im Luftraum zwischen Vegetation (z. B. zwischen Bäumen) oder entlang von Gehölzen oder über Baumkronen: aber auch sie können durch Veränderung ihrer Rufe auch über „strukturlose“ Ackerflächen oder Intensivgrünland fliegen, d.h. können PV-Anlagen inmitten von Ackerflächen oder Intensivgrünland erreichen.

Die am häufigsten nachgewiesene Art war die Zwergfledermaus (32 Rufsequenzen), die meisten anderen Arten wurden nur mit ein oder zwei Rufen nachgewiesen.

In der Anlage (Begehung der Bauabschnitte 2 und 3 innerhalb des Metallzauns der PV-Anlage) wurden 7 Arten ermittelt, außerhalb (Acker, Waldrand, Feldwege außerhalb) ebenfalls 7 Arten.

Wie aus der folgenden Tabelle zu sehen ist, wurden Anfang Mai mehr Rufsequenzen ermittelt als Ende Mai, an beiden Terminen jedoch 6 Taxa.

**Tabelle 2: Anzahl Rufnachweise pro Art und pro Termin im Mai 2024**

Artnamen	Dt. Artname	8.5.	23.5.	Anzahl Rufsequenzen
<i>B. barbastellus</i>	Mopsfledermaus		2	2
<i>Myotis daubentonii</i>	Wasserfledermaus	1	1	2
<i>Myotis myotis</i>	Großes Mausohr	1		1
<i>Myotis nattereri</i>	Fransenfledermaus		1	1
<i>Myotis spec.</i>	Mausohr spec.		2	2
<i>Nyctalus leisleri</i>	Kleiner Abendsegler		2	2
<i>Nyctalus noctula</i>	Großer Abendsegler	1		1
<i>Nyctalus spec.</i>	Abendsegler spec.	2		2
<i>P. pipistrellus</i>	Zwergfledermaus	21	11	32
<i>Plecotus spec.</i>	Langohr spec.	5		5

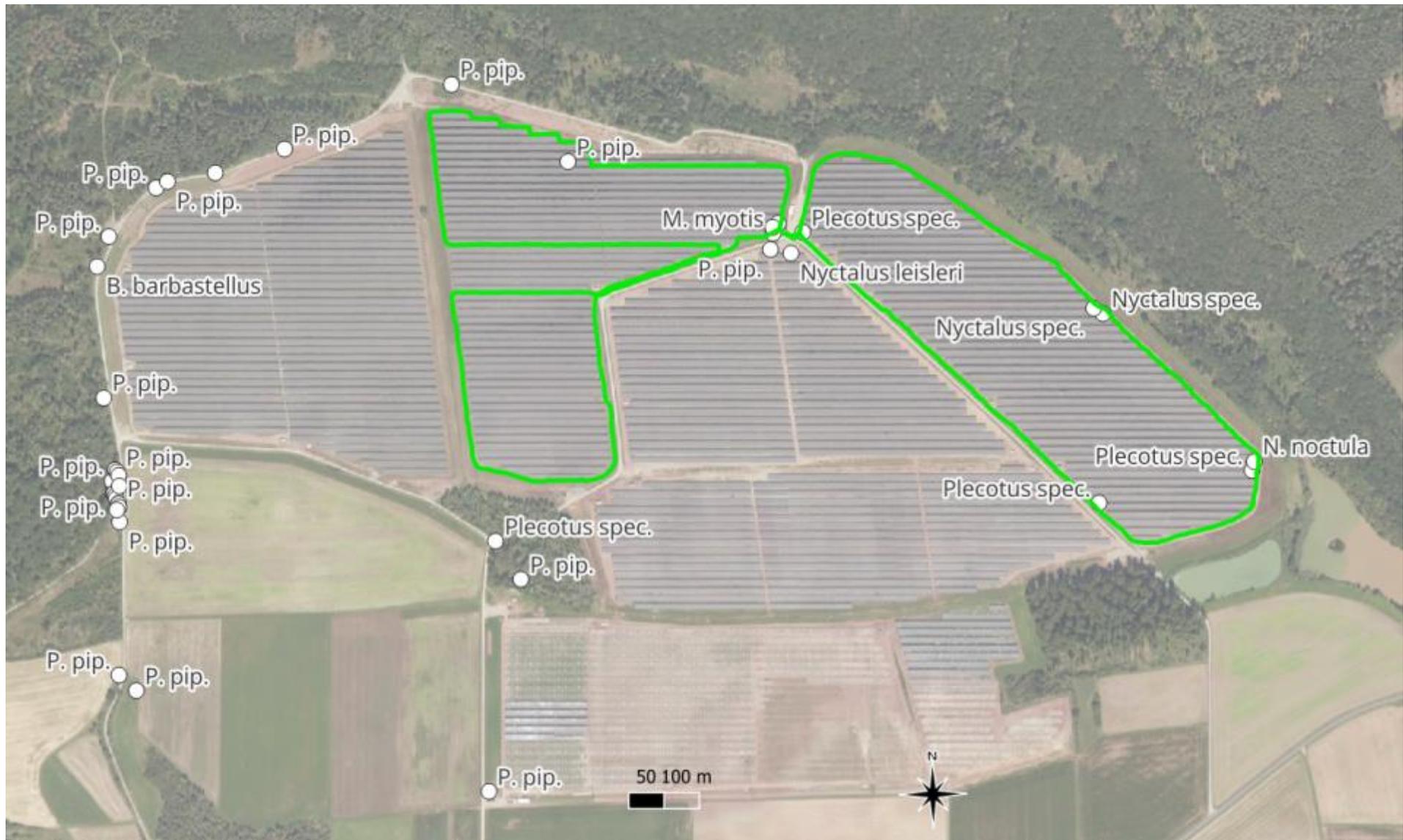


Abbildung 3: Nachweise von Fledermausrufen im Mai 2024

Die folgende Tabelle zeigt die Erhebungen im Juni 2024, wonach die am häufigsten nachgewiesene Art der Kleine Abendsegler war (54 Rufsequenzen), gefolgt von der Zwergfledermaus (29 Rufsequenzen), die meisten anderen Arten wurden nur mit ein bis 5 Rufen nachgewiesen.

In der Anlage wurden im Juni 6 Taxa ermittelt, außerhalb (Acker, Waldrand, und Gewässer außerhalb) 5 Arten., d.h. im direkten Vergleich war bei diesem Termin die Artenzahl in der PV-Anlage höher als im Umfeld.

Am Waldrand im Osten bei einem Teich trat v.a. der Kleine Abendsegler auf, während auf der freien Ackerfläche (ca. 100m südlich des Südrands der Anlage) fünf Arten mit nur wenigen Rufen (zwischen 1 und 5) ermittelt wurden.

**Tabelle 3: Anzahl Rufnachweise pro Art im Juni 2024**

Flugtyp: nach Zahn et al. (2014): hoch: hoch und/oder im freien Luftraum; niedrig: am Boden, Wasseroberflächen oder in der Vegetation; mittel: zwischen Vegetation; siehe auch Neuweiler (1990) und Schnitzler (2009).

Artnamen	Acker im Süden	in Anlage	Feldgehölz + Ortsrand Süd	Ufer+ Waldrand im Osten	Waldrand im Westen	Gesamt	Flugtyp
<i>Myotis alcaethoe</i>	1					1	niedrig
<i>Myotis daubentonii</i>	1					1	niedrig
<i>Myotis myotis</i>		1				1	niedrig
<i>Myotis spec.</i>	1	1				2	niedrig
<i>Nyctalus leisleri</i>		31		23		54	hoch
<i>Nyctalus spec.</i>		5				5	hoch
<i>Pipistrellus nathusii</i>	1	2				3	mittel
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	4	10	7	7	1	29	mittel
<b>Gesamt</b>	<b>8</b>	<b>50</b>	<b>7</b>	<b>30</b>	<b>1</b>	<b>96</b>	

In der PV-Anlage wurden im Juni 2024 drei verschiedene Flugtypen ermittelt:

- Arten, die niedrig in der Vegetation oder über Oberfläche fliegen, z.B. *Myotis alcaethoe*, *daubentonii* und *myotis*)
- „Jäger des freien Luftraums“: Gattung *Nyctalus* wie Großer und Kleiner Abendsegler
- Im Luftraum zwischen Vegetation: Arten der Gattung *Pipistrellus*).

Der von Fledermäusen am häufigsten genutzte Untersuchungsbereich im Juni war der Teich im Osten (mit Ufer und Waldrand) mit 6 Rufen pro Minute, in der PV-Anlage wurden ca. 1 Ruf pro Minute ermittelt, und auf der freien Ackerflur 0,16 Rufe pro Minute, d.h. in der PV-Anlage wurde eine mittlere Nutzungshäufigkeit ermittelt: mehr als auf einer freien Ackerfläche, aber weniger als bei einem Teich. Am Waldrand selbst wurde nur ein einziger Ruf einer Zwergfledermaus ermittelt, d.h. sehr geringe Nutzung.

Tabelle 4: Anzahl Rufnachweise pro Art im Juni 2024

Lage	Minuten	Rufe	Taxa	Rufe pro Min.
Acker im Süden	49	8	6	0,16
in Anlage	46	50	6	1,09
Ufer und Waldrand im Osten	5	30	2	6

Wie die folgende Tabelle zeigt, wurden insgesamt in beiden Erhebungsmonaten zusammen in der PV-Anlage neun Taxa bzw. Arten (**fett** gedruckt) gefunden und außerhalb der PV-Anlage ebenfalls neun Arten.

Tabelle 5: Übersicht über alle Rufnachweise pro Art 2024

Artnamen	Dt. Artname	In Anlage Mai	Außen Mai	in Anlage Juni	außerhalb im Juni	Gesamt
<i>B. barbastellus</i>	Mopsfledermaus	0	2	0	0	2
<i>Myotis alcaethoe</i>	Nymphenfledermaus	0	0	0	1	1
<i>Myotis daubentonii</i>	<b>Wasserfledermaus</b>	1	1	0	1	3
<i>Myotis myotis</i>	<b>Gr. Mausohr</b>	1	0	1	0	2
<i>Myotis nattereri</i>	Fransenfledermaus	0	0	0	1	1
<i>Myotis spec.</i>	<b>Mausohr spec.</b>	0	2	1	1	4
<i>Nyctalus leisleri</i>	<b>Kl. Abendsegler</b>	1	1	31	23	56
<i>Nyctalus noctula</i>	<b>Gr. Abendsegler</b>	1	0	5	0	6
<i>Nyctalus spec.</i>	<b>Abendsegler spec.</b>	2	0	0	0	2
<i>Pipistrellus nathusii</i>	<b>Rauhautfledermaus</b>	0	0	2	1	3
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	<b>Zwergfledermaus</b>	4	28	10	19	61
<i>Plecotus spec.</i>	<b>Langohr spec.</b>	3	2	0	0	5
<b>Gesamt</b>		<b>13</b>	<b>27</b>	<b>50</b>	<b>46</b>	<b>146</b>

Von den 12 insgesamt ermittelten Taxa bzw. Arten waren innerhalb (**fett** gedruckt) der PV-Anlage auch Arten zu beobachten, die auf der Rote Liste Bayerns oder Deutschlands stehen, wie z. B. der Kleine und der Große Abendsegler oder die Langohren. An Arten, die nach den Roten Listen ungefährdet sind, wurden in der PV-Anlage Wasserfledermaus, Gr. Mausohr, Rauhaut- und Zwergfledermaus ermittelt.

Erstaunlicherweise wurde das Gr. Mausohr nur innerhalb der Anlage ermittelt. Die Art sucht ihre Nahrung am Boden, z.B. Laufkäfer. Da die Flächen innerhalb der PV-Anlage nicht mit Pestiziden behandelt werden (wie z.B. Ackerflächen im konventionellen Landbau), dürfte der Boden und die Kraut-/Grasschicht in PV-Anlagen eine attraktive Nahrungsfläche darstellen.

Tabelle 6: Übersicht über die Gefährdungsgrade nach Roten Listen

Artnamen	Dt. Artname	Rote Liste Bayern	Rote Liste D
<i>B. barbastellus</i>	Mopsfledermaus	3	2
<i>Myotis alcaethoe</i>	Nymphenfledermaus	1	1
<i>Myotis daubentonii</i>	<b>Wasserfledermaus</b>		
<i>Myotis myotis</i>	<b>Gr. Mausohr</b>		
<i>Myotis nattereri</i>	Fransenfledermaus		

<b>Artname</b>	<b>Dt. Artname</b>	<b>Rote Liste Bayern</b>	<b>Rote Liste D</b>
<i>Myotis spec.</i>	<b>Mausohr spec.</b>	2, 3 oder ungefährdet	2, oder ungefährdet
<i>Nyctalus leisleri</i>	<b>Kl. Abendsegler</b>	2	D
<i>Nyctalus noctula</i>	<b>Gr. Abendsegler</b>		V
<i>Nyctalus spec.</i>	<b>Abendsegler spec.</b>	2, oder ungefährdet	D oder V
<i>Pipistrellus nathusii</i>	<b>Rauhautfledermaus</b>		
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	<b>Zwergfledermaus</b>		
<i>Plecotus spec.</i>	<b>Langohr spec.</b>	Ungefährdet oder 2	3 oder 1

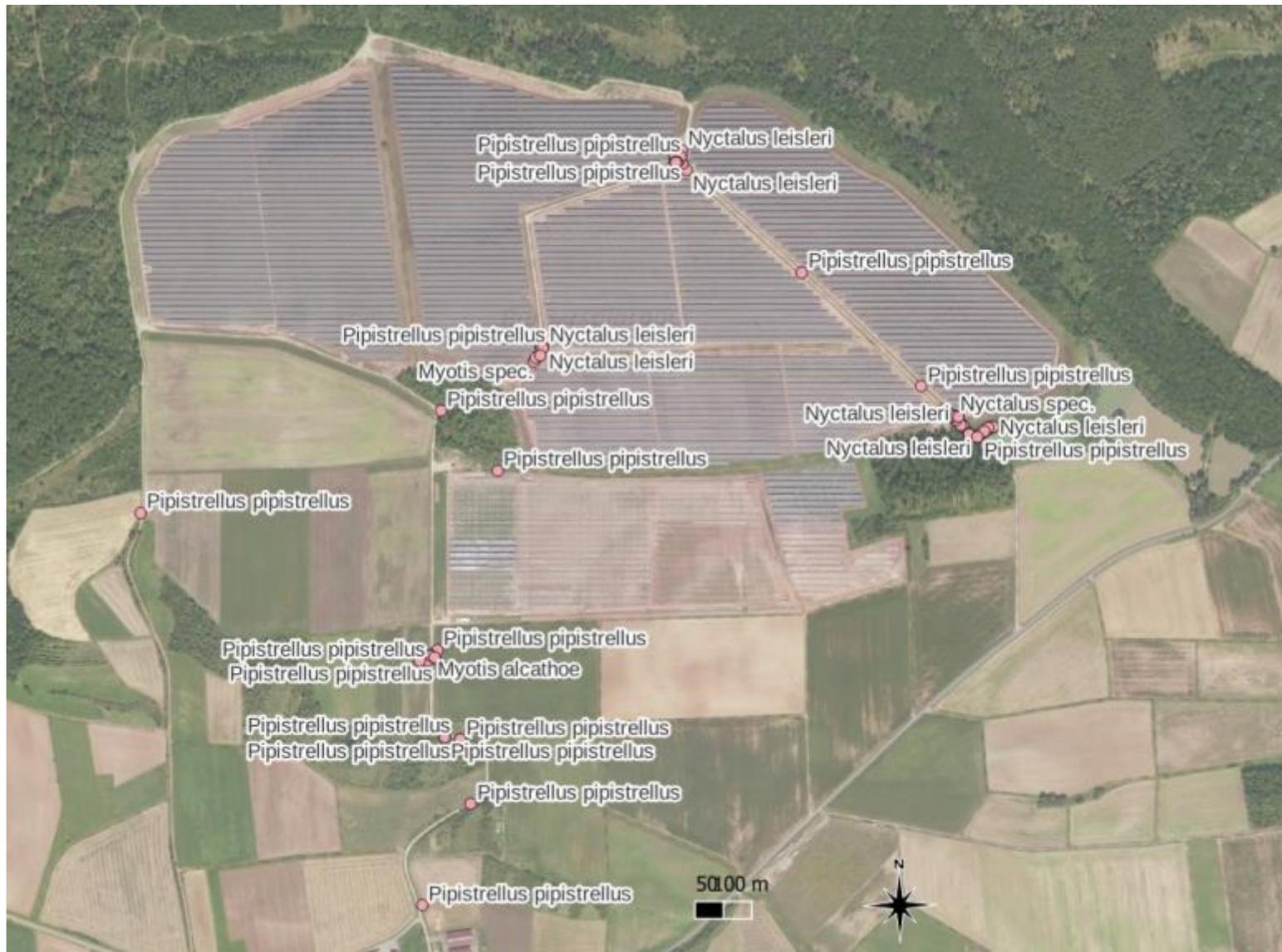


Abbildung 4: Nachweise von Fledermausrufen im Juni 2024

### 3.2 ASK-Daten des bayer. LfU im Umfeld

Der ASK-Datensatz des bayer. Landesamts für Umwelt (LfU) zu Fledermäusen (Abfrage via der Website Karla-Natur des bayer. LfU, Stand 2.6.2024) ergab zwei Quartiere im Umfeld des Untersuchungsgebiets, die per Sichtbeobachtung jeweils auf Fledermäuse untersucht worden waren. Demnach sind 8 Arten in diesen Quartieren bekannt, wovon 6 Arten auch bei der Jagdaktivität bei der PV-Anlage im Mai ermittelt werden konnten.

Nur bei der Jagdaktivität in der PV-Anlage wurden der Kleine und Große Abendsegler und die Zwergfledermaus beobachtet, zu diesen Arten liegen keine Quartierbeobachtungen aus dem Umfeld im ASK-Datensatz vor.

Tabelle 7: Arteninventar im Umfeld nach ASK-Datensatz des bayer. LfU

Artnamen	Artnamen	Schloß Bundorf	Sulzdorf a.d.L. Vier Keller, Winterquartier	Anzahl Nachweise	PV-Bundorf
<i>Barbastella barbastellus</i>	Mopsfledermaus		20	20	X
<i>Myotis bechsteinii</i>	Bechsteinfledermaus		8	8	
<i>Myotis brandtii</i>	Gr. Bartfledermaus	2		2	
<i>Myotis daubentonii</i>	Wasserfledermaus		8	8	X
<i>Myotis myotis</i>	Großes Mausohr	6	20	26	X
<i>Myotis nattereri</i>	Fransenfledermaus		4	4	X
<i>Plecotus auritus</i>	Braunes Langohr		18	18	X
<i>Plecotus austriacus</i>	Graues Langohr	1	2	3	X
<b>Gesamt</b>		<b>9</b>	<b>80</b>	<b>89</b>	

## 4 Diskussion

### 4.1 Nutzung von Photovoltaikanlagen durch Fledermäuse laut Literatur

In dem Artikel "Insectivorous bats alter their flight and feeding behaviour at grounded-mounted solar farms" im "Journal of Applied Ecology" 2024: Band 61, Seite 328 bis 339, untersuchten die Autoren Kevin Barré et al. (2023) in Südfrankreich im Rhone-Tal die Auswirkungen von Solar-Panelen auf das Flugverhalten von Fledermäusen. Die PV-Anlagen hatten einen mittleren Modulreihenabstand von 4,9 m. Von den Autoren wurde festgestellt, dass bestimmte Arten ihr Flugverhalten ändern. Beispielsweise war die mittlere Fluggeschwindigkeit von *P. nathusii* an Solarstandorten signifikant geringer als an den Kontrollstandorten, wobei jedoch drei Arten signifikant höhere mittlere Fluggeschwindigkeiten an Solarfarmen zeigten (*P. kuhlii*, *P. pygmaeus*, *P. austriacus*). Die Ergebnisse weisen laut den Autoren darauf hin, dass Solaranlagen potenziell negative Auswirkungen auf lokale Fledermauspopulationen haben können, aufgrund der Beeinflussung der Jagdaktivität.

Hinweis 1: Einschränkend muss gesagt werden, dass aus dem Methodenteil dieser Arbeit nur hervorgeht, dass die untersuchten Solaranlagen beweidet oder gemäht wurden, nicht aber wie die Vegetation in den Kontrollgebieten war. Die 9 untersuchten Solaranlagen lagen entweder auf alten Industriestandorten oder im Uferbereich der Rhone (ausgedeichte Bereiche), für die untersuchten Kontrollflächen gibt es keine Lageinformationen.

Daher ist unklar, ob die untersuchten Kontrollgebiete ein für Fledermäuse nahrungsreichere Vegetation (z.B. Gebüsche, Wald) aufwiesen als die PV-Anlagen oder nicht.

Hinweis 2: Arten der Gattung *Myotis* wurden nicht näher identifiziert, sondern als „*Myotis spec.*“ eingestuft.

Ein Vorher-Nachher-Vergleich fand nicht statt, ebenso kein Vergleich zu benachbarten Ackerflächen.

Der Artikel "Renewable energies and biodiversity: Impact of ground-mounted solar photovoltaic sites on bat activity" im "Journal of Applied Ecology" 2023, Band 60, Seite 1752-1762, von Elizabeth Tinsley et al. (2023) untersucht die Auswirkungen von Solar- Photovoltaikanlagen auf die Aktivität von Fledermäusen. Insgesamt wurden 19 PV-Anlagen und Vergleichsflächen in Südwestengland untersucht. Ermittelt wurden insgesamt 10 Arten bzw. Taxa.

Laut den Autoren zeigten sechs der acht ermittelten Arten/Taxa eine verminderte Aktivität in PV-Anlagen gegenüber Kontrollflächen; jedoch war die ermittelte Artenzahl in PV-Anlagen nicht unterscheidbar von den Kontrollflächen. Die Autoren verglichen „offene“ Habitats (beweidet, gemäht und beackert) und „Grenzlinien“-Habitats (Hecken, Baumreihe, Wald, nasse Gräben). Sie stellen heraus, dass die Art *E. serotinus* und *Myotis* spp. eine signifikant niedrigere Aktivität entlang von Grenzlinien an PV-Anlagen haben als entlang der Grenzlinien der Kontrollflächen. *P. pipistrellus* und *P. pygmaeus* hatten signifikant weniger Jagdrufe in offenen Bereichen der PV-Anlagen als in Kontrollflächen (Tab. 2 auf S. 1757). Daraus schließen die Autoren, dass vor allem die Arten *E. serotinus*, *Myotis* spp., *Nyctalus* spp., *P. pipistrellus*, *P. pygmaeus* und *Plecotus* spp. negativ auf die Bebauung mit Photovoltaikanlagen reagieren.

Hinweis 1: Einschränkend muss gesagt werden, dass aus dem Methodenteil dieser Arbeit nur hervorgeht, dass die untersuchten Solaranlagen beweidet oder gemäht wurden, nicht aber wie die Vegetation in den Kontrollgebieten war. Daher ist unklar, ob die untersuchten Kontrollgebiete ein für

Fledermäuse nahrungsreichere Vegetation (z.B. Gebüsche, Wald) aufwiesen als die PV-Anlagen oder nicht. Das Alter der Anlagen wird nicht angegeben, daher ist unklar ob die „Grenzlinien“-Habitats (Hecken, Baumreihe etc) in und entlang PV-Anlagen schon entwickelt waren oder nach Anpflanzung noch im Wachstum, d.h. ob der Vergleich zu Hecken oder Baumreihen der Kontrollflächen zulässig ist oder nicht.

Ein Vorher-Nachher-Vergleich fand nicht statt, ebenso kein Vergleich zu benachbarten Ackerflächen.

Hinweis 2: ein weiterer Nachteil dieses Artikels ist, dass die Gattungen *Myotis* und *Nyctalus* sowie *Plecotus* nicht bis auf Artniveau analysiert wurden, was insbesondere bei den Gattungen *Myotis* und *Nyctalus* in Bezug auf den Gefährdungsstatus eine wichtige Informationslücke darstellt.

Aus Tabelle 1 (Mittelwerte der Anzahl Jagdrufe), Seite 1756 des Artikels, geht jedoch hervor, dass offene Flächen in Solaranlagen im Mittel höhere Anzahlen von Jagdrufen aufwiesen als offene Flächen der Kontrollgebiete bei den Arten Kleine und Große Hufeisennase; und nicht unterscheidbar waren bei der Mopsfledermaus.

Unklar bleibt, warum Habitats wie Hecken, Baumreihe, oder Wald ebenso wie nasse Gräben als „Grenzlinien-Habitats“ eingestuft werden, obwohl von der Gehölzausstattung her deutliche Unterschiede bestehen.

Der Artikel enthält keine Beschreibung der Modulreihenabstände, sodass ein wichtiger Parameter zur naturschutzfachlichen Beurteilung fehlt, und unklar ist, ob ein weiter Modulreihenabstand vorhanden war oder nicht.

Weiter ist der Vergleich zwischen PV-Anlagen und Kontrollflächen im Grund nach eindeutig unzulässig, weil gemäß Datenanhang 2 dieses Artikels das Umfeld der PV-Anlagen einen signifikant höheren Ackeranteil aufwies als das Umfeld der Kontrollflächen, d.h. die PV-Anlagen in einer stärker ackerbaulich genutzten Landschaft lagen als die Kontrollflächen. Allein dies könnte schon die geringere Jagdaktivität in den PV-Anlagen bedingen. Die Autoren behaupten jedoch, dass die Kontrollflächen mit den Solaranlagen vergleichbar seien, was jedoch letztlich gemäß Anhang 2 dieser Arbeit nicht richtig ist.

Eine weitere ausführliche Kritik dieses Artikels der Universität Bristol wurde von BSG (11.1.2024) veröffentlicht (<https://bsg-ecology.com/bats-and-solar-farms/>), und beinhaltet folgende Punkte:

- Zu kurzer Erhebungszeitraum (eine Phase mit 7 Nächten, entweder 2019 oder 2020)
- Nur 10 der 19 untersuchten Probeflächen-Paare wiesen die gleiche Nutzung auf, und alle Vergleichsflächen waren beweidetes Grasland. Nur zwei der 19 Probeflächen-Paare waren beweidet – beweidet-Vergleiche, was für irgendwelche Schlussfolgerungen nicht ausreicht.
- Die Nutzungsgeschichte der Kontrollflächen und der Vergleichsflächen ist unklar, insbesondere da viele PV-Anlagen auf Ackerflächen entstehen, und anschließend sich Grünland als Unterwuchs entwickelt. Die Entwicklung von artenreichem Grünland dauert jedoch längere Zeit, d.h. die Eignung als Nahrungsgebiet für Fledermäuse kann je nach Entwicklungsdauer sehr unterschiedlich sein. Letztlich ist die Vergleichbarkeit zwischen Kontrollflächen und PV-Anlagen unklar bzw. nicht gegeben.
- Die standardisierte Aufstellhöhe der Mikrophone war 1,27 m, was ungefähr die Hälfte der Höhe der Solarpanele war. Unklar ist, ob die Mikrophone in der PV-Anlage ausreichend hoch montiert waren, und ob die Solarpanele eventuell die Erfassbarkeit der Ultraschallrufe bei dieser geringen Höhe über dem Boden verringern, d.h. die ermittelte geringere Fledermausaktivität in PV-Anlagen zum Teil oder zum wesentlichen Teil schlicht von einer zu niedrigen Mikrophone-Aufstellung herrührt.

Szabadi et al. (2023) untersuchten 15 Solaranlagen in Ungarn sowie gleichzeitig ihr Umfeld, das in Strukturtypen wie Wald, Acker, Grasland, Siedlung und Wasserflächen eingeteilt wurde, was zu 190 Untersuchungsstellen führte. Sie ermittelten 6 Fledermaus-Arten und 3 Artengruppen.

Die Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*) wurde dabei am seltensten nachgewiesen, überwiegend in Wäldern, selten in Ackerflächen und Grasland. Alle anderen Arten (*Nyctalus noctula*, *Nyctalus leisleri*, *Pipistrellus pipistrellus* und *P. pygmaeus*, *Hypsugo savii*) bzw. Artengruppen (*P. kuhlii*/*P. nathusii*), *nyctaloide* Arten, *Myotis spec.*) wurden in allen Habitattypen einschließlich Solaranlagen gefunden.

Die Anzahl Rufsequenzen unterschied sich je nach Art zwischen den Strukturtypen, wobei auch signifikante Unterschiede auftraten:

- Die Rufaktivität der *Myotis*-Arten war in angrenzenden Wäldern signifikant höher als in den Solaranlagen.
- Die Rufaktivität war bei *H. savii*, *P. kuhlii*/*P. nathusii*, *N. noctula* sowie *N. leisleri* in angrenzenden Wäldern signifikant niedriger als in den Solaranlagen.
- Die Rufaktivität der Fledermäuse in angrenzenden Ackerflächen zeigt keine signifikanten Unterschiede zu den Solaranlagen.
- Die Rufaktivität der *Myotis*-Arten war in angrenzenden Graslandflächen signifikant höher als in den Solaranlagen (auch dieser Artikel liefert keine Informationen über den Modulreihenabstand, sodass solche Aussagen kaum nachvollziehbar sind)
- Die Rufaktivität der Fledermäuse in benachbarten Siedlungen war bei den Arten *H. savii*, *P. kuhlii*/*P. nathusii*, *P. pipistrellus* signifikant höher als in den Solaranlagen (was für Arten wie die Zwergfledermaus, die häufig Gebäude besiedeln, nicht weiter verwunderlich ist)
- Wasserflächen wiesen bei nahezu jeder Art und Artengruppe höhere Rufaktivitäten auf als die PV-Anlagen.

Bezogen auf einzelne Arten ergibt sich aus den Ergebnisgrafiken von Szabadi et al. (2023):

- *Nyctalus noctula*: Großer Abendsegler: signifikant höhere Rufaktivität in den PV-Anlagen als in benachbarten Wäldern
- *Nyctalus leisleri*: Kleiner Abendsegler: höhere Rufaktivität in den PV-Anlagen als in benachbarten Wäldern
- *Hypsugo savii*: Alpenfledermaus: signifikant höhere Rufaktivität in den PV-Anlagen als in benachbarten Wäldern, jedoch signifikant niedrigere Rufaktivität als in Siedlungen.
- *Myotis*-Arten zeigten eine signifikant niedrigere Rufaktivität in den PV-Anlagen als in benachbarten Wäldern und in benachbarten Graslandflächen.
- *Pipistrellus pipistrellus*: Zwergfledermaus: zeigte eine signifikant niedrigere Rufaktivität in den PV-Anlagen als in benachbarten Siedlungen und über benachbarten Wasserflächen, jedoch keine signifikanten Unterschiede zu benachbarten Wäldern, Ackerflächen oder Grasland.
- *Pipistrellus pygmaeus*: Mückenfledermaus: zeigte eine signifikant niedrigere Rufaktivität in den PV-Anlagen als in benachbarten Grasland-Flächen, aber keine signifikanten Unterschiede zu den übrigen Strukturtypen (Siedlungen; Wasserflächen, Wälder, Ackerflächen).
- Bei der Gesamtrufaktivität aller Arten und Artengruppen zeigten sich nur signifikante Unterschiede zu Siedlungen und Wasserflächen, wo die Aktivität höher war als in Solaranlagen, nicht aber zu Wald, Acker oder Grasland, wo annähernd gleiche Aktivitäten feststellbar waren.

Auch dieser Artikel enthält leider keine Beschreibung der Modulreihenabstände, sodass ein wichtiger Parameter zur naturschutzfachlichen Beurteilung fehlt, und unklar ist, ob ein weiterer Modulreihenabstand vorhanden war oder nicht.

Aus dem Artikel geht jedoch hervor, dass die Konversion einer Ackerfläche zu einer PV-Anlage mit Grünland oder Ackerwildkrautflur **nicht** zu einem Verlust einer Nahrungsfläche bzw. Jagdfläche von Fledermäusen führt, da in Wald, Acker oder Grasland annähernd gleiche Ruf-Aktivitäten wie in PV-Anlagen feststellbar waren. Es sind daher keine negativen Rückwirkungen auf die Fledermäuse des Waldes denkbar: ein Verlust von essentiellen Nahrungsflächen des Offenlandes für Fledermausarten, die im Wald ihre Quartiere haben, tritt gemäß Szabadi et al. (2023) nicht ein.

Die Literaturstudie aus der Schweiz (ZAHW 2021) schreibt (ist jedoch teilweise durch neuere Artikel aus dem Jahr 2023, siehe oben, überholt):

*„Im Gegensatz zu Windkraftanlagen gibt es keine Untersuchungen, die sich auf wissenschaftlicher Ebene mit den Auswirkungen von PVA auf Fledermäuse befassen (Taylor et al., 2019, Harrison, Lloyd, & Field, 2016). Erste Hinweise ergeben sich aus einer kleinen Vorstudie aus Südengland, wo innerhalb von acht Solarparks gleich viele Fledermaus-Arten vorgefunden wurden wie in den benachbarten Kontrollflächen, jedoch signifikant weniger Individuen. Aufgrund von Fehlfunktionen der Fledermaus-Detektoren sind diese Ergebnisse aber mit Vorsicht zu genießen (Montag, Parker, & Clarkson, 2016).“ ... Vereinzelt Beobachtungen zeigen, dass Fledermäuse horizontale Flächen mit Gewässern und vertikale Flächen mit offenen Flugwegen verwechseln können, aber es gibt keine Hinweise darauf, dass dadurch die Kollisionsgefahr erhöht ist (Taylor et al., 2019).“*

Beim GeoTag der Natur im Jahr 2021 wurden in einigen PV-Anlagen in Deutschland Fledermäuse untersucht, wobei zwischen 3 und 6 Arten in der PV-Anlage ermittelt wurden:

- Solarpark Eggesin (MV): 5 Arten
- Solarpark Klein Rheide (SH): 4 Arten
- Solarpark Leutkirch (BY): 4 Arten, darunter Zwergfledermaus
- Solarpark Oranienburg (BB): 3 Arten
- Solarpark Rickelshausen (BW): 6 Arten, darunter Zwergfledermaus, Gr. Abendsegler, Raufhautfledermaus,

Im Solarpark Lynov wurden 2012 mehrere Fledermaus-Individuen in Quartieren wie einem alten Heizhaus gefunden:

**Tabelle 8: Übersicht Fledermäuse in PV-Anlagen laut Literatur**

Spalte Szabadi: Ja: Es wurde eine erhöhte Aktivität der Fledermäuse in PV-Anlagen festgestellt; nein: Rufaktivität in angrenzenden Graslandflächen signifikant höher im Vergleich zu der Rufaktivität in PV-Anlagen

M:Männliche Tiere, W: weibliche Tiere x Vorkommen

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Artnamen	Lynov 2012 Quartiere	Tinsley 2023	Szabadi 2023
<i>Barbastella barbastellus</i>	Mopsfledermaus		x	

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Artnamen	Lynov	Tinsley	Szabadi
		2012 Quartiere	2023	2023
<i>Myotis daubentonii</i>	Wasserfledermaus			
<i>Myotis mystacinus</i>	Kleine Bartfledermaus			
<i>Myotis nattereri</i>	Fransenfledermaus	M, W		
<i>Nyctalus leisleri</i>	Kl. Abendsegler			Ja
<i>Nyctalus noctula</i>	Gr. Abendsegler			Ja
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Rauhautfledermaus		x	Ja
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Zwergfledermaus	M	x	Ja
<i>Myotis spec.</i>			x	nein
<i>Nyctalus spec.</i>			x	
<i>Plecotus spec.</i>			x	
<i>Eptesicus serotinus</i>			x	
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Mückenfledermaus		X	
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Gr. Hufeisennase		X	
<i>Rhinolophus hipposiderus</i>	Kl. Hufeisennase		x	

## 4.2 Nutzung der Photovoltaikanlage Bundorf durch Fledermäuse

Gleichrichter und Transformatoren in der PV-Anlage Bundorf emittierten keinen Ultraschall (im Bereich 20 bis 120 kHz: Messbereich der Geräte EchoMeter Touch Pro2) in der PV-Anlage Bundorf, wie sich aus einer Überprüfung einer Stichprobe vorhandener Geräte am Tag ergab.

Bei den zwei Begehungen im Mai 2024 wurden insgesamt 50 Beobachtungspunkte ermittelt, wobei 7 Arten sicher identifiziert werden konnten und drei weitere Taxa nicht identifizierbare Artengruppen darstellen (*Nyctalus spec.*, *Plecotus spec.*, *Myotis spec.*) ermittelt.

## 4.3 Beeinträchtigung von Fledermäusen durch PV-Anlagen ?

Die in der wissenschaftlichen Zeitschrift Journal of Applied Ecology im Jahr 2023 erschienenen Artikel weisen beide erhebliche Mängel in der biologischen Sinnhaftigkeit des Untersuchungsansatzes auf (siehe oben) und sind u.E. nicht geeignet, Aussagen wie „PV-Anlagen beeinträchtigen Fledermäuse“ zu belegen, da die Untersuchungsflächen nicht vergleichbar sind bzw. Angaben hierzu fehlen.

Auch wenn die Arbeiten von Tinsley und Barre mit einem sehr hohen Erhebungs-Aufwand (z.B. 19 Anlagen und ihre Kontrollflächen, je 7 Nächte Horchboxen-Aufnahmen) Fledermäuse erhoben haben und mit umfangreichen und anspruchsvollen statistischen Analysen ausgewertet wurden, so

verbleiben doch erhebliche Zweifel, ob die in diesen Artikeln getroffenen Aussagen, die auf eine Beeinträchtigung von Fledermäusen durch PV-Anlagen hinauslaufen, valide sind:

- bei Tinsley et al. (2023) geht aus dem Anhang hervor, dass PV-Anlagen und ihre Kontrollflächen sich signifikant im Ackeranteil des Umfeldes unterschieden (d.h. die PV-Anlagen lagen in signifikant stärker ackerbaulich genutzten und damit strukturärmeren Bereichen, was alleine schon die Jagdaktivität und Nahrungsverfügbarkeit beeinflussen kann) und
- bei Barre et al. (2023) ist unklar, ob die untersuchten Kontrollgebiete ein für Fledermäuse nahrungsreichere Vegetation (z.B. Gebüsche, Wald) aufwiesen als die PV-Anlagen oder nicht.

Beide Artikel weisen erhebliche Mängel in der Artidentifikation auf, da die Gattungen *Myotis* und *Nyctalus* nicht näher bis auf Artniveau oder Artenpaar-Niveau identifiziert wurden.

Die Arbeiten von Tinsley und Barre verglichen nicht PV-Anlagen und ihr direktes Umfeld, sondern wählten z.T. mehrere Kilometer entfernte Flächen als Vergleichsgebiete aus.

## 4.4 Fledermäuse über nicht Pestizid-belasteten Flächen

In PV-Anlagen werden keine Pestizide ausgebracht. Dies kann die Insekten-Biomasse und -Artenvielfalt fördern und letztlich einen positiven Einfluss auf Fledermäuse und ihre Jagdaktivität in PV-Anlagen haben:

Nach Wickramasinghe et al. (2003) war die Gesamtaktivität von Fledermäusen in Betrieben organischen Landbaus signifikant höher als in konventionellen Agrarbetrieben. Die Jagdaktivität sowohl in der Gesamtzahl der Fangrufe als auch die Zahl der Fangrufe pro Vorbeiflug war in Betrieben organischen Landbaus höher als in konventionellen Betrieben. Die dominanten Arten in beiden Betriebsarten waren die Zwergfledermaus und die Mückenfledermaus. Ebenfalls wurden signifikant mehr Jagdflüge von Mausohrarten in organischen Landbau-Betrieben als in konventionellen Betrieben gefunden. Die höhere Jagdaktivität in organischen Landbau-Betrieben deutet darauf hin, dass die Habitatqualität höher ist in Bezug auf Beuteverfügbarkeit, das heißt weniger intensiver Ackerbau (mit entsprechendem Pestizideinsatz) ist vorteilhaft für Fledermäuse.

Auch Roeleke et al. (2017) weisen auf die Bedeutung von Pestizid-freien Teilflächen in der Landschaft hin: *„In einer weiteren Studie in der vom Agrarlandbau dominierten Uckermark zeigten unsere Aufnahmen, dass Große Abendsegler konventionelle Ackerflächen nur auf dem Weg zu ihren Jagdhabitaten überflogen, diese Flächen aber nicht zur konzentrierten Jagd nutzten. Dahingegen zeigten die Abendsegler konzentriertes Jagdverhalten auf ökologisch bewirtschafteten Agrarflächen, die wie eine Insel in der ansonsten traditionell bewirtschafteten Landschaft lagen. Durch den Verzicht auf Pestizid-Einsatz im Biolandbau und die damit einhergehende qualitativ wie quantitativ höhere Insektenvielfalt profitieren somit auch Offenlandfledermäuse, selbst wenn es sich um vergleichsweise kleine Flächenanteile im Vergleich zum konventionellen Landbau handelt.“*

Olimpi & Philbott (2018) fanden bei ihren Untersuchungen in Kalifornien, dass Flächen mit ökologischem Landbau eine höhere Diversität und Artenzahl an Fledermäusen aufwiesen als Flächen des konventionellen Landbaus, und führen dies auf verringerten Pestizideinsatz im ökologischen Landbau zurück.

Das Gr. Mausohr wurde nur innerhalb der Anlage Bundorf ermittelt. Die Art sucht ihre Nahrung am Boden, z.B. Laufkäfer. Da die Flächen innerhalb der PV-Anlage Bundorf nicht mit Pestiziden behandelt werden, dürfte der Boden und die Kraut-/Grasschicht in PV-Anlagen eine attraktive Nahrungsfläche für diese Art darstellen.

Fazit: da die Flächen innerhalb von PV-Anlagen nicht mit Pestiziden behandelt werden wie Ackerflächen im konventionellen Landbau, sollte der Unterwuchs in PV-Anlagen normalerweise eine attraktive Nahrungsfläche für Fledermäuse darstellen, wenn die Reihenabstände weit sind.

## 4.5 Methodische Überlegungen: Kombination von Transekten und stationären Geräten

In dem Artikel "Mobile acoustic transects detect more bat activity than stationary acoustic point counts in a semi-arid and agricultural landscape" untersuchten Fisher-Phelps et al. (2017) drei unterschiedliche Erhebungsmethoden: 24 km lange gefahrene Transekte, fünf stationäre Aufnahmegeräte in diesen 24 km Strecken, und zufällig ausgewählte Stationen; wobei die gefahrene Transekte über das Doppelte an Rufen erbrachten als die stationären Aufnahmestellen. Sie empfehlen daher gefahrene Transekte.

Perks & Goodenough (2022) empfehlen aufgrund ihrer dreijährigen Untersuchungen in England die **Kombination** von abgelaufenen Transekten und stationären Aufnahmegegeräten, da jede Methode spezifische Vorteile habe: Transekte erbrachten eine höhere mittlere Artenzahl pro Stunde als stationäre Aufnahmegegeräten, diese wiederum ergaben eine höhere absolute Artenzahl. Langohren und Mückenfledermaus wurden signifikant öfters in den abgelaufenen Transekten gefunden als in stationären Aufnahmegegeräten.

Mit der Kombination von stationären Aufnahmegegeräten auf den Metallpfosten an den Toren der PV-Anlage Bundorf und dem Ablaufen von Routen innerhalb von Bauabschnitten sowie von Wegen zwischen den Kompartimenten der Anlage wurde somit eine valide Erhebung erreicht, die den Empfehlungen von Perks & Goodenough (2022) entspricht.

In der PV-Anlage Bundorf wurden die Transekte ca. 10 bis 15 Minuten vor Sonnenuntergang begonnen. Goodenough et al. (2015) geben jedoch die Empfehlung ab, abendliche Fledermaustransekte mit (oder nach) dem Sonnenuntergang zu beginnen und dann zwei Stunden zu erheben, jedoch nicht vor Sonnenuntergang. Der eigenen Erfahrung nach sind Arten wie Abendsegler oder Zwergfledermaus bereits vor Sonnenuntergang aktiv, was auch die Datenanalyse der „Stiftung Fledermausschutz“ zeigt, insbesondere in den Monaten April bis Juni. Da der Methodenstandard FM1 von Albrecht et al. (2013) keine Empfehlungen zu den Anfangszeiten der Transekterhebungen enthält, wurden die Erhebungstermine so gelegt, dass sie den Ausflugszeiten von Zwergfledermaus und Abendsegler, den beiden häufigsten zu erwartenden Arten, nach der Ausflugszeiten-Auswertung der Stiftung Fledermausschutz genügen, d.h. dass ein Beginn der Erhebungen kurz vor Sonnenuntergang (10 bis 15 Minuten) in den Monaten April bis Juni sinnvoll ist.

Nach Zahn et al. (2021) und Zahn (o.J.) gilt für die Aktivität von Fledermäusen „*Fledermäuse aller Arten verlassen Baumquartiere von Mitte April bis Mitte Oktober abends mit hoher*

*Wahrscheinlichkeit, wenn bei Sonnenuntergang die Temperatur mindestens 12°C beträgt, es nicht regnet und kein starker Wind herrscht*. Da der Methodenstandard FM1 von Albrecht et al. (2013) keine Empfehlungen zu den Witterungsbedingungen der Ultraschall-Transekte enthält, wurden die Erhebungstermine so gelegt, dass sie den Bedingungen von Zahn et al. (2021) genügen.

Nach TLUG wird bei der Beurteilung von Windenergieanlagen (WEA) in Thüringen eine Jagdaktivität ab abendlichen Temperaturen über 10 °C angenommen, da dann die entsprechenden Abschalt-Vorgaben für WEA greifen (TLUG 2015), d.h. dies ist vergleichbar zu Zahn et al. (2021).

## 5 Zusammenfassung

Im Untersuchungsgebiet nördlich von Bundorf, Lkr. Haßberge, wurden im Frühjahr und Frühsommer 2024 Untersuchungen von Fledermäusen mit Hilfe von Transekten in der Anlage und gleichzeitig in ihrem Umfeld durchgeführt.

Bei zwei Begehungen im Mai 2024 wurden insgesamt 50 Rufsequenzen ermittelt, wobei 7 Arten, darunter auch Arten der Gattungen *Nyctalus* und *Myotis*, sicher identifiziert werden konnten und einige weitere Rufe drei weitere Taxa von nicht identifizierbaren Artengruppen darstellten (*Nyctalus spec.*, *Plecotus spec.*, *Myotis spec.*).

Eine Vergrämung von Fledermäusen bei ihrer Jagdaktivität durch die PV-Anlage ist beim gegenwärtigen Untersuchungsstand nicht erkennbar, da in der Anlage (Bauabschnitte 2 und 3 innerhalb des Metallzauns) 7 Arten ermittelt wurden, außerhalb (Acker, Waldrand, Feldwege außerhalb) ebenfalls 7 Arten.

Bei einem weiteren Erhebungstermin im Juni 2024 war der von Fledermäusen am häufigsten genutzte Untersuchungsbereich der Teich im Osten (mit Ufer und Waldrand) mit 6 Rufen pro Minute Beobachtungszeit, in der PV-Anlage wurden ca. 1 Ruf pro Minute Beobachtungszeit ermittelt, und auf der freien Ackerflur 0,16 Rufe pro Minute, d.h. in der PV-Anlage wurde eine mittlere Nutzungshäufigkeit ermittelt: mehr als auf einer freien Ackerfläche, aber weniger als bei einem nährstoffreichen Teich. Am Waldrand selbst wurde nur ein einziger Ruf einer Zwergfledermaus ermittelt, d.h. hier fand eine sehr geringe Nutzung statt.

In der Anlage wurden im Juni 6 Taxa ermittelt, außerhalb (Acker, Waldrand, und Gewässer außerhalb) 5 Arten. Am Waldrand im Osten bei einem Teich trat v.a. der Kleine Abendsegler häufig auf, während auf der freien Ackerfläche (ca. 100m südlich des Südrands der Anlage) fünf Arten mit nur wenigen Rufen (zwischen 1 und 5) ermittelt wurden.

Eine Vergrämung von Fledermäusen durch die PV-Anlage Bundorf ist nicht erkennbar, da einerseits das Arteninventar innerhalb der Anlage vergleichbar ist zum Umfeld bzw. zu benachbarten Ackerflächen, andererseits die Rufaktivität in der Anlage Bundorf höher war als auf der freien Ackerfläche im Süden. Die Umwandlung einer konventionell bewirtschafteten Ackerfläche (d.h. mit Pestiziden behandelt) zu einer PV-Anlage mit Grünland oder Ackerwildkrautflur als Unterwuchs (ohne Pestizide) stellt offenbar keinen Verlust einer Nahrungsfläche für Fledermäuse dar, sondern kann – zumindest in der PV-Anlage Bundorf – zu vergleichbaren Artenzahlen und gegenüber Ackerflächen erhöhter Nutzungshäufigkeit bei der Jagd führen.

Bayreuth, 24.6.2024



Dipl. Biol. Dr. Helmut Schlumprecht

## 6 Quellenverzeichnis

- Albrecht, K., T. Hör, F. W. Henning, G. Töpfer-Hofmann, & C. Grünfelder (2014): Leistungsbeschreibungen für faunistische Untersuchungen im Zusammenhang mit landschaftsplanerischen Fachbeiträgen und Artenschutzbeitrag. Forschungs- und Entwicklungsvorhaben FE 02.0332/2011/LRB im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung. Schlussbericht 2014.
- Bayer.LfU (2020): Bestimmung von Fledermausrufaufnahmen und Kriterien für die Wertung von akustischen Artnachweisen - Teil 1
- Bayer.LfU (2022): Bestimmung von Fledermausrufaufnahmen und Kriterien für die Wertung von akustischen Artnachweisen - Teil 2
- Barre, K. et al. (2023): Insectivorous bats alter their flight and feeding behaviour at ground-mounted solar farms. *J Appl Ecol.* 2024; 61: 328–339. DOI: 10.1111/1365-2664.14555.
- BNE (2019): Solarparks – Gewinne für die Biodiversität. Herausgeber: Bundesverband Neue Energiewirtschaft (bne) e.V. URL: [https://www.bne-onli-ne.de/fileadmin/bne/Dokumente/20191119\\_bne\\_Studie\\_Solarparks\\_Gewinne\\_fuer\\_die\\_Biodiversitaet\\_online.pdf](https://www.bne-onli-ne.de/fileadmin/bne/Dokumente/20191119_bne_Studie_Solarparks_Gewinne_fuer_die_Biodiversitaet_online.pdf)
- Fisher-Phelps, M., Schwilk, D., Kingston, T. (2022): Mobile acoustic transects detect more bat activity than stationary acoustic point counts in a semi-arid and agricultural landscape, *Journal of Arid Environments* 136 (2017), p. 38-44.
- Goodenough, Anne E., Deans, Liam, Whiteley, Laura, and Pickering, Simon (2015): Later is Better: Optimal Timing for Walked Activity Surveys for a European Bat Guild. *Wildlife Biology*, 21(6): 323-328. Published By: Nordic Board for Wildlife Research. URL: <https://doi.org/10.2981/wlb.00131>
- Leibniz–IZW-Akademie (2019): Lehrgang zur akustischen Identifikation von Fledermäusen. Hrsg. von Runkel, V. & Marckmann, U.: Schulungsunterlagen Vertiefung Rufanalyse. Berlin. Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung (IZW) im Forschungsverbund Berlin e.V., Schulung 24.-25.10.2019: Akustisches Monitoring von Fledermäusen, in Zusammenarbeit mit dem Bundesverband für Fledermauskunde Deutschland e.V.
- Neuweiler, G. (1990): Echoortende Fledermäuse. *Biologie in unserer Zeit*, 20. Jahrgang Nr 3; S. 169-176.
- Olimpi, Elissa M & Philpott, Stacy M (2018): Agroecological farming practices promote bats. <https://escholarship.org/uc/item/20g6z41s>. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 265 (2018), p. 282–291. DOI 10.1016/j.agee.2018.06.008
- Perks, S. & Goodenough, A. (2022): Comparing acoustic survey data for European bats: do walked transects or automated fixed-point surveys provide more robust data? *Wildlife Research*, 49. pp. 314-323. doi:10.1071/WR20123
- Peschel, T. & Peschel, R. (2023): Solarparks und das Synergiepotenzial für Förderung und Erhalt biologischer Vielfalt - Photovoltaik und Biodiversität – Integration statt Segregation! DOI: 10.1399/NuL.2023.02.01. Naturschutz und Landschaftsplanung 02/2023.

- Tinsley, E., Froidevaux, J. S. P., Zsebók, S., Szabadi, K. L., & Jones, G. (2023). Renewable energies and biodiversity: Impact of ground-mounted solar photovoltaic sites on bat activity. *Journal of Applied Ecology*, 60, 1752–1762. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.14474>
- Roeleke M., Blohm T., Teige T., Hoffmeister U., Klingler F., Voigt C. C. (2018): Nutzung von Agrarflächen durch Offenlandfledermäuse (Seite 43, Tagungsband): Große Abendsegler, bevorzugen Biolandbau: Evidenzbasierter Fledermausschutz – Berlin, 17.-18. März 2018
- Schnitzler, H.U. & Kalko, E. (2009): Echolocation by Insect-Eating Bats. *BioScience* Vol. 51 No 7, p. 557-569.
- SMWAV (2012): Sächs. Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr: Arbeitsgruppe zur Erstellung einer Arbeitshilfe für Straßenbauvorhaben im Freistaat Sachsen (2012): „Planung und Gestaltung von Querungshilfen für Fledermäuse“. Online unter <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/18190>
- Skiba, R. (2009): Europäische Fledermäuse: Kennzeichen, Echoortung und Detektoranwendung. Westarp Wissenschaften. 220 S.
- Stiftung Fledermausschutz: wann fliegen Fledermäuse zur Insektenjagd aus? Faltblatt. Online unter <https://fledermausschutz.ch/wann-fliegen-fledermaeuse-zur-jagd-aus>
- Szabadi, K. et al. (2023): The use of solar farms by bats in mosaic landscapes: Implications for conservation. *Global Ecology and Conservation* 44 (2023) e02481. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2023.e02481>
- TLUG (2015): Arbeitshilfe zur Berücksichtigung des Fledermausschutzes bei der Genehmigung von Windenergieanlagen (WEA) in Thüringen. Online unter [https://tlubn.thueringen.de/fileadmin/000\\_TLUBN/Naturschutz/Dokumente/1\\_zool\\_artenschutz/artenschutz\\_windenergie/arbeitshilfe\\_fledermause\\_und\\_windkraft\\_thueringen\\_20160121\\_.pdf](https://tlubn.thueringen.de/fileadmin/000_TLUBN/Naturschutz/Dokumente/1_zool_artenschutz/artenschutz_windenergie/arbeitshilfe_fledermause_und_windkraft_thueringen_20160121_.pdf)
- Zahn, A., Hammer, M. & Pfeiffer, B. (2021): Vermeidungs-, CEF- und FCS-Maßnahmen für vorhabenbedingt zerstörte Fledermausbaumquartiere. Hinweisblatt der Koordinationsstellen für Fledermaus-schutz in Bayern, 23 S. Download unter Aktuelles auf: <https://www.tierphys.nat.fau.de/fleder-mausschutz/>
- Zahn, A., Lustig, A. & Hammer, M. (2014): Potenzielle Auswirkungen von Windenergieanlagen auf Fledermauspopulationen. – *ANLiegen Natur* 36(1): 21–35, Laufen.
- Zahn, A., (o.J.): Fledermäuse - Bestandserfassung und Schutz. Download von <https://www.fledermaus-bayern.de/downloads.html>
- ZHAW (2021): Auswirkungen von Freiflächen-Photovoltaikanlagen auf Biodiversität und Umwelt. Literaturstudie, 12. November 2021. Bundesamt für Energie, Bern.
- Wickramasinghe, Liat P., Stephen Harris, Gareth Jones and Nancy Vaughan (2003): Bat activity and species richness on organic and conventional farms: impact of agricultural intensification. *Journal of Applied Ecology* 2003, 40, 984–993.