

Artenvielfalt im Solarpark

Eine bundesweite
Feldstudie



Impressum

Herausgeber:

Bundesverband Neue Energiewirtschaft (bne) e.V.

Hackescher Markt 4, 10178 Berlin

Tel.: +49 30 400 548-0

mail@bne-online.de

www.bne-online.de

LinkedIn: Bundesverband Neue Energiewirtschaft e.V. (bne)

BSKY: @bneonline2172

YouTube: @bneonline2172

V. i. S. d. P.:

Robert Busch

Autoren:

Rolf Peschel, Der Projekt pate, www.projektpate.eu

Dr. Tim Peschel, Peschel Ökologie & Umwelt, www.oekologie-umwelt.com

Redaktion:

Alice Brüssel-Kurbanov, Daniela Feil, Bernhard Strohmayer, Alina Uppenkamp, Jonas Uschner, Annika Wiechmann

Zitiervorschlag:

Peschel, R; Peschel, T (2025). Artenvielfalt im Solarpark. Eine bundesweite Feldstudie.

Herausgeber: Bundesverband Neue Energiewirtschaft e.V., Berlin.

Bildnachweis:

Cover: bne e.V. / Fotograf ARTIS Uli Deck

Rückseite: Foto links: ENERPARC AG, Foto rechts: Wattmanufactur GmbH & Co. KG

Übrige Fotos: Rolf Peschel, Dr. Tim Peschel

Wir danken den folgenden Unternehmen für ihre Unterstützung:



Veröffentlichungsdatum: März 2025



Lizenz:

Artenvielfalt im Solarpark - Eine bundesweite Feldstudie © 2025 by Bundesverband Neue Energiewirtschaft e.V., Rolf Peschel, Dr. Tim Peschel is licensed under CC BY-NC-ND 4.0.

To view a copy of this license, visit <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	IV
Tabellenverzeichnis	VII
Abkürzungsverzeichnis	IV
1 Zusammenfassung	1
2 Anlass	4
2.1 Ausgangssituation.....	4
2.2 Auswahl der PV-Freiflächenanlagen (PVA).....	5
2.3 Biodiversitätsschutz: viele Bemühungen - keine Verbesserung.....	6
2.4 Zustand der biologischen Vielfalt in der Agrarlandschaft.....	7
2.5 Wege zur Verbesserung der biologischen Vielfalt in der Agrarlandschaft.....	11
3 Methodik	13
3.1 Auswahl der zu untersuchenden Organismengruppen.....	13
3.2 Auswertung weiterer Daten.....	13
3.3 Erfassungsmethoden.....	14
3.4 Pflanzen.....	14
3.5 Urzeitkrebse.....	15
3.6 Insekten.....	15
3.6.1 Libellen.....	15
3.6.2 Heuschrecken.....	16
3.6.3 Tagfalter.....	17
3.7 Amphibien.....	17
3.8 Reptilien.....	17
3.9 Vögel.....	17
3.10 Fledermäuse.....	18
3.11 Weitere Arten.....	19
3.12 Bewertungsverfahren.....	20
4 Ergebnisse	22
4.1 Lebensräume der PV-Freiflächenanlagen (PVA).....	22
4.1.1 Unbefestigte Wege, Wegräume, Saumstrukturen.....	23

4.1.2	Kleingewässer, Gräben	28
4.1.3	Brachflächen, Ruderal-, Stauden- und Hochgrasfluren sowie Säume	31
4.1.4	Ungenutzte Seggenriede.....	34
4.1.5	Steinhaufen	35
4.1.6	Trockenrasen, Grünland, Magere Weide	35
4.1.7	Baumreihen, Baumgruppen, Einzelbäume, Hecken, Gebüsche, Feldgehölze inkl. Gehölzsäume	38
4.2	Flora und Fauna	39
4.2.1	Pflanzen.....	40
4.2.2	Urzeitkrebse.....	51
4.2.3	Insekten.....	52
4.2.4	Amphibien	70
4.2.5	Reptilien	71
4.2.6	Vögel	73
4.2.7	Fledermäuse.....	87
4.2.8	Weitere Arten	98
5	PV-Freiflächenanlagen (PVA) als Element der Nationalen Strategie zur Biologischen Vielfalt (NBS 2030)	101
5.1	Ziel 1.1: Trendumkehr bei Artenvielfalt und innerartlicher Vielfalt	101
5.2	Ziel 1.2: Trendumkehr bei der Abnahme der Insekten und ihrer Artenvielfalt	101
5.3	Ziel 4.1: Erhaltung gesunder Böden.....	101
5.4	Ziel 8.1: Zustand der Biodiversität im Agrarland	102
5.5	Ziel 8.2: Zunahme von Landschafts- und Strukturelementen.....	102
5.6	Ziel 8.7: Verringerung des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln und seiner negativen Auswirkungen	102
5.7	Ziel 8.8: Natur- und umweltverträgliche Düngung und Tierhaltung.....	102
5.8	Ziel 13.1: Umsetzung des Natürlichen Klimaschutzes.....	102
5.9	Ziel 13.2: Naturverträgliche Gestaltung von Klimapolitik und Anpassung von Naturschutzstrategien an den Klimawandel.....	103
5.10	Ziel 14.1: Naturverträglicher Ausbau erneuerbarer Energien	103
5.11	Ziel 16.2: Unternehmerische Verantwortung für biologische Vielfalt und öffentliche Beschaffung.....	103
6	Resümee	105
7	Empfehlungen.....	108
7.1	Solarparks und Biodiversität - was muss getan werden?	108

7.2	Was und welche Arten sollen gefördert werden?.....	109
7.3	Vorhandene Strukturen nutzen	110
7.4	Wiederansiedlung von Arten	111
8	Besonderer Artenschutz	112
8.1	Pflanzen	112
8.2	Amphibien	112
8.3	Reptilien	112
8.4	Vögel	113
8.5	Fledermäuse	114
9	Faktencheck PV-Freiflächenanlagen (PVA)	116
9.1	Angeblicher „Lake Effect“	116
9.2	Angebliche Hitze auf den PV-Modulen.....	122
9.3	Angebliche Emission von Ultraschall	124
9.4	Angebliche Versiegelung	124
9.5	Angeblicher Wassermangel	125
10	Anhang.....	126
10.1	Literatur.....	126
10.2	Tabellen und Grafiken.....	144

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2-1: Aktualisierte Wildvogelindizes von 2024, Pan-European Common Bird Monitoring Scheme (PECBMS)	8
Abbildung 2-2: Entwicklungstendenzen der national langfristig gefährdeten Biotoptypen der Hauptgruppe Agrar- und Offenlandschaft im Vergleich 2006 und 2017, nach Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen Deutschlands	9
Abbildung 2-3: Anteil der Landwirtschaftsflächen mit hohem Naturwert (High Nature Value Farmland) an der gesamten Agrarlandschaftsfläche	10
Abbildung 3-1: Von West nach Ost in gelb: PVA Hollerstetten, PVA Eichensee, PVA Kühnhausen, PVA Fichten, PVA Effenricht	16
Abbildung 3-2: Von West nach Ost in gelb: PVA Ramsthal, PVA Maßbach, PVA Bundorf	19
Abbildung 3-3: Ausschnitt aus einer Kreuztabelle, der die Ähnlichkeiten der PVA zueinander als JACCARD ´sche Zahl (Prozentwert) angibt und visualisiert	21
Abbildung 4-1: Schotterweg mit blütenreicher Saumvegetation (PVA Gottesgabe)	24
Abbildung 4-2: Schotterweg mit nasser Senke im Randbereich (PVA Georgsdorf)	25
Abbildung 4-3: lückig-sandiger Randbereich eines Weges mit Erdnestern von Wildbienen (PVA Ramsthal)	26
Abbildung 4-4: Wildbiene an Erdnest (PVA Ramsthal)	26
Abbildung 4-5: Bereich unter Modulen mit Pyrenäen-Storchschnabel (<i>Geranium pyrenaicum</i>) (PVA Fichten)	27
Abbildung 4-6: Blühender Taumel-Kälberkopf (<i>Chaerophyllum temulum</i>) unter Modulen (PVA Salmtal)	28
Abbildung 4-7: Kleingewässer im beschatteten Bereich unter Modulen (PVA Salmtal)	29
Abbildung 4-8: Kleingewässer (PVA Klein Rheide)	30
Abbildung 4-9: Naturnaher Grabenbereich in PVA Büttel	31
Abbildung 4-10: Blütenreiche Fläche u.a. mit Königskerze (<i>Verbascum nigrum</i>) und Hundskamille (<i>Anthemis ruthenica</i>) (PVA Gottesgabe)	32
Abbildung 4-11: Blütenreicher Wegsaum mit Geruchloser Kamille (<i>Tripleurospermum perforatum</i>) und Johanniskraut (<i>Hypericum perforatum</i>) (PVA Zobersdorf)	33
Abbildung 4-12: Blick auf Seggenried (PVA Salmtal)	34
Abbildung 4-13: Steinhafen (PVA Lauterbach)	35

Abbildung 4-14: Aus Ansaat hervorgegangenes, artenreiches Grünland u. a. mit Wiesenmargerite (<i>Leucanthemum vulgare agg.</i>), Wiesenflockenblume (<i>Centaurea jacea</i>) und Leimkraut (<i>Silene vulgaris</i>) (PVA Maßbach)	36
Abbildung 4-15: Mageres, blütenreiches Grünland, das Teillebensraum einer Kreuzkrötenpopulation (<i>Epidalea calamita</i>) ist (PVA Klein Rheide)	36
Abbildung 4-16: magere Schafweide mit Trockenrasenarten wie u. a. Filzkraut (<i>Filago arvensis</i> et <i>F. vulgaris</i> s. str.), Ferkelkraut (<i>Hypochaeris radicata</i>) und Kleines Habichtskraut (<i>Hieracium pilosella</i>) (PVA Klein Rheide).....	37
Abbildung 4-17: lückige Silbergrasflur u. a. mit Silbergras (<i>Corynephorus canescens</i>), Sandstrohblume (<i>Helichrysum arenarium</i>), Berg-Jasione (<i>Jasione montana</i>) und Filzkraut (<i>Filago arvensis</i>) (PVA Gottesgabe)	37
Abbildung 4-18: Berg-Jasione (<i>Jasione montana</i>) mit Reseda-Weißling (<i>Pontia edusa</i>) auf Trockenrasensaum (PVA Zobersdorf).....	38
Abbildung 4-19: Heckenstruktur (PVA Gottesgabe).....	39
Abbildung 4-20: Überschwemmung im Ostteil der PVA am 26.02.2024 (PVA Salmtal).....	52
Abbildung 4-21: Teilaspekt des Grabens in der PVA Georgsdorf	53
Abbildung 4-22: Teilaspekt des Gewässers in der PVA Klein Rheide	54
Abbildung 4-23: Teilaspekt eines Gewässers in der PVA Salmtal	54
Abbildung 4-24: Weg in der PVA Effenricht	58
Abbildung 4-25: Zwischenraum zwischen den Modulreihen am Beispiel der PVA Nunkirchen, Saarland	58
Abbildung 4-26: Zwischenraum zwischen den Modulreihen am Beispiel der PVA Maßbach, Bayern	59
Abbildung 4-27: Detail der Trackinggestelle in der Anlage bei Ringkøbing	64
Abbildung 4-28: Artidentität nach Jaccard in Bezug auf Tagfalter und Widderchen an den Standorten Eichensee, Effenricht, Fichten, Hollerstetten und Kühnhausen.....	69
Abbildung 4-29: Fundort einer adulten, weiblichen Zauneidechse in der PVA Fichten	72
Abbildung 4-30: Fundort einer juvenilen Zauneidechse in der PVA Eichensee.....	72
Abbildung 4-31: Ausschnitt aus einem Luftbild der PVA Hollerstetten	77
Abbildung 4-32: Grauammer mittags auf einem Modultisch mit Raupe im Schnabel in PVA Ringkøbing	80
Abbildung 4-33: Stellung der Module mittags in PVA Ringkøbing	80
Abbildung 4-34: Rotmilan mit Schafwolle über der PVA Salzwedel.....	87

Abbildung 4-35: Fuchsbau in der PVA Georgsdorf	99
Abbildung 4-36: Fuchs, aufgenommen mit Wildkamera in PVA Nunkirchen.....	99
Abbildung 4-37: Vier Feldhasen, aufgenommen mit Wildkamera in PVA Nunkirchen	100
Abbildung 8-1: Raubfliege auf PV-Modul.....	115
Abbildung 9-1: Grünes Heupferd in der PVA Hollerstetten	121
Abbildung 10-1: Artidentität nach Jaccard in Bezug auf Pflanzen.....	161
Abbildung 10-2: Artidentität nach Jaccard in Bezug auf Heuschrecken	164
Abbildung 10-3: Artidentität nach Jaccard in Bezug auf Tagfalter und Widderchen	167
Abbildung 10-4: Alle in dieser Studie ausgewerteten PVA, Darstellung in einer Kartenansicht .	176

Tabellenverzeichnis

Tabelle 2-1: Zuordnung der PVA zu den einzelnen Kriterien	6
Tabelle 3-1: Größenklassen der Nachweise bei Insekten	15
Tabelle 4-1: HNV-Erfassungskategorien nach BfN (2024), die Zuordnung zu untersuchten PVA..	23
Tabelle 4-2: Untersuchte Organismengruppen in den PVA	39
Tabelle 4-3: Gesamte Nachweise von Pflanzenarten in den 2024 untersuchten PVA mit Angaben zur bundesweiten Gefährdung in der Roten Liste (RL BRD) (Caspary et al. 2018)	41
Tabelle 4-4: Aufteilung der nachgewiesenen Pflanzenarten in den 2024 untersuchten PVA auf die einzelnen Gefährdungskategorien in der Roten Liste (RL BRD) (Caspary et al. 2018)	50
Tabelle 4-5: gesamte Nachweise von Libellen in den 2024 untersuchten PVA mit Angaben zur bundesweiten Gefährdung in der Roten Liste der Bundesrepublik Deutschland (RL BRD) (Ott et al. 2021).....	52
Tabelle 4-6: Gesamte Nachweise von Heuschrecken in den 2023 und 2024 untersuchten PVA mit Angaben zur bundesweiten Gefährdung in der Roten Liste der Bundesrepublik Deutschland (RL BRD) (Poniatowski et al. 2024)	55
Tabelle 4-7: Präsenzen und Stetigkeiten der nachgewiesenen Heuschreckenarten an insgesamt 23 ausgewerteten Standorten	56
Tabelle 4-8: Gesamte Nachweise von Tagfaltern und Widderchen in den untersuchten PVA 2024 mit Angaben zur bundesweiten Gefährdung in der Roten Liste der Bundesrepublik Deutschland (RL BRD) (Reinhardt & Bolz, 2011)	65
Tabelle 4-9: Präsenzen und Stetigkeiten der nachgewiesenen Tagfalter- und Widderchenarten an insgesamt 18 ausgewerteten Standorten.....	66
Tabelle 4-10: Nachweise von Amphibien in den untersuchten PVA mit Angaben zur bundesweiten Gefährdung in der Roten Liste der Bundesrepublik Deutschland (RL BRD) (Rote-Liste-Gremium Amphibien und Reptilien, 2020)	70
Tabelle 4-11: Nachweise von Reptilien in den untersuchten PVA mit Angaben zur bundesweiten Gefährdung in der Roten Liste der Bundesrepublik Deutschland (RL BRD)	71
Tabelle 4-12: Gesamte Nachweise von Brutvögeln in den untersuchten PVA 2023 - 2024 mit Angaben zur bundesweiten Gefährdung in der Roten Liste der Bundesrepublik Deutschland (RL BRD) (Ryslavy et al. 2020)	73
Tabelle 4-13: Präsenzen und Stetigkeiten der nachgewiesenen Brutvogelarten an insgesamt 26 ausgewerteten Standorten.....	74

Tabelle 4-14: Gesamte Nachweise von Nahrungsgästen in den untersuchten PVA 2023 - 2024 mit Angaben zur bundesweiten Gefährdung in der Roten Liste der Bundesrepublik Deutschland (RL BRD)(Ryslavý et al. 2020)	82
Tabelle 4-15: Präsenzen und Stetigkeiten der nachgewiesenen Nahrungsgästen an insgesamt 24 ausgewerteten Standorten.....	84
Tabelle 4-16: Gesamte Nachweise von Fledermäusen in den untersuchten PVA 2024 mit Angaben zur bundesweiten Gefährdung in der Roten Liste der Bundesrepublik Deutschland (RL BRD) (Meinig et al. 2020)	87
Tabelle 4-17: Präsenzen und Stetigkeiten der nachgewiesenen Fledermausarten und -taxa (siehe Ausführungen zu Arten und Taxa unter 3.10) an insgesamt 14 ausgewerteten Standorten	88
Tabelle 10-1: Einzelnachweise Pflanzen in den untersuchten PVA	145
Tabelle 10-2: Einzelnachweise Heuschrecken in den untersuchten PVA inkl. Artenzahlen.....	162
Tabelle 10-3: Einzelnachweise Tagfalter und Widderchen in den untersuchten PVA inkl. Artenzahlen zu Schmetterlingen und Pflanzenarten	165
Tabelle 10-4: Einzelnachweise Brutvögel in den untersuchten und mit einbezogenen PVA inkl. Artenzahlen.....	167
Tabelle 10-5: Einzelnachweise Nahrungsgäste in den untersuchten und mit einbezogenen PVA	170
Tabelle 10-6: Einzelnachweise Fledermäuse in den untersuchten PVA inkl. Artenzahlen.....	175

Abkürzungsverzeichnis

ANK	Aktionsprogramm Natürlicher Artenschutz
BfN	Bundesamt für Naturschutz
BMEL	Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
BMUV	Bundesministerium für Umwelt und Verbraucherschutz
BMUB	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
rne	Bundesverband Neue Energiewirtschaft e.V.
COP	Weltklimakonferenz
EU	Europäische Union
GAP	Gemeinsame Agrarpolitik
GRZ	Grundflächenzahl
HNV	High Nature Value
IPBES	Intergovernmental Platform on Biodiversity and Ecosystem Services
KNE	Kompetenzzentrum Naturschutz und Energiewende
LNatSchG RLP	Landesnaturschutzgesetz Rheinland-Pfalz
LULUCF	Land Use, Land Use-Change and Forestry
NBS 2030	Nationale Strategie zur Biologischen Vielfalt 2030
PECBMS	Pan-European Common Bird Monitoring Scheme
PSM	Pflanzenschutzmittel
PVA	Photovoltaik-Freiflächenanlagen
RL BRD	Rote Liste der Bundesrepublik Deutschland
SLOSS	Single Large or Several Small
UBA	Umweltbundesamt

1 Zusammenfassung

Sechs Jahre nach Veröffentlichung der Studie „Solarparks - Gewinne für die Biodiversität“ 2019 und 15 Jahre nach Veröffentlichung der ersten Studie zu diesem Thema erfolgt mit der neuen Studie „Artenvielfalt im Solarpark - Eine bundesweite Feldstudie“ eine Fortführung und Aktualisierung. Im Verlauf der seitdem vergangenen Jahre konnten zahlreiche neue Erkenntnisse über die Besiedlung und Nutzung von Solarparks durch Tiere und Pflanzen gewonnen werden.

Standen in der 2019er Studie schwerpunktmäßig Solarparks auf Konversionsflächen im Fokus, so sind es in der aktuellen Studie vor allem Anlagen, die auf ehemaligen landwirtschaftlich genutzten Flächen errichtet wurden, was vor allem damit zu tun hat, dass diese heute die meisten Standorte bilden. Über diese Flächen liegen bislang wenig gesicherte Erkenntnisse hinsichtlich ihrer biodiversitätsfördernden Auswirkungen auf Flora und Fauna vor, obwohl hier der Großteil des Photovoltaik-Zubaus stattfindet.

Auch werden die noch relativ seltenen nachgeführten Anlagen bzw. Tracking-Systeme (single axis tracking) untersucht, bei denen die Module auf einer Nord-Süd-Achse dem Sonnengang im Tagesverlauf derart folgen, dass sie die Energieausbeute optimieren. Zwei Anlagen, eine in Deutschland und eine in Dänemark, wurden diesbezüglich untersucht. Dazu kommen drei, die auf Moorstandorten errichtet worden sind.

2024 wurde eine umfangreiche Feldstudie erarbeitet, bei der Photovoltaik-Freiflächenanlagen (PVA) in verschiedenen deutschen Bundesländern und in Dänemark untersucht wurden. Im Fokus standen diesmal die prägenden Strukturelemente, die botanische Ausstattung und die Tiergruppen Heuschrecken, Tagfalter, Reptilien, Vögel und Fledermäuse. In Einzelfällen, wenn Gewässer innerhalb von PV-Freiflächenanlagen (PVA) vorhanden sind, wurden hier zusätzlich Libellen und Amphibien erfasst. Weitere Arten, die bei den Begehungen angetroffen wurden, wurden mit aufgenommen.


Es wurden Erhebungen aus insgesamt 31 Anlagen in diese Studie einbezogen. Hierzu wurden Spezialisten aus Deutschland und Dänemark angeworben, um diese Untersuchungen durchzuführen. Der Hauptteil der Kartierungen fand 2024 statt. Mit einbezogen wurden weitere Untersuchungen aus den Jahren 2022 und 2023.

Zu jeder untersuchten Anlage liegen die Einzelberichte über die Befunde vor, sodass nachvollzogen werden kann, was jeweils gefunden wurde. Aus diesen Berichten wurden die wesentlichen Erkenntnisse extrahiert und miteinander verglichen. Das Ergebnis liegt auf <https://sonne-sammeln.de/biodiversitaet/biodiversitaets-studie/> vor.

Es wurden insgesamt 385 Pflanzenarten, 30 Heuschreckenarten, 36 Tagfalter- und Widderchenarten, drei Reptilienarten, 32 Brutvogelarten und 63 Vogelarten als Nahrungsgäste sowie 13 Fledermausarten nachgewiesen. Hinzu kommen 13 Libellenarten und acht Amphibienarten.

Bei diesem Ergebnis ist zu berücksichtigen, dass eine einzelne PVA bei einzelnen Organismengruppen zwar relativ hohe Artenzahlen erreichen kann, aber erst die Gesamtheit aller Anlagen diese große Zahl ergibt. Das hat primär damit zu tun, dass die Standorte räumlich und klimatisch sehr unterschiedlich sind.

Es konnte gezeigt werden, dass die Biodiversität in einer PVA unmittelbar nach der Inbetriebnahme auf Ackerland ansteigt. Das betrifft alle untersuchten Organismengruppen. Neben typischen, aber oftmals gefährdeten Arten der offenen Agrarlandschaft erscheinen relativ züchtig



auch solche, die eher kennzeichnend für trockene Lebensräume sind und solche, die typisch für Grenzlinien zwischen offenen und geschlossenen Lebensräumen, Vorwäldern und Wäldern sind. Das liegt daran, dass PVA grundsätzlich aus verschiedenen Strukturelementen bestehen. Diese werden innerhalb der Studie näher beleuchtet. Als wesentlich für Arten des Offenlandes haben sich Bereiche mit ausreichender Besonnung herausgestellt. Dies sind zum einen die Wege in den Anlagen und zum anderen können es die Zwischenräume zwischen den Modulreihen sein, wenn diese nach Biodiversitätskriterien errichtet worden sind.

Andererseits zeigt sich, dass in nach Süden ausgerichteten PVA der Waldaspekt ebenfalls eine Rolle spielt. Unter den Modulen herrscht grundsätzlich ein feuchteres Mikroklima, da der Tau langsamer abtrocknet als in den offenen und besonnten Bereichen. Dadurch stellen sich hier Teilaspekte einer Vegetation ein, die in geschlossenen Lebensräumen wie Wäldern zu finden sind. Das gilt analog für einige Tierarten, die ebenfalls nicht in reinem Offenland zu finden sind. So ist also festzuhalten, dass durch die konstruktionsbedingten Gegebenheiten eine Strukturvielfalt auf relativ engem Raum entsteht, die Grundvoraussetzung für verschiedene Mikroklimata und einer entsprechenden Biodiversität ist.


Es ist zu berücksichtigen, dass dieser Aspekt bei nachgeführten Anlagen nicht zum Tragen kommt, da es hier keine Bereiche gibt, die im Wesentlichen beschattet oder besonnt sind. Deshalb fanden sich hier keine Arten der Vorwald- und Waldbereiche, wohl aber eine gegenüber dem Umland, also den Agrarflächen, erheblich erhöhte Biodiversität.

Ein weiterer wichtiger Punkt ist, dass neben der Biodiversität auch die Biomasse an Insekten im Vergleich zur Vorher-Situation stark ansteigt. Insbesondere bauen einige Heuschreckenarten binnen kurzer Zeit große Populationen auf und bilden somit eine wichtige Eiweißquelle für die gesamte Lebensgemeinschaft der Anlagen.

Der schon seit Jahren beobachtete Trend bei Wirbeltieren, in diesem Fall Vögeln und Fledermäusen, PVA als Lebensraum zu nutzen, setzt sich fort. Die Arten lernen, dass die Anlagen ein attraktiver Lebensraum sein können. Immer mehr Brutvogelarten nutzen diese ungestörten Räume zum Teil in außergewöhnlich hohen Abundanzen. So wurden in einigen Anlagen Dichten an Feldlerchen beobachtet, die zu den höchsten in Mitteleuropa zählen. Das gilt sowohl für nach Süden ausgerichtete als auch für Tracking-Anlagen. Aber auch Arten, die nicht das reine Offenland bevorzugen, werden zunehmend in PVA registriert, wie zum Beispiel Baumpieper, Buchfinken oder Meisen.

Dass die Anlagen so attraktiv sind, hat primär damit zu tun, dass das Nahrungsangebot im Vergleich zum Umland in der Regel weitaus reichhaltiger ist, wie die Befunde zu den Insekten zeigen. Deshalb sind hier nicht nur Brutvögel, sondern auch etliche Nahrungsgäste zu beobachten. Viele Greifvogelarten sind regelmäßig in PVA, um zu jagen. Aber auch Arten der umgebenden Agrarlandschaft suchen hier Nahrung. Somit entfalten diese Standorte eine Wirkung über die eigentliche Fläche hinaus, indem sie Brutreviere außerhalb aufwerten.

Erstmalig sind im größeren Umfang Fledermäuse in PVA in Deutschland untersucht worden. Es zeigt sich, dass die Anlagen schnell nach der Inbetriebnahme durch viele Arten gefunden und dann auch als Nahrungshabitate bzw. als Leitlinien genutzt werden. Ehemals für Fledermäuse wenig geeignete Äcker erlangen so einen Wert für diese Tiergruppe und erhöhen das Nahrungsangebot in der Landschaft. Es kann überdies im Gegensatz zu aktuellen Annahmen, wonach



PVA Scheuch- und Vergrämungseffekte auf Fledermäuse haben sollen, gezeigt werden, dass das Gegenteil der Fall ist.

Die Studie zeigt, dass weitere wesentliche Aspekte der Erhöhung und später Erhaltung von Biodiversität in PVA individuell angepasste Konzepte zum Betrieb und zur Pflege der Anlagen sind. Vor allem die inzwischen aufgrund des Klimawandels immer früher beginnende Vegetationsperiode bedingt ein Umdenken weg von statischen hin zu dynamisch festgelegten Terminen zur Pflege der Anlagen. In mehreren Anlagen zeigte sich, dass aufgrund des vielerorts feuchtkalten Wetters die Vegetation bereits Ende Mai 2024 so hoch war, dass dies eine Bedrohung für Bodenbrüter darstellte. Deshalb wird vorgeschlagen, vermehrt mit flexiblen, durch Fachpersonal festgestellten Pflageterminen zu arbeiten und diese auch so in den Genehmigungen aufzunehmen. Die vorliegenden Ergebnisse zeigen außerdem, dass PVA Bausteine innerhalb der Elemente der Nationalen Strategie zur Biologischen Vielfalt sind. Dies wird im Einzelnen anhand verschiedener darin verankerter Ziele gezeigt. Zudem erfüllen PVA, obwohl sie formal zumeist keine landwirtschaftlichen Flächen sind, die Voraussetzungen für Landwirtschaftsflächen mit hohem Naturwert, das sogenannte High Nature Value Farmland (HNV). Beispiele dazu werden in der Studie vorgestellt.

Es werden weiterhin Hinweise zum Umgang mit dem besonderen Artenschutz gegeben. Die Studie zeigt, dass weitere wesentliche Aspekte der Erhöhung und später Erhaltung von Biodiversität in PVA individuell angepasste Konzepte zum Betrieb und zur Pflege der Anlagen sind. Die kontinuierliche ökologische Funktionalität wird also regelmäßig nicht gestört.

Ein Faktencheck zu angeblichen Effekten, die durch PVA ausgelöst werden sollen, wurde integriert.

Abschließend werden Empfehlungen zum weiteren Umgang mit PVA gegeben. Es gilt also unter realistischer Abwägung von Kosten, Aufwand und Nutzen eine konsistente Biodiversitätsstrategie zu entwickeln, die langfristig ihrem Zweck gerecht wird. In diesem Sinne kann „weniger“ auf Dauer „mehr“ sein.

Die Planung von Maßnahmen muss dabei bis zu einem gewissen Grad auf die einzelnen Anlagen abgestimmt sein. Dies ergibt sich aus den vorliegenden Untersuchungen der Studie. Sie zeigen, dass jede einzelne Anlage hinsichtlich ihrer Eignung und Nutzung für Fauna und Flora grundsätzlich individuell zu betrachten ist.

2 Anlass

2.1 Ausgangssituation

Sechs Jahre nach Veröffentlichung der Studie „Solarparks Gewinne für die Biodiversität“ 2019 (Peschel et al. 2019) und 15 Jahre nach Veröffentlichung der ersten Studie zu diesem Thema (Peschel 2010) erfolgt mit der neuen Studie „Artenvielfalt im Solarpark eine bundesweite Feldstudie“ eine Fortführung und Aktualisierung des Themas. Im Verlauf der seitdem vergangenen Jahre konnten zahlreiche neue Erkenntnisse über die Besiedlung und Nutzung von Solarparks durch Tiere und Pflanzen gewonnen werden.

Standen in der 2019er Studie schwerpunktmäßig Solarparks auf Konversionsflächen im Fokus, so sind es in der aktuellen Studie vor allem Anlagen, die auf ehemaligen landwirtschaftlichen Nutzflächen errichtet wurden, was vor allem damit zu tun hat, dass diese heute die meisten Standorte bilden. Laut EEG zählen schwach ertragsfähige landwirtschaftliche Flächen zu den benachteiligten Gebieten seit der Novelle 2023 (§ 3 Nr. 7). Doch auch zuvor sollten EEG geförderte Anlagen neben Bahnstrecken und Autobahnen entstehen. Dabei handelt es sich meistens um landwirtschaftliche Flächen. Zusätzlich werden immer mehr Anlagen über PPAs finanziert und sind dadurch schon länger losgelöst von der vorgegebenen Flächenkulisse des EEG. Beispielsweise hat sich der PPA-Markt in Deutschland 2024 im Vergleich zu 2023 vervierfacht¹. Das führt dazu, dass bereits 2023 der größte Teil der PVA (32 %) auf Ackerflächen stand². Über diese Flächen liegen bislang wenig gesicherte Erkenntnisse hinsichtlich ihrer biodiversitätsfördernden Auswirkungen auf Flora und Fauna vor, obwohl hier der Großteil des PV-Zubaus stattfindet.

Der durch die aktuelle Studie gewonnene Erkenntniszuwachs soll dazu dienen, Fakten zu liefern, um gesichertes Wissen von Annahmen und Behauptungen unterscheiden zu können. Dies dient nicht zuletzt der Versachlichung einer mitunter kontrovers geführten Debatte über den naturwissenschaftlichen Wert von Solarparks.

Im Jahr 2024 wurden zu diesem Zweck durch die beiden Autoren der Studie sowie beauftragte Gutachterbüros Daten verschiedener Artengruppen in 25 Solarparks in zehn Bundesländern sowie einer Anlage in Dänemark erhoben. Ergänzend wurden zahlreiche weitere, von Betreibern zur Verfügung gestellte Informationen wie beispielsweise zur Pflege, aber auch Monitoringergebnisse aus PV-Freiflächenanlagen (PVA) ausgewertet, welche in die Studienergebnisse einfließen. Und um die Morgen- und Abendstunden hinsichtlich des Stromertrags besser nutzen zu können, werden vermehrt nachgeführte PVA, besser bekannt als Tracking-Anlagen (single axis tracking) errichtet. Dabei drehen sich die PV-Module auf einer zentralen Nord-Süd-Achse der maximalen Sonneneinstrahlung folgend von Ost nach West. Aufgrund dieser langsamen Bewegung ergibt sich eine andere Besonnungssituation in der Anlage als bei statischen nach Süden ausgerichteten Anlagen. Hierzu liegen bisher keine Erkenntnisse zur Biodiversität vor.

¹ PPA-Marktanalyse 2023, https://www.dena.de/fileadmin/dena/Publikationen/PDFs/2024/PPA-Marktanalyse_Deutschland_2023.pdf, abgerufen am 11.03.2025

² Flächeninanspruchnahme von PV-Freiflächenanlagen, Update 2023, Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW), https://www.zsw-bw.de/fileadmin/user_upload/PDFs/Aktuelles/2024/Flaecheninanspruchnahme_PV-FFA_2023.pdf, abgerufen am 11.03.2025

Oft wird eine Negativwirkung unterstellt und aus dieser Einstellung heraus werden Kompensationsmaßnahmen gefordert, die größtenteils nicht erforderlich sind, wie in der Folge gezeigt wird. In einigen Bundesländern ist dies inzwischen anerkannt, wie zum Beispiel in Bayern³. Dort wird gezeigt, unter welchen Voraussetzungen bei der Planung von PVA auf externe Kompensation verzichtet werden kann. Hierzu finden die Parameter aus der Studie 2019 (Peschel et al. 2019) Anwendung. Ziel dieser neuen Studie ist es zu zeigen, wie diese Anlagen auch von stark gefährdeten oder dem besonderen Artenschutz unterliegenden Tierarten, wie zum Beispiel Brutvögeln und Fledermäusen, zunehmend als Lebens- und Nahrungsraum genutzt werden. Deshalb wurden PVA ausgewählt, die Mitgliedsunternehmen des bne (Bundesverband Neue Energiewirtschaft) als zu untersuchen eingebracht haben.

2.2 Auswahl der PV-Freiflächenanlagen (PVA)

Nachdem die Unternehmen, die sich an der Studie beteiligen, bis Januar 2024 Anlagen gemeldet hatten, wurden diese durch die Autoren aufgesucht und dahingehend bewertet, ob und wenn ja, welche Organismengruppen hier sinnvoll zu erfassen wären. Die Spanne reichte dabei von gerade neu errichteten Anlagen bis hin zu solchen, die bereits mehr als zehn Jahre alt sind. Primärer Fokus lag, wie bereits in der Einleitung dargestellt, auf Anlagen, die auf Ackerstandorten errichtet worden waren. Dabei wurden solche ausgewählt, die die Kriterien einer an Biodiversität ausgerichteten Bauweise und Pflege berücksichtigt haben, aber auch solche, bei denen das nicht der Fall ist.

Die Anlagen sind auf der Seite <https://sonne-sammeln.de/biodiversitaet/biodiversitaets-studie/> in den jeweiligen Steckbriefen ausführlich beschrieben.

Die Auswahl der Anlagen orientierte sich an folgenden Parametern:

- Ehemalige landwirtschaftlich genutzte Fläche, i.d.R. Ackerbauflächen
- Moorstandort
- Repräsentanz von nach Süden ausgerichteten und Tracking-Anlagen
- Clusterung mehrerer Anlagen ähnlichen Bautyps und ähnlicher Pflege in möglichst einem Naturraum, um unmittelbare Vergleiche in der Besiedlung bei einem gleichen potenziellen Artenspektrum zu ermöglichen
- Speziell zu untersuchende Organismengruppe, wie zum Beispiel Fledermäuse, Amphibien oder Libellen

Anlagen können dabei mehrere Parameter erfüllen. Nachstehende Tabelle 2-1 zeigt die Zuordnung der einzelnen Anlagen zu den genannten Parametern. Eine Kartenübersicht aller untersuchter PVA ist im Anhang (Abbildung 10-4) enthalten.

³ https://stmb.bayern.de/assets/stmi/buw/baurechtundtechnik/25_rundschreiben_freiflaechen-photovoltaik.pdf, abgerufen am 24.01.2025

Tabelle 2-1: Zuordnung der PVA zu den einzelnen Kriterien

Solarparks	Acker	Moor	Tracker-PV	Clusterung	Organismengruppe
Büttel					x
Bundorf	x			x	x
Effenricht PVA	x			x	x
Eichensee PVA	x			x	
Fichten PVA	x			x	
Fischbach PVA	x				x
Freimersheim PVA	x				
Georgsdorf PVA		x			x
Gottesgabe PVA	x				
Haiterbach Blätschenschneider	x				
Haiterbach Unterschwandorf	x				
Hollerstetten PVA	x			x	x
Klein Rheide PVA	x				x
Kühnhausen PVA	x			x	
Lauterbach PVA	x				x
Lottorf West und Ost PVA		x	x		
Maßbach PVA	x				x
Melkof PVA		x			
Nunkirchen PVA	x				x
Pfarrweisach PVA	x			x	
Ramsthal PVA	x			x	x
Ringkøbing PVA (Nørhede-Hjortmose)	x		x		
Salmtal PVA	x				x
Salzwedel Fuchsberg					x
Schwaben PVA	x				
Weesow-Willmersdorf	x				
Wörnitzhofen PVA	x				x
Zobersdorf PVA (Bad Liebenwerda)	x				x

2.3 Biodiversitätsschutz: viele Bemühungen - keine Verbesserung

Trotz vieler Bemühungen ist eine Lösung für den anhaltenden, dramatischen Rückgang von Biodiversität international wie auch national nicht in Sicht. Ganz im Gegenteil warnt der Weltbiodiversitätsrat in seinem „Globalen Zustandsbericht zur Biodiversität“ (IPBES 2019), dass in den nächsten Jahrzehnten bis zu einer Million Arten vom Aussterben bedroht sind. Dass es um den Zustand der Biodiversität schlecht bestellt ist, zeigt auch der aktuelle Living Planet Report 2024 der Umweltschutzorganisation WWF (WWF 2024). Das Weltwirtschaftsforum stufte den Verlust an biologischer Vielfalt und den Zusammenbruch von Ökosystemen als eine der fünf größten Bedrohungen für die Welt ein (Weltwirtschaftsforum 2020).

Es gibt zwar auf politischer Ebene zahlreiche Bemühungen zum Schutz der Biodiversität, wie beispielsweise den Globalen Biodiversitätsrahmen von Kunming-Montreal (COP 15 2022). Über die Finanzierung der Beschlüsse konnte auf der COP 16 im Jahr 2024 dann allerdings keine Einigung erzielt werden.

Auch die erfolgreiche Umsetzung der EU-Biodiversitätsstrategie 2030 (EU 2020), ein zentraler Baustein des Green Deals, wird kritisch gesehen (BirdLife International 2024). Demnach sind die derzeitigen Maßnahmen der EU-Mitgliedstaaten unzureichend, um den rasanten Rückgang von Lebensräumen und Artenvielfalt zu stoppen.

Ende des Jahres 2024 wurde in Deutschland die Nationale Biodiversitätsstrategie 2030 beschlossen (BMUV 2024). Die Strategie ist allerdings rechtlich nicht verbindlich und noch nicht mit anderen Ministerien abgestimmt. Zudem stehen die hier formulierten Maßnahmen für den Bundeshaushalt unter dem Vorbehalt der Finanzierung und sind daher nur umsetzbar, soweit für sie eine Finanzierungszuständigkeit des Bundes besteht und sie im jeweiligen Einzelplan bzw. Politikbereich gegenfinanziert werden.

Die in den Beispielen aufgeführten Ziele und Maßnahmen können zwar als durchaus gut gemeinte und ambitionierte Absichtserklärungen interpretiert werden. Leider steht jedoch zu befürchten, dass auch hier die Ergebnisse in einem starken Kontrast zu den ehrgeizigen Zielen stehen werden. Seit Jahrzehnten wird auf verschiedenen politischen Ebenen immer wieder versucht, den Rückgang biologischer Vielfalt zu bremsen oder sogar zu stoppen. Die Realität zeigt jedoch, dass es trotz vieler Aktionsprogramme wenig Fortschritt gibt. Auf internationaler Ebene ist dies seit 1992 mit der bislang nicht gelungenen Umsetzung der CBD⁴ besonders eindrucksvoll zu erkennen. So wurde zwar Handlungsfähigkeit suggeriert, aber in der Sache bis heute wenig erreicht.

Da der Bau neuer PV-Freiflächenanlagen (PVA) vor allem auf Agrarflächen stattfindet, liegt der Schwerpunkt der vorliegenden Studie auf diesem Lebensraum. Über die Auswirkungen der Anlagen auf diese Flächen gibt es bislang nur wenige Informationen. Bekannt ist jedoch, dass Agrarlandschaften besonders stark von einem Rückgang biologischer Vielfalt betroffen sind (Acatec 2020, Wirth et al. 2024).

Die nachfolgenden Befunde geben beispielhaft für verschiedene Artengruppen auf europäischer und nationaler Ebene einen Überblick über die Situation in der Agrarlandschaft.

2.4 Zustand der biologischen Vielfalt in der Agrarlandschaft

Das Beispiel der Gruppe der Vögel gibt Aufschluss über relevante Ursachen für den Verlust der Artenvielfalt dieses Lebensraums. Rigal et al. (2023) untersuchten in einer sehr umfangreichen Studie über einen Zeitraum von 37 Jahren die Bestandstrends von 170 Vogelarten in 28 europäischen Ländern. Als Ergebnis wurde für die Gruppe der Agrar- und Offenlandvögel ein Rückgang von 57 % festgestellt. Die Analyse ergab als wesentliche Ursache dafür die Intensivierung der Landwirtschaft mit dem Einsatz von Düngemitteln und Pestiziden.

⁴ Covention on Biodiversity, <https://www.cbd.int/>, abgerufen am 26.02.2025

Dies deckt sich auch mit den Befunden des Pan-European Common Bird Monitoring Scheme (PECBMS). Für den Zeitraum 1980-2023 wurde eine Reihe aktualisierter europäischer Wildvogelindizes (Indikatoren) erstellt, denen Daten von 168 Wildvogelarten aus 30 europäischen Ländern zugrunde liegen, siehe Abbildung 2-1.

Das Monitoring zeigt einen generellen Rückgang der Brutvögel in Europa, wobei insbesondere Vogelarten der Agrarlandschaften weiterhin stark rückläufig sind. Seit 1980 sind 60 % der Vögel dieses Lebensraums verschwunden, siehe Abbildung 2-1. In Wäldern hingegen zeigen die Zahlen nach einem bis in die 2000er-Jahre verlaufenden Abwärtstrend einen positiven Trend. Eine ähnliche Entwicklung ist auch in Deutschland seit Jahrzehnten zu beobachten (Acatec 2020; BfN 2017).

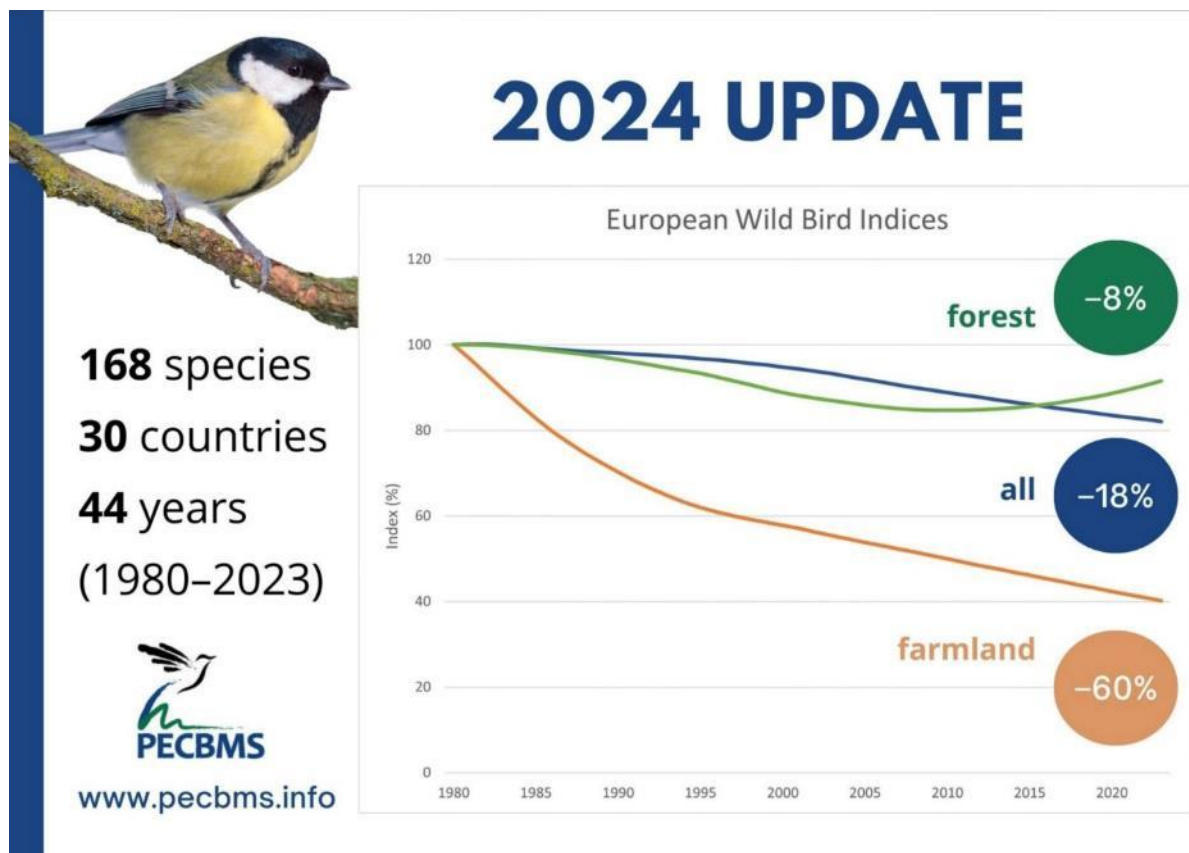


Abbildung 2-1: Aktualisierte Wildvogelindizes von 2024, Pan-European Common Bird Monitoring Scheme (PECBMS)

Einen rückläufigen Trend weisen auch die Gefäßpflanzen auf. Eine Studie von Eichenberg et al. (2021) zeigt, dass seit den 1960er-Jahren bei mehr als 70 % der untersuchten Pflanzenarten ein bundesweiter Rückgang festzustellen ist. Auch Arten, die früher häufig waren („Allerweltsarten“), sind davon betroffen (Jansen et al. 2019). Auch hier stechen Agrarlandschaften mit den stärksten Rückgängen pflanzlicher Diversität hervor (Ellenberg & Leuschner 2010, S. 1110, vgl. auch Poschod 2017).

In der aktuellen Studie „Faktencheck Artenvielfalt“ konstatieren Wirth et al. (2024) für die deutschen Agrarlandschaften einen fortgesetzten Verlust der Habitatvielfalt in Form von Biotoptypen

sowie Strukturelementen. Die Situation hat sich ganz offensichtlich für viele Offenlandbiotope verschlechtert. Im Vergleich zu 2006 weisen 80 % der Biotoptypen eine negative Entwicklungstendenz auf, siehe Abbildung 2-2.

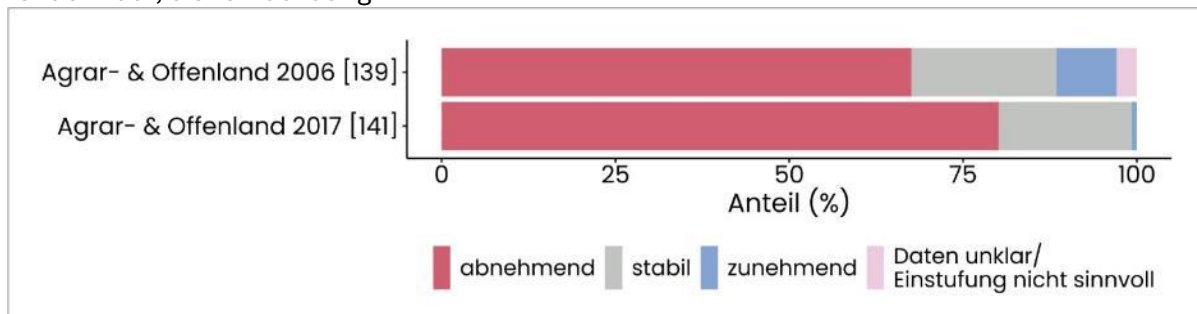


Abbildung 2-2: Entwicklungstendenzen der national langfristig gefährdeten Biotoptypen der Hauptgruppe Agrar- und Offenlandschaft im Vergleich 2006 und 2017, nach Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen Deutschlands. Zahl in eckigen Klammern = Anzahl der Biotoptypen je Hauptgruppe. Modifiziert nach BfN 2017 aus Wirth et al. (2024)

Diese Befunde werden durch den Indikatorenbericht zum HNV-Farmlandindikator („High Nature Value Farmland“ - Landwirtschaftsflächen mit hohem Naturwert) gestützt⁵.

Im Rahmen der europäischen ländlichen Entwicklungspolitik wurde dieser Indikator eingeführt. Er soll Aussagen zum Zustand und zu den Trends der biologischen Vielfalt in der Agrarlandschaft ermöglichen, um so u. a. die Effizienz der Förderung bewerten zu können. Zudem ist er auch Teil des Indikatorensets der Nationalen Strategie zur Biologischen Vielfalt (BMUB 2007).

HNV-Farmland wird dabei als der Teil der Agrarlandschaft verstanden, welcher einer im wesentlichen extensiven Nutzung unterliegt, ein kleinräumiges Mosaik genutzter sowie ungenutzter Flächen bildet und Lebensraum für gefährdete bzw. seltene Arten bietet. Entscheidend für einen hohen Naturwert ist dabei die Bedeutung für die Struktur- und Artenvielfalt in der Agrarlandschaft.

So gelten als HNV-Farmland-Flächen beispielsweise extensiv genutzte, artenreiche Grünland-, Acker-, Streuobst- und Brachflächen. Auch agrarlandschaftstypische Strukturelemente wie zum Beispiel Hecken, Raine, unbefestigte Feldwege sowie Feldgehölze und Kleingewässer fließen in die Bewertung ein.

Dazu werden seit 2009 landwirtschaftliche Nutzflächen und Landschaftselemente innerhalb von Stichprobenflächen bundesweit wiederholt erfasst, anhand definierter Qualitätskriterien eingestuft und entsprechend einer dreistufigen Qualitätsskala (HNV I - HNV III: äußerst hoher, sehr hoher und mäßig hoher Naturwert) bewertet, siehe Abbildung 2-3.

Im Ergebnis bilanziert der Indikator den Anteil der Landwirtschaftsflächen mit hohem Naturwert (HNV-Farmland-Flächen) an der gesamten Agrarlandschaftsfläche.

Mit Stand von Juni 2023 liegen die Datenreihen der Gesamtkartierung 2009 und der Folgekartierungen bis 2022 vollständig vor. Die Begutachtungsergebnisse aus dem Jahr 2022 erbrachten

⁵ <https://www.bfn.de/monitoring-von-landwirtschaftsflaechen-mit-hohem-naturwert>, abgerufen am 06.03.2025

HNV-Farmland-Flächen mit einem Gesamtanteil von 13,4 %. Hiervon betrug der Anteil der Landwirtschaftsflächen mit äußerst hohem Naturwert 2,8 %, mit sehr hohem Naturwert 5,0 % und mit mäßig hohem Naturwert 5,6 %, siehe Abbildung 2-3.

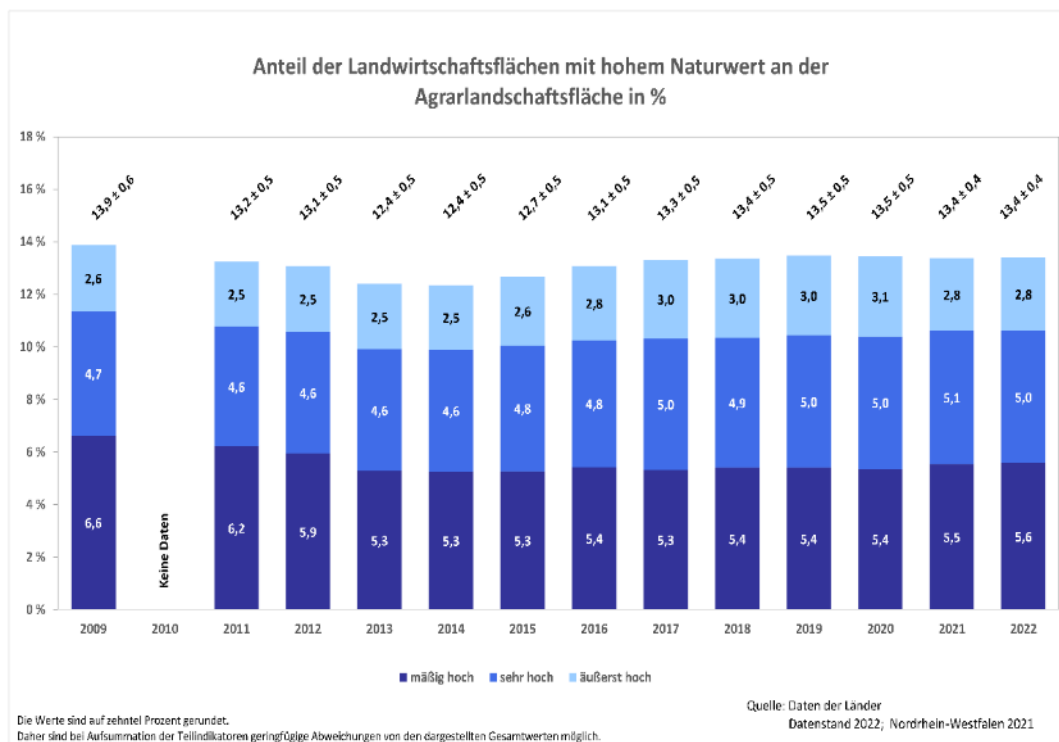


Abbildung 2-3: Anteil der Landwirtschaftsflächen mit hohem Naturwert (High Nature Value Farmland) an der gesamten Agrarlandschaftsfläche⁶

Bis zum Jahr 2015 sollten HNV-Farmland-Flächen mindestens 20 % der Landwirtschaftsfläche bedecken (BMUV 2023). Der Wert von aktuell 13,4 % ist weit davon entfernt. Um das Ziel von 20 % zu erreichen, muss(t)en weiterhin gezielt Maßnahmen zur Förderung der biologischen Vielfalt in der Agrarlandschaft ergriffen werden (BMUV 2023). Ob dies gelingt, scheint fragwürdig. In der aktuellen Nationalen Strategie zur Biologischen Vielfalt 2030 (NBS 2030) wird der bislang konkrete Zielwert nur noch wesentlich allgemeiner und unverbindlicher formuliert: „Bis 2030 wird ein Aufwärtstrend bei dem Anteil landwirtschaftlicher Flächen mit Landschaftselementen mit großer Vielfalt, die auch zur besseren Vernetzung von Lebensräumen beitragen sollen, erreicht.“ (BMUV 2024). Auch die 2024 beschlossenen Abschwächungen von Agrarumweltstandards in der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) werden aller Wahrscheinlichkeit nach nicht zu einer Verbesserung der Situation beitragen. Bereits 2020 stellte der Europäische Rechnungshof in einem Sonderbericht fest, dass der Beitrag der GAP den Rückgang der Biodiversität landwirtschaftlicher Nutzflächen nicht gestoppt hat (Europäischer Rechnungshof 2020). Dabei geht es

⁶ Quelle Diagramm: Bundesamt für Naturschutz <https://www.bfn.de/daten-und-fakten/anteil-der-landwirtschaftsflaechen-mit-hohem-naturwert-high-nature-value-farmland>, abgerufen am 15.02.2025

nicht nur um einen massiven Verlust von Biodiversität. Damit verbunden sind auch Einbußen von für die Landwirtschaft relevanten Ökosystemleistungen wie die Bestäubung von Nutzpflanzen und die biologische Schädlingskontrolle (Martin et al. 2019).

Zusammenfassend lässt sich die Situation mit den Worten der Nationalen Akademie der Wissenschaften Leopoldina (Acatec 2020) darstellen: „Die biologische Vielfalt in der Agrarlandschaft in Deutschland ist, selbst in Naturschutzgebieten, bei vielen Artengruppen stark zurückgegangen.“ Eine ähnliche, aber prägnantere Aussage wurde bereits zuvor vom Bundesamt für Naturschutz (2017) getroffen: „Der Zustand der biologischen Vielfalt in der Agrarlandschaft ist alarmierend“.

Die aufgeführten Beispiele zeigen trotz zahlreicher Bemühungen dem entgegenzuwirken, einen bis in die Gegenwart anhaltenden Biodiversitätsverlust. Offenkundig bestehen kaum noch Erkenntnisdefizite, jedoch unverändert ein akuter Handlungsbedarf. Es bleibt die simple Feststellung, dass das zentrale Problem zur Lösung der Biodiversitätskrise nicht mangelndes Wissen, sondern mangelnde Umsetzung von Maßnahmen ist.


Ganz offensichtlich reichen die bisherigen Konzepte und Strategien für den Biodiversitätsschutz nicht aus. Wirth et al. (2024) schlagen daher vor, dass neben einem segregativen Prozessschutz auch ein integrativer Kulturlandschaftsschutz bzw. die Entwicklung neuer integrativer Ansätze der Landnutzung benötigt werden (vgl. Peschel & Peschel 2023). Dies scheint besonders unter den Aspekten einer begrenzten Flächenverfügbarkeit und konkurrierender Nutzungsansprüche sowie begrenzter finanzieller Mittel dringend geboten, um (endlich) eine Trendumkehr einleiten zu können. Die Nutzung von Synergieeffekten mit dem Ausbau von PV-Freiflächenanlagen (PVA) in der Agrarlandschaft kann dabei ein ergebnisorientierter, pragmatischer Weg zur Umsetzung eines integrativen Biodiversitätsschutzes sein.

2.5 Wege zur Verbesserung der biologischen Vielfalt in der Agrarlandschaft

Wirth et al. (2024) identifizieren als wichtigsten Treiber für den Rückgang der Biodiversität in Deutschland das aktuelle Intensitätsniveau der Nutzung in der Agrar- und Offenlandschaft. Insbesondere eine damit verbundene reduzierte Heterogenität der Landschaft sowie der Verlust von Strukturen wie Säumen, Hecken oder Ökotone⁷ (= Randstrukturen und Übergänge zwischen Lebensräumen) werden als maßgebliche Ursachen genannt. Ähnlich äußert sich die Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina (Acatec 2018, 2020). Auch Tscharncke et al. (2021) messen der Diversifizierung landwirtschaftlicher Systeme eine entscheidende Bedeutung für die Wiederherstellung der biologischen Vielfalt in der Agrarlandschaft zu (siehe auch Grass & Tscharncke 2020).

Ein wesentlicher Faktor für den Rückgang von Biodiversität ist auf Ebene der Landschaft demnach eine abnehmende Vielfalt von Lebensräumen bei gleichzeitig zunehmender Nutzungsintensität dieser. Konkret bedeutet dies eine abnehmende Nutzungs- und Strukturvielfalt beispielsweise in Form vergrößerter Ackerschläge oder zeitlich wie räumlich wenig diverse Fruchtfolgen sowie ein Rückgang von Strukturen wie u. a. Hecken, Baumgruppen, Brachflächen und Kleingewässer. In der Folge mangelt es für immer mehr Tier- und Pflanzenarten an geeigneten Lebensräumen. Eine weithin durch Monokulturen geprägte und strukturarme Agrarlandschaft ist

⁷ <https://www.ioer-monitor.de/methodik/glossar/o/oeoton/>, abgerufen am 15.02.2025



für viele Arten auf Dauer nur noch sehr begrenzt geeignet. Dies spiegeln die im Kapitel 2.4 dargelegten Befunde klar wider.

Im Umkehrschluss bedeutet dies aber auch, dass ausgeräumte und gering strukturierte Agrarlandschaften durch eine Zunahme von Landschafts- und Strukturelementen ökologisch deutlich aufgewertet werden können. Studien zeigen, dass Maßnahmen zur Förderung einer vielfältigen und kleinteiligen Agrarstruktur sich sehr positiv auf die Artenvielfalt der Agrarlandschaft auswirken (Tscharrntke 2021). Selbst kleinräumige und temporäre Strukturen wie ein Komposthaufen können schon eine deutlich diversitätsfördernde Wirkung auf die lokale Vogelfauna bewirken (Mayer 2024). Eine der zentralen Verpflichtungen der EU-Biodiversitätsstrategie 2030 ist es deshalb, auf mindestens 10 % der landwirtschaftlichen Fläche Landschaftselemente mit großer biologischer Vielfalt zu schaffen (EU 2020).

Genau hier setzt auch der HNV-Farmlandindikator mit dem Ziel an, dass die HNV-Farmland-Flächen mindestens 20 % der Landwirtschaftsflächen bedecken sollten. Dieser Wert wird in der kürzlich beschlossenen Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt 2030 (BMUV 2024) zwar nur noch stark abgeschwächt und unverbindlich formuliert. Unverändert bleibt aber als Zielstellung (siehe Kapitel 5.5) bis 2030 einen Aufwärtstrend des Anteils landwirtschaftlicher Flächen mit Landschafts- und Strukturelementen mit großer Vielfalt zu erreichen.

3 Methodik

3.1 Auswahl der zu untersuchenden Organismengruppen

Diese orientierte sich an folgenden, nicht hierarchisch aufgelisteten Parametern:

- Relevanz für die Ermittlung von Biodiversität
- Dringend zu schließende Kenntnislücken
- Erfassungsaufwand
- Relevanz im Planungsprozess

Im Einzelnen wurden erfasst:

- Pflanzen als eine der wesentlichen Grundlagen der Biodiversität.
- Libellen (in Gewässern in PVA).
- Heuschrecken, die innerhalb kurzer Zeit hohe Bestände in PVA aufbauen können und damit eine wichtige Eiweißquelle darstellen.
- Tagfalter als Blüten besuchende Insekten, deren Vielfalt in einer PVA Rückschlüsse auf die Reichhaltigkeit des Blütenangebotes geben können. Weiterhin besteht die Möglichkeit, über die Erfassung der Pflanzenarten zu prüfen, ob hier ein Larvalhabitat sein könnte.
- Amphibien (in Gewässern in PVA und im Landlebensraum PVA).
- Reptilien, weil aus etlichen älteren PVA große Bestände bekannt sind (LEGUAN GMBH 2014, 2016). Einige Arten haben Relevanz im besonderen Artenschutz.
- Vögel, insbesondere solche des Offenlandes, von denen immer noch in weiten Teilen der Fachöffentlichkeit angenommen wird, dass sie PVA meiden oder allenfalls sporadisch besiedeln und die zudem Standard in Planungsprozessen sind und alle Arten Relevanz im besonderen Artenschutz haben.
- Fledermäuse, denen aktuell in verschiedenen Veröffentlichungen unterstellt wird (Barré et al. 2023, Szabadi et al. 2023, Tinsley et al. 2023), dass sie durch PVA beeinträchtigt würden. Dies wird in weiten Teilen der Fachöffentlichkeit ungeprüft übernommen. Außerdem unterliegen alle Arten dem besonderen Artenschutz.
- Weitere Arten, wie zum Beispiel Säugetiere und andere Tierarten, die angetroffen wurden.

3.2 Auswertung weiterer Daten

Durch die Unternehmen wurden zudem Untersuchungen zur Verfügung gestellt, die entweder aus Auflagen aus Baugenehmigungen resultieren oder auf freiwilliger Basis erstellt wurden. Diese werden einer Relevanzprüfung unterzogen und bei Vorliegen von Daten, die nutzbar sind, mit ausgewertet. Das betrifft eine ganze Reihe von PVA, im einzelnen Büttel, Bundorf, Effenricht, Eichensee, Fichten, Fischbach, Hollerstetten, Klein Rheide, Kühnhausen, Lauterbach, Lottorf, Pfarrweisach, Ramsthal, Salzwedel, Wedern, Weesow-Willmersdorf, Wörnitzhofen sowie Zobersdorf bei Bad Liebenwerda.

Weiterhin wurden Daten zu PVA ausgewertet, die nicht aktuell untersucht wurden, zu denen aber ebenfalls Daten vorliegen, die nutzbar sind. Die Daten aus der ersten Studie (Peschel et al. 2019) werden ebenfalls teilweise herangezogen.

3.3 Erfassungsmethoden

Grundsätzlich fanden in der Zoologie die Maßgaben aus Albrecht et al. (2014) Anwendung. Die Begehungen fanden bei angemessenem Wetter und in den jeweils relevanten Zeiträumen passend zur Phänologie der untersuchten Arten statt. Nicht vollständige Begehungen, die auf die Erfassung nur weniger Arten abzielten, wurden immer mit Erfassungen zu anderen Organismengruppen kombiniert, so zum Beispiel die Erfassung von Feldgrillen gemeinsam mit Erhebungen zu Pflanzen.

Bezogen auf die Pflanzen und kartierten Insektenordnungen wurden stichprobenhaft alle relevanten Strukturelemente, die im Kapitel 4.1 vorgestellt werden, besucht. Hier wurde dann gezielt nachgesucht. Zudem wurden in diesen Elementen bezogen auf die Heuschrecken, Tagfalter, Libellen und Amphibien kleinräumig Aspekte, wie zum Beispiel Bereiche mit schütterer Vegetation am Rand von Wegen und die reinen Offenflächen, ebenso wie bei Gewässern besonnte und beschattete Aspekte genauer untersucht. Kleinräumig ergeben sich hier Unterschiede bei Vorkommen von Arten, die so erfasst wurden.

In den Untersuchungen dieses Jahres zu den einzelnen Organismengruppen wurden in allen untersuchten PVA insgesamt regelhaft vier Begehungen bzw. drei bei Heuschrecken durchgeführt. Für die Untersuchungen wurden zusätzlich verschiedene sachkundige Unternehmen aus ganz Deutschland und Dänemark für verschiedene Erfassungen eingebunden. Im Einzelnen waren dies: Amphi Consult⁸, Büro für ökologische Studien Dr. Helmut Schlumprecht⁹, Flora + Fauna Partnerschaft¹⁰, leguan gmbh¹¹, PfaU GmbH - Kooperatives Ingenieurbüro Planung für alternative Umwelt¹², regionalplan & uvp planungsbüro peter stelzer GmbH¹³, RIFCON GmbH¹⁴. Die Berichte dieser Unternehmen zu den jeweiligen Untersuchungsstandorten wurden unter <https://sonne-sammeln.de/biodiversitaet/> den Steckbriefen der einzelnen untersuchten bzw. mit einbezogenen Solarparks zugeordnet.

In den einzelnen Berichten finden sich auch nähere Angaben zu den Methoden und den Begehungsterminen.

3.4 Pflanzen

Die Untersuchungen fanden im Juni und Juli 2024 statt. In Absprache mit den Betreibern wurde möglichst darauf geachtet, dass die Kartierungen vor der Mahd bzw. Beweidung durchgeführt wurden. Die Vegetation wurde dabei über eine qualitative Pflanzenaufnahme erfasst. Dazu wurden die einzelnen Anlagen flächendeckend begangen. Aufgrund der Größe der Anlagen und der Modulreihenstruktur wurde die Vegetation stichprobenhaft erfasst. Darauf basierend wurde eine

⁸ <https://amphi.dk/>, abgerufen am 15.02.2025

⁹ <https://bfoess.de/>, Nachfolgeunternehmen <https://www.hydroprojekt.de/>, abgerufen am 15.02.2025

¹⁰ <https://ff-p.eu/desktop/index.html>, abgerufen am 15.02.2025

¹¹ www.leguan.com, abgerufen am 15.02.2025

¹² <https://pfau-landschaftsplanung.de/>, abgerufen am 15.02.2025

¹³ <https://www.regionalplan-uvp.de/>, abgerufen am 15.02.2025

¹⁴ <https://www.rifcon.com/>, abgerufen am 15.02.2025

Gesamtartenliste der auf den Flächen festgestellten Gefäßpflanzen erstellt und in ihrer Gesamtheit für die jeweilige Anlage beschrieben. Die Sortierung der Pflanzen erfolgt nach den wissenschaftlichen Namen.

3.5 Urzeitkrebse

Darunter wird eine heterogene Gruppe von Krebstieren verstanden, die sich auf temporäre Gewässer mit wenig bis keiner Konkurrenz durch andere Tierarten spezialisiert haben. In PVA entstehen diese bisweilen z. B. unter Modulen. Deshalb wurde gezielt in der PVA Salmtal in Rheinland-Pfalz nachgesucht.

3.6 Insekten

Die Abundanzen der erfassten Insekten wurden in Größenklassen gemäß Tabelle 3-1 geschätzt.

Tabelle 3-1: Größenklassen der Nachweise bei Insekten

Anzahl	Klasse	Abkürzung
1	Einzelfund	E
2 - 3	selten	s
4 - 5	vereinzelt	v
6 - 9	mittelhäufig	m
10 - 19	häufig	h
> 19	Massenvorkommen	M

Zu berücksichtigen ist, dass sich durch starke Witterungsunterschiede zwischen Norddeutschland bzw. Dänemark und Süd- und Ostdeutschland die Entwicklungen der Tiere sehr unterschiedlich darstellten. Diese Differenz betrug bis zu einem Monat, sodass die letzte Begehung in der PVA bei Ringkøbing erst Mitte September stattfand, während diese an anderen Standorten bereits Mitte August abgeschlossen werden konnten. Die Sortierung der Insekten erfolgt nach den wissenschaftlichen Namen.

3.6.1 Libellen

Libellen wurden an den vorhandenen Gewässern primär per Sichtbeobachtungen auch unter Zuhilfenahme von Ferngläsern (Zeiss Conquest HD 8 X 32) erfasst. Exuvien (Larvenhäute) wurden an einigen Stellen ebenfalls nachgesucht. Dadurch, dass die nachgewiesenen Libellen sowohl die Vegetation als auch Gestelle und Module als Ansitz nutzen, war die Bestimmung erheblich erleichtert. Die Abundanzen wurden gemäß Tabelle 3-1 geschätzt. Insgesamt wurden vier Begehungen durchgeführt. Die jeweiligen Daten sind in den Einzelberichten zu den untersuchten PVA enthalten.

Konkret wurden Libellen in Gewässern in den Anlagen Salmtal, Georgsdorf und Klein Rheide erfasst. Hierzu wurden jeweils vier Begehungen durchgeführt.

3.6.2 Heuschrecken

Heuschrecken gehören zu den Organismen, deren Populationen z. T. in außerordentlich kleinräumigen Arealen leben, die manchmal nur wenige Quadratmeter groß sind. Heuschrecken sind ökologisch über Feuchtigkeit, Temperatur und Raumstruktur eingemischt.

Heuschrecken wurden primär über Verhöre ohne und mit Ultraschalldetektor beim Durchstreifen der Anlage erfasst. Arten, die sehr leise sind oder keine Laute absondern, wurden über Nachsuchen erfasst. Die Begehungsdaten sind in den Berichten zu einzelnen Untersuchungen der PVA enthalten. Die Abundanzen wurden gemäß Tabelle 3-1 geschätzt.

In sieben PVA der Firma ENERPARC AG, Hamburg, wurden 2023 nach diesen Methoden Heuschrecken erfasst (Peschel 2023). Zwei Anlagen liegen in Unterfranken bei den Ortschaften Pfarweisach und Ebern Fischbach und die Anlagen Eichensee, Effenricht, Fichten, Hollerstetten und Kühnhausen in der Oberpfalz. Die Daten werden hier integriert. Die Anlagenstandorte sind mit dem Zusatz „2023“ versehen.

In der Region Parsberg wurden fünf PVA der Firma ENERPARC AG untersucht, die alle mit den gleichen Gestellen und Reihenabständen errichtet worden sind. Alle wurden zudem auf Äckern gebaut. Vom US-amerikanischen Truppenübungsplatz Hohenfels liegen diese unterschiedlich weit entfernt, siehe Abbildung 3-1. Dieser Aspekt wird in der Auswertung mit berücksichtigt, siehe Kapitel 4.2.3.2, Seite 61.

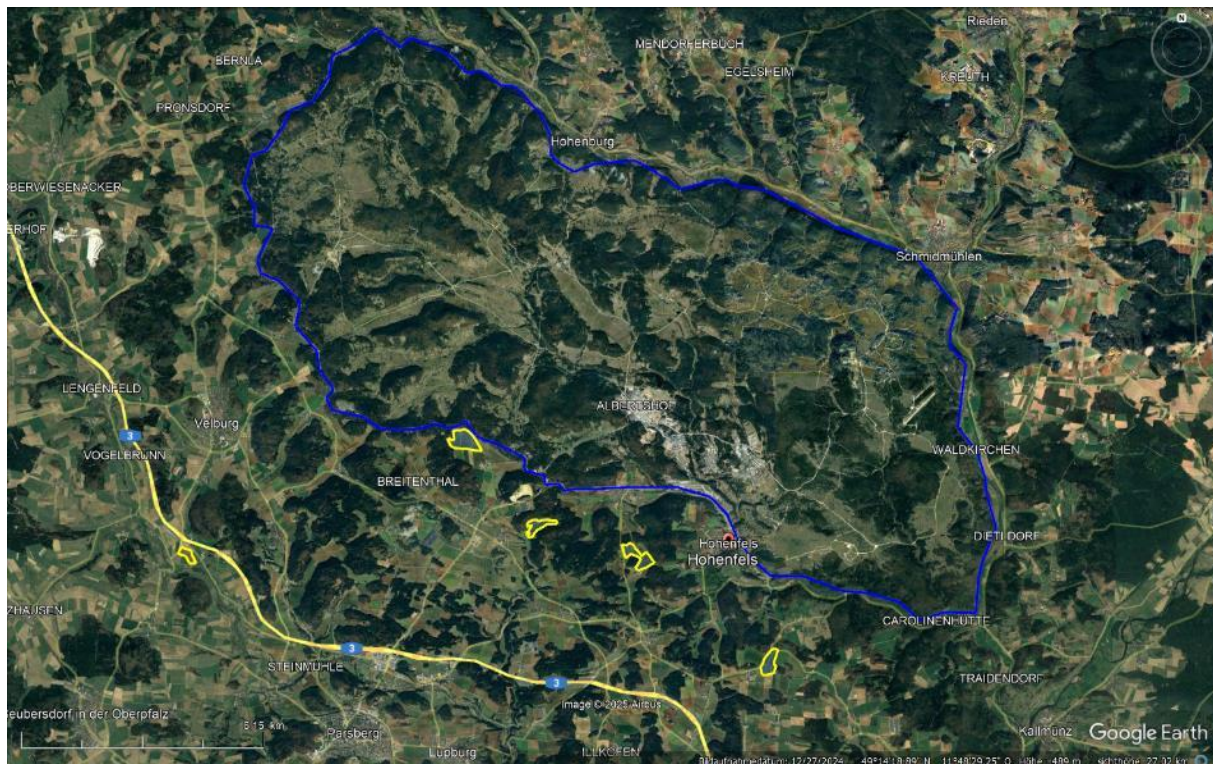


Abbildung 3-1: Von West nach Ost in gelb: PVA Hollerstetten, PVA Eichensee, PVA Kühnhausen, PVA Fichten, PVA Effenricht. In blau: Grenze des Truppenübungsplatzes Hohenfels, Luftbildquelle © Airbus 2025 und © Google earth 2025

Der Anlagenstandort Lottorf in Schleswig-Holstein, der aus zwei Teilen besteht, wurde hinsichtlich der Heuschrecken jeweils separat als „West“ und „Ost“ aufgenommen, da die Verhältnisse hinsichtlich des Torfanteils im Boden und der Staunässe unterschiedlich sind.

3.6.3 Tagfalter

Tagfalter sind über ihre Larvenstadien an die Raupenfutterpflanzen angepasst, während die Imagines als Nahrungsbiotope in der Regel blütenreiche Habitats in artspezifischen Biotopen benötigen. Die einzelnen Arten haben oftmals sehr stark divergierende Ansprüche hinsichtlich der Habitatqualität. Einige Arten haben zudem einen relativ großen Flächenbedarf. Die Artenzahl und das Vorkommen gefährdeter Arten werden häufig durch Strukturarmut bzw. zu kleine Flächen limitiert. Angaben zur Biologie entstammen Koch (1991).

Tagfalter wurden primär über Sichtbeobachtungen unter Zuhilfenahme von Ferngläsern beim Durchstreifen der Anlage untersucht. In Einzelfällen wurden Nachsuchen nach Eiern und Larven vorgenommen. Das galt zum Beispiel für Trauermantel (*Nymphalis antiopa*). Die Abundanzen wurden gemäß Tabelle 3-1 geschätzt.

Für die Tagfalter wurde ebenfalls der Anlagen-Cluster Parsberg untersucht, siehe Ausführungen unter 3.6.2.

3.7 Amphibien

Amphibien wurden an den Gewässern und an Land über Sichtbeobachtungen erfasst. Es erfolgten regelhaft vier Begehungen. Dadurch, dass die Anlagen Georgsdorf und Salmtal durch regionalplan & uvp planungsbüro peter stelzer GmbH bzw. Rifcon GmbH auf weitere Organismengruppen untersucht worden sind, ergab sich hieraus eine höhere Begehungsdichte von etwa sechs bis sieben Begehungen. Die Sortierung der Amphibien erfolgt nach den geläufigen deutschen Namen.

3.8 Reptilien

Reptilien wurden über Sichtbeobachtungen nachgewiesen. Zudem erfolgten situativ bei Verdachtsmomenten intensive Nachsuchen, in denen die PVA reihenweise im August begangen wurde. Hintergrund ist, dass durch Jungtiere die Nachweisdichte etwa ab Ende Juli ansteigt. Dadurch, dass die Anlagen Freimersheim, Georgsdorf, Maßbach, Melkof, Nunkirchen und Salmtal durch die leguan gmbh, regionalplan & uvp planungsbüro peter stelzer GmbH und die Rifcon GmbH auf weitere Organismengruppen untersucht worden sind, ergab sich hieraus eine höhere Begehungsdichte von etwa sechs bis sieben Begehungen. Die Sortierung der Reptilien erfolgt nach den geläufigen deutschen Namen.

3.9 Vögel

Es wurden die Maßgaben gemäß Südbeck et al. (2005) für die Vögel des Offenlandes angewandt. Zudem wurden Nahrungsgäste während aller Begehungen aufgenommen, sodass hier ein dichtes Netz an Beobachtungen vorhanden ist. Als Brutvögel der PVA selbst werden nur solche gewertet, die in der jeweiligen Anlage brüten, also nicht randliche Reviere, wie es sie häufig zum Beispiel bei Neuntöttern, verschiedenen Grasmücken usw. gibt. Diese Arten sind aber regulär Nahrungsgäste in den Anlagen und werden, wenn entsprechende Beobachtungen vorliegen, als

solche gewertet. In die Auswertungen mit einbezogen wurden Kartierungen der Anlagen Büttel (Albig 2023), Bundorf (BFÖSS 2023a, 2024a) Eichensee (BFÖSS 2023b), Klein Rheide (LEGUAN GMBH 2023a), Lauterbach (Plan Ö 2025), Lottorf (LEGUAN GMBH 2023b), Pfarrweisach (BFÖSS 2023c), Salzwedel (Hauke, J. 2025) Wedern (Neuland Saar 2024) und Weesow-Willmersdorf (K&S Umweltgutachten, 2023). Die Sortierung der Vögel erfolgt nach den geläufigen deutschen Namen.

3.10 Fledermäuse

Fledermäuse wurden regelhaft in zwei Begehungen im späten Frühjahr und Sommer aufgenommen, wobei stationäre als auch mobile Ultraschalldetektoren genutzt wurden. Es ging sowohl darum, die Tiere während des Durchquerens der Anlagen als auch während des Nahrungserwerbs in den PVA nachzuweisen. Weiterhin wurde bei den meisten Anlagen untersucht, welche Arten außerhalb und welche innerhalb nachzuweisen waren.

Die jeweils angewendeten Methoden sind den Einzelberichten zu entnehmen. Es ist darauf hinzuweisen, dass nicht alle Rufnachweise bis auf die Art hinunter bestimmt werden konnten. Dann wurden Gruppen aus Taxa¹⁵ gebildet: *Myotis* unbestimmt, *Plecotus* (Langohren) unbestimmt, Artengruppe Wasserfledermaus Gr. od. Kl. Bartfledermaus und Bechsteinfledermaus. Die Auswertung der Artenzahlen, siehe Tabelle 4-16, erfolgte auf Basis eindeutig identifizierter Arten. Die nicht näher bestimmbaren Taxa blieben unberücksichtigt. Für die Auswertungen der Aktivitäten innerhalb und außerhalb der PVA wurden sie hinzugezogen.

In Bezug auf diese Organismengruppe wurde zudem berücksichtigt, dass aktuell verschiedene Studien unterstellen, dass PVA negative Effekte auf die Fledermausfauna hätten (Barré et al. 2023, Szabadi et al. 2023, Tinsley et al. 2023). Diesbezüglich wurden aus den 14 ausgewählten Anlagen im gesamten Bundesgebiet ebenfalls ein Cluster gebildet, und zwar in Unterfranken mit den Anlagen Bundorf, Maßbach und Ramsthal, siehe Abbildung 3-2.

¹⁵ <https://de.wikipedia.org/wiki/Taxon>, abgerufen am 15.02.2025

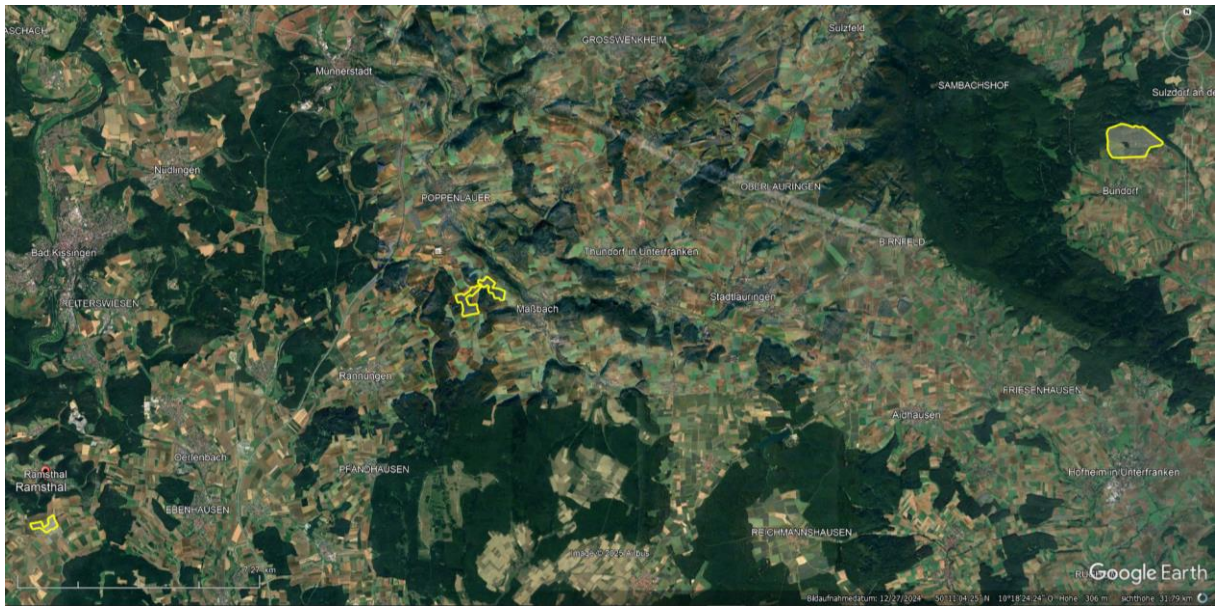


Abbildung 3-2: Von West nach Ost in gelb: PVA Ramsthal, PVA Maßbach, PVA Bundorf, Luftbildquelle © Airbus 2025 und © Google earth 2025

Hier ist grundsätzlich mit dem gleichen Artenspektrum zu rechnen, die Anlagen selbst sind jedoch unterschiedlich in die Landschaft eingebunden. PVA Bundorf ist etwa zur Hälfte von ausgedehntem Wald umgeben, PVA Maßbach in Teilen ebenfalls und PVA Ramsthal hat keine direkte strukturelle Anbindung an Wälder oder Ortschaften.

Die beiden PVA Haiterbach Unterschwandorf und PVA Haiterbach Blätschenschneider weisen unterschiedliche Anbindungen auf. Eine ähnliche Situation zeigt sich bei den PVA Effenricht und Hollerstetten in der Oberpfalz, die ebenfalls an verschiedene Strukturen angebunden sind.

Es wurden auch Anlagen untersucht, die auf reinen Ackerstandorten ohne weitere Anbindung an Strukturen stehen oder weitere PVA, die mehr oder weniger solitär in der Landschaft stehen, wie zum Beispiel Zobersdorf (Bad Liebenwerda), Lauterbach, Schwaben und Wörnitzhofen in Mittelfranken.

Hinzu kamen Anlagen, die schon länger existieren, wie Freimersheim, Georgsdorf (abgetorfte Moorstandort im Emsland) und Salmtal.

Für die Auswertungen werden zudem weitere Felduntersuchungen von Ökotop (2014) mit einbezogen. Die Sortierung der Fledermäuse erfolgt nach den geläufigen deutschen Namen.

3.11 Weitere Arten

Während der Geländeerfassungen wurden weitere Arten beobachtet und entsprechend aufgenommen, soweit identifizierbar. Zudem wurden in der PVA Nunkirchen Wildkameras eingesetzt. Hier bestand die Möglichkeit von Wildkatzen-Vorkommen (Ökolog Freilandforschung, 2017).

3.12 Bewertungsverfahren

Neben verbalen Vergleichen der Ergebnisse wird die Methode der Artidentität mit herangezogen. Sie ist ein Maß für die Ähnlichkeit von zwei Probestellen bezogen auf die gemeinsam darin vorkommenden Arten. Die JACCARD´sche Zahl oder der Jaccard-Index gibt den prozentualen Anteil der gemeinsamen Arten zweier Probestellen gemessen an allen Arten, die an den beiden Probestellen vorkommen, an.

„Mathematisch wird der Jaccard-Index wie folgt ausgedrückt: $J(A, B) = |A \cap B| / |A \cup B|$, wobei A und B zwei Mengen sind, $|A \cap B|$ die Anzahl der gemeinsamen Elemente in beiden Mengen darstellt und $|A \cup B|$ die Gesamtzahl der eindeutigen Elemente in beiden Mengen zusammen darstellt. Diese Formel liefert einen Wert zwischen 0 und 1, wobei 0 keine Ähnlichkeit und 1 vollständige Ähnlichkeit bedeutet.“¹⁶ 0 ist gleichzusetzen mit 0 % und 1 mit 100 %.

Zu berechnen ist der Index mit der folgenden Formel:

$$JZ = \frac{G * 100}{S_A + S_B - G}$$

G= Zahl der in beiden Gebieten gemeinsam vorkommenden Arten

S_A, S_B= Zahl der in Gebiet A bzw. in Gebiet B vorkommenden Arten

Die Darstellung erfolgt mittels Microsoft Excel, wobei in einer Kreuztabelle zum einen die Ähnlichkeiten der jeweiligen Probestellenpaare als Zahl, zum anderen als farbiges Feld (vier Farbstufen, Klassengrenzen 0 - 20 %, gelb = 20 - 40 %, orange = 40 - 60 %, rot = > 60 %) angegeben werden, siehe Beispiel in Abbildung 3-3.

Fundort	Effenricht PVA 2023	Eichensee PVA 2023	Fichten PVA 2023	Fischbach PVA 2023	Freimersheim PVA	Georgsdorf PVA	Gottesgabe PVA	Hollerstetten PVA 2023	Klein Rheide PVA	Kühnhausen PVA 2023	Lauterbach PVA	Lottorf Ost PVA	Lottorf West PVA
Effenricht PVA 2023													
Eichensee PVA 2023	31,3%												
Fichten PVA 2023	36,4%	57,1%											
Fischbach PVA 2023	33,3%	35,7%	62,5%										
Freimersheim PVA	38,5%	47,1%	58,3%	45,5%									
Georgsdorf PVA	38,5%	31,6%	35,7%	33,3%	57,1%								
Gottesgabe PVA	31,3%	47,4%	46,7%	26,7%	47,1%	38,9%							
Hollerstetten PVA 2023	44,4%	33,3%	27,3%	37,5%	30,8%	30,8%	25,0%						
Klein Rheide PVA	45,5%	35,3%	41,7%	27,3%	42,9%	66,7%	35,3%	36,4%					
Kühnhausen PVA 2023	60,0%	35,3%	41,7%	27,3%	33,3%	33,3%	27,8%	25,0%	50,0%				
Lauterbach PVA	38,5%	38,9%	46,2%	33,3%	57,1%	57,1%	31,6%	30,8%	53,9%	33,3%			
Lottorf Ost PVA	27,3%	23,5%	25,0%	20,0%	28,6%	38,5%	16,7%	30,0%	60,0%	33,3%	38,5%		
Lottorf West PVA	45,5%	35,3%	41,7%	27,3%	42,9%	53,9%	27,8%	36,4%	80,0%	50,0%	66,7%	60,0%	
Maßbach PVA	33,3%	53,3%	54,6%	40,0%	53,9%	33,3%	35,3%	36,4%	38,5%	38,5%	53,9%	23,1%	38,5%

¹⁶ Entnommen aus <https://de.statisticseasily.com/Glossar/Was-ist-Jaccard%3F-Den-Jaccard-Index-verstehen/>, abgerufen am 15.02.2025




Abbildung 3-3: Ausschnitt aus einer Kreuztabelle, der die Ähnlichkeiten der PVA zueinander als JACCARD´sche Zahl (Prozentwert) angibt und visualisiert. (Ausschnitt aus der Ähnlichkeitsdarstellung der PVA bezogen auf Heuschrecken, siehe auch Abbildung 10-2)

Da diese Auswertung allein das Vorhandensein der Arten einbezieht, werden Einzelnachweise einer Art genauso stark gewichtet, wie Arten, die in großen Individuenzahlen vorhanden sind. Dies ist bei der Auswertung der Ergebnisse zu beachten.

Eine Probestelle (in diesem Fall eine PVA), die über einen längeren Zeitraum relativ konstant ähnliche Lebensbedingungen aufweisen, zeichnet sich durch eine hohe Ähnlichkeit aus. Mehrere Probestellen mit hoher Ähnlichkeit untereinander können zu einem Typ PVA zusammengefasst werden, der sich anhand der dort vorherrschenden Standortbedingungen von anderen Typen (PVA) abgrenzen lässt.

4 Ergebnisse

4.1 Lebensräume der PV-Freiflächenanlagen (PVA)

Biodiversität umfasst neben der genetischen Vielfalt auch Artenvielfalt sowie die Vielfalt der Lebensräume. Wie im vorhergehenden Kapitel ausgeführt, korreliert Artenvielfalt auf Ebene der Landschaft mit der Vielfalt der Lebensräume und ihrer Strukturen.

Um die Relevanz der in den PVA ermittelten Lebensräume für die Agrarlandschaft aufzuzeigen, werden sie auf Grundlage von HNV-Erfassungskategorien dargestellt.

Zwar handelt es sich formal bei PVA nicht um Landwirtschaftsflächen. Jedoch sind sie aufgrund ihrer Genese, also ihrer vormaligen landwirtschaftlichen Nutzung sowie ihrer nun extensiven Bewirtschaftung durchaus mit diesen vergleichbar. Darüber hinaus befinden sie sich innerhalb zu meist intensiv genutzter Agrarlandschaft, sind also integraler Bestandteil dieser. Aufgrund ihrer Unzugänglichkeit sind sie jedoch bislang nicht Bestandteil der HNV-Kartierung. Da HNV-Farmland als der Teil der Agrarlandschaft verstanden wird, welcher einer im Wesentlichen extensiven Nutzung unterliegt, ein kleinräumiges Mosaik genutzter sowie ungenutzter Flächen bildet und Lebensraum für gefährdete bzw. seltene Arten bietet, können PVA als „Quasi-HNV-Farmland-Flächen“ aufgefasst werden.

Die Auflistung von HNV-Erfassungskategorien und die Zuordnung zu untersuchten PVA in Tabelle 4-1 zeigt, dass eine ganze Reihe dieser Flächen und Strukturen auch in den Anlagen vorkommen. Eine Bewertung nach der dreistufigen Qualitätsskala (HNV I - HNV III) erfolgte im Rahmen der Studie nicht. Der naturschutzfachliche Wert der Anlagen lässt sich aber unzweifelhaft an den dort nachgewiesenen zahlreichen Tieren der Agrarlandschaft wie Vögel, Amphibien, Reptilien und Fledermäuse sowie auch Pflanzen erkennen, siehe Kapitel 4.2. Es bietet sich aus den bereits genannten Gründen an, diese Synergieeffekte zu nutzen.

Tabelle 4-1: HNV-Erfassungskategorien nach BfN (2024) und die Zuordnung zu untersuchten PVA

Nutzflächen ¹⁷	PV-Freiflächenanlagen (PVA)
Grünland, Weide	Freimersheim, Georgsdorf, Klein Rheide, Ramsthal, Salzwedel, Schwaben, Weesow
Brachflächen	Zobersdorf
Blühstreifen und -flächen	Maßbach
Landschaftselemente ¹⁸	
Baumreihen, Baumgruppen, Einzelbäume	Melkof
Hecken, Gebüsche, Feldgehölze inkl. Gehölzsäume	Gottesgabe, Melkof
Naturstein- und andere Trockenmauern, Stein- und Felsriegel, Sand-, Lehm- und Lößwände, Felsen	Lauterbach (Steinhaufen)
Ruderal-, Stauden und Hochgrasfluren, Säume, Blühstreifen	Gottesgabe, Lauterbach
ungenutzte Seggenriede, Röhrichte und Staudenfluren (sicker-)nasser Standorte	Büttel, Klein Rheide, Salmtal
Stehende Gewässer bis 1 ha Größe	Klein Rheide, Salmtal
Gräben stehend, fließend	Büttel, Georgsdorf, Lottorf, Melkof
Bäche und Quellen	-
Unbefestigte Feldwege/Hohlwege	Alle untersuchten Anlagen

Mit dem aktuell betriebenen Ausbau von PVA besteht weiterhin die Chance durch die Nutzung von Synergieeffekten einen essenziellen Beitrag zur Trendumkehr des anhaltenden Biodiversitätsrückgangs leisten zu können. Da ein wesentlicher Faktor zur Wiederherstellung der Biodiversität in großem Maßstab ein kleinräumiges Landnutzungs mosaik ist, können PVA dazu in nicht unerheblichem Maße beitragen. Sie sichern Flächen für diesen Zweck über Jahrzehnte, allein durch ihre Existenz. Die folgenden Beispiele zeigen dies anhand der in Tabelle 4-1 aufgeführten HNV-Erfassungskategorien.

4.1.1 Unbefestigte Wege, Wegsäume, Saumstrukturen

In nahezu allen PVA gibt es Wartungswege mit Saumvegetation, die eine wichtige Funktion als Lebens-, Nahrungs- und Rückzugsraum für zahlreiche Arten der Agrarlandschaft erfüllen können. Die Bedeutung von Randstrukturen für die Artenvielfalt in landwirtschaftlich genutzten Gebieten ist dabei schon länger bekannt (Dierschke 2000; Poschlod 2017; Ruthsatz & Otte 1987).

¹⁷ Die Nutzflächenkategorien Obst-, Reb- und Ackerflächen sind nicht aufgeführt, da sie in PVA nicht relevant sind. Nutzflächen werden i. d. R. ab einer Breite von 10 m und einer Größe von 500 qm erfasst.

¹⁸ Landschaftselemente werden ab 3 m Breite und 10 m Länge erfasst. Daher sind „Ruderalflure und Blühstreifen“ jeweils als „Nutzflächen“ und „Landschaftselemente“ aufgeführt.

Entlang der Wege sind regelmäßig linienförmige, lichte und trocken-warme Bereiche ausgebildet. Von besonderer Bedeutung sind hierbei kleinräumige Übergangsbereiche (Ökotone⁷), die wesentlich zur Artendiversität beitragen, da hier auf kleinem Raum unterschiedliche Standortbedingungen ausgebildet sind. Im Bereich der geschotterten Wege ist idealtypisch zu den Randbereichen eine Abfolge von vegetationslosen-vegetationsarmen-schütter und lückigen, niedrigwüchsig bewachsenen und schließlich dicht bewachsenen Flächen entwickelt, siehe Abbildung 4-1 und Abbildung 4-2.



Abbildung 4-1: Schotterweg mit blütenreicher Saumvegetation (PVA Gottesgabe)



Abbildung 4-2: Schotterweg mit nasser Senke im Randbereich (PVA Georgsdorf). Diese wechselfeuchten Standorte sind Lebensraum des stark gefährdeten (Rote-Liste-Kategorie 2) Scheinruhrkrauts (*Helichrysum luteoalbum*)

Von den spezifischen Substrateigenschaften profitieren bodenbrütende Hautflüglerarten wie Wildbienen und Hummeln (siehe Abbildung 4-3 und Abbildung 4-4) ebenso wie an trockene Bodenstandorte gebundene Heuschreckenarten wie beispielsweise Westliche Beißschrecke (*Platycleis albopunctata*) oder Blauflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda caerulescens*). So bauen diese unter geeigneten Bedingungen schnell Massenbestände auf, zum Beispiel in den PVA Eichensee, Fischbach, Freimersheim, Maßbach, Nunkirchen und Pfarrweisach, siehe Tabelle 10-2. Auch von verschiedenen Vogelarten wie Feldlerchen und Rebhuhn sowie von Kleinsäugetern und Reptilien wird dieser Lebensraum genutzt, siehe Kapitel 4.2.6.



Abbildung 4-3: lückig-sandiger Randbereich eines Weges mit Erdnestern von Wildbienen (PVA Ramsthal)



Abbildung 4-4: Wildbiene an Erdnest (PVA Ramsthal)

Weitere Saumstrukturen finden sich im Übergangsbereich der besonnten Modulzwischenräume zu den beschatteten Flächen unter den Modulen. Hier wachsen (mäßig) schattenertragende Saumpflanzen, siehe Abbildung 4-5 und Abbildung 4-6. Viele von ihnen blühen relativ spät. Insbesondere in trockenen Vegetationsperioden verlängern sie dadurch das Blütenangebot für Insekten wie Wildbienen, Hummeln und Schmetterlinge deutlich (Graham et al. 2021).



Abbildung 4-5: Bereich unter Modulen mit Pyrenäen-Storchnabel (*Geranium pyrenaicum*) (PVA Fichten)



Abbildung 4-6: Blühender Taumel-Kälberkropf (*Chaerophyllum temulum*) unter Modulen (PVA Salmtal)

4.1.2 Kleingewässer, Gräben

In einigen der untersuchten PVA sind Kleingewässer und Gräben ausgebildet. Dieser Lebensraum ist durch im Zuge des Klimawandels auftretende längere und wärmere Trockenperioden vermehrt von Austrocknung bedroht. Durch die Beschattung von Modulen kann dieser Prozess in PVA abgemildert werden, siehe Abbildung 4-7.



Abbildung 4-7: Kleingewässer im beschatteten Bereich unter Modulen (PVA Salmtal). Die Anlage ist Lebens- und Fortpflanzungsraum der dort aktuell nachgewiesenen, stark gefährdeten (Rote-Liste-Kategorie 2) Gelbbauchunke (*Bombina variegata*)

Infolge der Verwendung von Pflanzenschutzmitteln und durch hohe Nährstoffbelastungen sind Kleingewässer in der Agrarlandschaft häufig nur noch bedingt für darauf angewiesene Tier- und Pflanzenarten geeignet (Meinikmann et al. 2021).

Da in PVA weder gedüngt noch Pflanzenschutzmittel verwendet werden, sind Gewässer hier, anders als auf konventionellen Landwirtschaftsflächen, wesentlich weniger mit Nährstoffen und Pflanzenschutzmitteln belastet. Dies ist relevant, da Rückstände von Pflanzenschutzmitteln regelmäßig in bedenklichen Mengen in angrenzende Gewässer gelangen. Untersuchungen zeigen, dass die staatlichen Grenzwerte für Pflanzenschutzmittel in der Regel zu hoch angesetzt sind und selbst diese zu hohen Werte in über 80 % der Gewässer noch überschritten werden (Liess et al. 2023, 2021). Es kann deshalb davon ausgegangen werden, dass eine entsprechende Schädigung der aquatischen Lebensgemeinschaften in PVA nicht stattfindet (siehe Kapitel 5.6, Ziel 8.7: Verringerung des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln und seiner negativen Auswirkungen).

In Klein Rheide befindet sich in einem Kleingewässer der Laichplatz einer großen Teilpopulation der stark gefährdeten (Rote-Liste-Kategorie 2) Kreuzkröte (*Epidalea calamita*), siehe Abbildung 4-8. Aufgrund der günstigen Bedingungen entwickeln sich hier pro Jahr bis zu zwei Generationen der besonders geschützten Art. Weitere Arten, die diesen Lebensraum nutzen, sind die Kleine Pechlibelle (*Ischnura pumilio*) sowie die in Schleswig-Holstein vom Aussterben bedrohte (Rote-

Liste-Kategorie 1) Zitzen-Sumpfsimse (*Eleocharis mamillata*) bzw. die drei stark gefährdeten (Rote-Liste-Kategorie 2) Arten Sumpfquendel (*Peplis portula*), Liegendes Johanniskraut (*Hypericum humifusum*) sowie Schild-Ehrenpreis (*Veronica scutellata*).



Abbildung 4-8: Kleingewässer (PVA Klein Rheide)

Ein weiterer Typ Kleingewässer, der in manchen PVA zu finden ist, sind Gräben, siehe Abbildung 4-9. Hier kommen Arten der Röhrichte wie u. a. Schilf (*Phragmites australis*), Wasserschwaden (*Glyceria maxima* et *G. fluitans*), Schachtelhalm (*Equisetum fluviatile*), Froschlöffel (*Alisma plantago-aquatica*) und Schwanenblume (*Butomus umbellatus*) vor. Als Makrophyten besiedeln Zwerglauchkraut (*Potamogeton pusillus*) und Wasserstern (*Callitriche cophocarpa*) das Gewässer. Die Gräben sind u. a. Lebens- und Fortpflanzungsraum des Moorfroschs (*Rana arvalis*) und der Großen Pechlibelle (*Ischnura elegans*).



Abbildung 4-9: Naturnaher Grabenbereich in PVA Büttel

4.1.3 Brachflächen, Ruderal-, Stauden- und Hochgrasfluren sowie Säume

Per Definition der HNV-Erfassungskategorien nach BfN (2024) handelt es sich bei der Nutzflächenkategorie „Brachflächen“ in der Regel um großflächige Bereiche mit Parzellenstruktur, während es sich bei dem Landschaftselement „Ruderal-, Stauden- und Hochgrasfluren sowie Säume“ um Randstreifen oder -flächen oder ungenutzte Restflächen bis 1 ha Flächengröße handelt.

Aus praktischen Gründen, da diese Typen recht ähnlich sind und ineinander übergehen können, werden beide Erfassungskategorien zusammengefasst.

Dieser Typus ist in vielen PVA vertreten und tritt in unterschiedlichen Ausprägungen auf. Häufig ist er entlang von Wegen ausgebildet. Die Artenzusammensetzung besteht aus einer ganzen Reihe von Arten, die aus dem Grünland, Trockenrasen, Ruderalfluren und/oder der Ackerbegleitflora stammen. Dominiert letztere, wird der Eindruck einer Ackerbrache vermittelt. Beispiele sind Abbildung 4-10 und Abbildung 4-11.



Abbildung 4-10: Blütenreiche Fläche u.a. mit Königskerze (*Verbascum nigrum*) und Hundskamille (*Anthemis ruthenica*) (PVA Gottesgabe)



Abbildung 4-11: Blütenreicher Wegsaum mit Geruchloser Kamille (*Tripleurospermum perforatum*) und Johanniskraut (*Hypericum perforatum*) (PVA Zobersdorf)

4.1.4 Ungenutzte Seggenriede

In einer PVA hat sich in einem nicht mit Modulen überschirmten Bereich flächig ein artenarmes Seggenried mit dominierender Sumpfsegge (*Carex acutiformis*) entwickelt. Aufgrund der Größe und Ausprägung handelt es sich um einen nach § 30 BNatSchG bzw. § 15 LNatSchG RLP geschützten Biotoptyp, siehe Abbildung 4-12.



Abbildung 4-12: Blick auf Seggenried (PVA Salmthal)

4.1.5 Steinhaufen

Als Strukturelemente werden in PVA regelmäßig Stein- und Totholzhaufen angelegt. Davon profitieren vor allem wärmeliebende Arten, wie zum Beispiel Reptilien oder Schmetterlinge. Sie nutzen diese Strukturen, um sich aufzuwärmen oder zu verstecken.



Abbildung 4-13: Steinhaufen (PVA Lauterbach)

4.1.6 Trockenrasen, Grünland, Magere Weide

Zwar konnte der quantitative Rückgang weitgehend gestoppt werden, jedoch hält der qualitative Rückgang artenreicher Grünlandtypen unverändert an (Jürgens et al. 2023; UBA 2025). Dabei hat artenreiches Grünland eine herausragende Bedeutung für den Erhalt biologischer Vielfalt. So haben rund 40 % der in Deutschland als gefährdet eingestuft Farn- und Blütenpflanzen ihr Hauptvorkommen in diesem Lebensraum (Peschel et al. 2019). Gleichzeitig profitieren zahlreiche Insekten von dem daraus resultierenden Angebot an Pollen und Nektar (Meyer et al. 2023; Peschel & Peschel 2023), die wiederum eine wichtige Nahrungsgrundlage für Fledermäuse, Brutvögel, Reptilien und Amphibien darstellen.

In PVA ist dieser Typus in den Modulzwischenreihen und/oder den Randbereichen in Form von Wiesen, Weiden und Trockenrasen ausgebildet, siehe Abbildung 4-14 bis Abbildung 4-18.



Abbildung 4-14: aus Ansaat hervorgegangenes, artenreiches Grünland u. a. mit Wiesenmargerite (*Leucanthemum vulgare agg.*), Wiesenflockenblume (*Centaurea jacea*) und Leimkraut (*Silene vulgaris*) (PVA Maßbach)



Abbildung 4-15: mageres, blütenreiches Grünland, das Teillebensraum einer Kreuzkrötenpopulation (*Epidalea calamita*) ist (PVA Klein Rheide)



Abbildung 4-16: magere Schafweide mit Trockenrasenarten wie u. a. Filzkraut (*Filago arvensis* et *F. vulgaris* s. str.), Ferkelkraut (*Hypochaeris radicata*) und Kleines Habichtskraut (*Hieracium pilosella*) (PVA Klein Rheide)



Abbildung 4-17: lückige Silbergrasflur u. a. mit Silbergras (*Corynephorus canescens*), Sandstrohlblume (*Helichrysum arenarium*), Berg-Jasione (*Jasione montana*) und Filzkraut (*Filago arvensis*) (PVA Gottesgabe)



Abbildung 4-18: Berg-Jasione (*Jasione montana*) mit Reseda-Weißling (*Pontia edusa*) auf Trockenrausensaum (PVA Zobersdorf)

4.1.7 Baumreihen, Baumgruppen, Einzelbäume, Hecken, Gebüsche, Feldgehölze inkl. Gehölzsäume

Aus praktischen Gründen werden diese Landschaftselemente zusammen behandelt.

Als klassisches Element der Kulturlandschaft sind vor allem Hecken und Gebüsche Bestandteile von PVA. Häufig fungieren sie dabei als Sichtschutz. Sie erweitern das Spektrum an Lebensräumen und Nahrungsquellen in der PVA, siehe Abbildung 4-19.

Ein Teil der in den Anlagen als Nahrungsgäste nachgewiesenen Vogelarten, wie Fitis, Buchfink, Neuntöter, Gelbspötter und verschiedene Grasmückenarten nutzen die Gehölzbereiche als Lebensraum. Auch die in den Anlagen nachgewiesenen Hasen nutzen diese als Unterschlupf. Besonders Dornengebüsche bieten für viele Arten einen effektiven Schutz vor Fressfeinden. Als wichtige Nahrungsquellen für zahlreiche Insekten dienen schon im zeitigen Frühjahr blühende Gehölzarten wie Schlehe, Hasel und Hartriegel. Fruchtragende Gehölze bieten Nahrung für verschiedene Vogelarten nach der Brutzeit.



Abbildung 4-19: Heckenstruktur (PVA Gottesgabe)

4.2 Flora und Fauna

Zu den einzelnen untersuchten PVA liegen die jeweiligen Berichte der ausführenden Gutachterbüros auf der Webseite <https://sonne-sammeln.de/biodiversitaet/biodiversitaets-studie/> vor, und die erhobenen Daten können dort eingesehen werden. Eine Zusammenstellung gibt Tabelle 4-2. In der Liste sind auch Anlagenstandorte enthalten, die in den Vorjahren untersucht worden sind, aber mit einbezogen werden. Dabei handelt es sich um solche, in denen schon die hier relevanten Organismengruppen gänzlich oder teilweise 2023 untersucht worden waren.

Tabelle 4-2: Untersuchte Organismengruppen in den PVA

Standort	Untersuchte Organismengruppe
Bundorf	Brutvögel und Fledermäuse
Büttel 1	Pflanzen, Amphibien und Brutvögel
Büttel 2	Pflanzen, Amphibien und Brutvögel
Ebern-Fischbach	Heuschrecken, Fledermäuse
Effenricht	Pflanzen, Heuschrecken, Tagfalter, Brutvögel und Fledermäuse
Eichensee	Pflanzen, Heuschrecken, Tagfalter und Brutvögel
Fichten	Pflanzen, Heuschrecken, Tagfalter und Reptilien
Freimersheim	Pflanzen, Heuschrecken, Tagfalter, Reptilien, Brutvögel und Fledermäuse

Standort	Untersuchte Organismengruppe
Georgsdorf	Pflanzen, Libellen, Heuschrecken, Tagfalter, Amphibien, Reptilien, Brutvögel und Fledermäuse
Gottesgabe	Pflanzen, Heuschrecken, Tagfalter und Reptilien
Haiterbach Blätschenschneider	Brutvögel und Fledermäuse
Haiterbach Unterschwandorf	Brutvögel und Fledermäuse
Hollerstetten	Pflanzen, Heuschrecken, Tagfalter, Brutvögel und Fledermäuse
Klein Rheide	Pflanzen, Libellen, Heuschrecken, Tagfalter, Amphibien, Reptilien und Brutvögel
Kühnhausen	Pflanzen, Heuschrecken, Tagfalter und Reptilien
Lauterbach	Pflanzen, Heuschrecken, Tagfalter, Reptilien, Brutvögel und Fledermäuse
Lottorf West	Pflanzen, Heuschrecken
Lottorf Ost	Pflanzen, Heuschrecken
Maßbach	Pflanzen, Heuschrecken, Tagfalter, Brutvögel und Fledermäuse
Melkof	Pflanzen, Heuschrecken, Tagfalter, Amphibien und Brutvögel
Ringkøbing (Nørhede-Hjortmose)	Pflanzen, Heuschrecken, Tagfalter, Reptilien und Brutvögel
Nunkirchen	Pflanzen, Libellen, Heuschrecken, Tagfalter, Reptilien, Brutvögel und Fledermäuse
Pfarrweisach	Heuschrecken und Brutvögel
Ramsthal	Pflanzen, Libellen, Heuschrecken, Tagfalter, Reptilien, Brutvögel und Fledermäuse
Salmtal	Pflanzen, Urzeitkrebse, Libellen, Heuschrecken, Tagfalter, Amphibien, Brutvögel und Fledermäuse
Salzwedel	Pflanzen, Heuschrecken und Brutvögel
Schwaben	Pflanzen, Heuschrecken, Brutvögel und Fledermäuse
Wedern	Brutvögel
Weesow-Willmersdorf	Brutvögel
Wörnitzhofen	Pflanzen, Libellen, Heuschrecken, Tagfalter, Reptilien, Brutvögel und Fledermäuse
Zobersdorf (Bad Liebenwerda)	Pflanzen, Heuschrecken, Tagfalter, Brutvögel und Fledermäuse

Die meisten Untersuchungen wurden 2024 durchgeführt. Hinzugezogen werden weitere aus den Jahren 2022 - 2023, die zum Teil im Zuge von beauftragten Monitorings, zum Teil aus Eigeninitiative der beteiligten Unternehmen angefertigt worden waren.

4.2.1 Pflanzen

Insgesamt wurden in den untersuchten PVA 2024 385 Pflanzenarten nachgewiesen. Bis auf sechs, Feld-Rittersporn, Deutsches Filzkraut, Sand-Strohblume, Streifen-Klee, Österreichischer Ehrenpreis und Gelbweißes Ruhrkraut, sind diese ungefährdet oder werden in der Vorwarnliste des Bundes geführt, siehe Tabelle 4-3 in Verbindung mit Tabelle 4-4 und Tabelle 10-1.

Tabelle 4-3: Gesamte Nachweise von Pflanzenarten in den 2024 untersuchten PVA mit Angaben zur bundesweiten Gefährdung in der Roten Liste (RL BRD) (Caspary et al. 2018), + = ungefährdet, V = Vorwarnliste, V? = vermutlich Vorwarnliste, 3 = gefährdet, 2 = stark gefährdet, nb = nicht bewertet, (N) = Neophyt, D = Datenlage unklar, U = unbeständig, != in hohem Maße verantwortlich, !! = in besonders hohem Maße verantwortlich. Die Arten aus der Anlage in Nørhede Hjortmose (Ringkøbing) sind mit enthalten

Artnamen (lat)	Artnamen (dt)	RL BRD
<i>Acer campestre</i>	Feld-Ahorn	+
<i>Acer platanoides</i>	Spitz-Ahorn	+
<i>Achillea millefolium</i> ssp. <i>millefolium</i>	Gewöhnliche Schafgarbe	+
<i>Agrimonia eupatoria</i>	Odermennig	+
<i>Agrostis canina</i>	Hunds-Straußgras	+
<i>Agrostis capillaris</i>	Rotes Straußgras	+
<i>Agrostis gigantea</i>	Riesen-Straußgras	+
<i>Agrostis stolonifera</i> ssp. <i>stolonifera</i>	Weißes Straußgras	+
<i>Aira caryophyllea</i>	Nelkenschmiele	V
<i>Aira praecox</i>	Frühe Haferschmiele	V
<i>Ajuga genevensis</i>	Genfer Günsel	V
<i>Ajuga reptans</i>	Kriechender Günsel	+
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	Gemeiner Froschlöffel	+
<i>Alliaria petiolata</i>	Knoblauchsrauke	+
<i>Allium vineale</i>	Weinbergs-Lauch	+
<i>Alnus glutinosa</i>	Schwarz-Erle	+
<i>Alopecurus aequalis</i>	Ziegelroter Fuchsschwanz	+
<i>Alopecurus geniculatus</i>	Knick-Fuchsschwanz	+
<i>Alopecurus myosuroides</i>	Acker-Fuchsschwanz	+
<i>Alopecurus pratensis</i>	Wiesen-Fuchsschwanz	+
<i>Anagallis arvensis</i>	Acker-Gauchheil	+
<i>Anthemis arvensis</i>	Acker-Hundskamille	V
<i>Anthemis ruthenica</i>	Ruthenische Hundskamille	nb
<i>Anthemis tinctoria</i>	Färber-Hundskamille	+
<i>Anthoxanthum aristatum</i>	Grannen-Ruchgras	nb
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	Gewöhnliches Ruchgras	+
<i>Anthriscus caucalis</i>	Hunds-Kerbel	+
<i>Anthriscus sylvestris</i>	Schmalblättriger Wiesen-Kerbel	+
<i>Apera spica-venti</i>	Gewöhnlicher Windhalm	+
<i>Aphanes arvensis</i>	Gewöhnlicher Ackerfrauenmantel	+
<i>Aquilegia vulgaris</i> agg.	Aggregat Gemeine Akelei	V
<i>Arctium lappa</i>	Große Klette	+
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	Quendelblättriges Sandkraut	+
<i>Arrhenatherum elatius</i>	Gewöhnlicher Glatthafer	+
<i>Artemisia vulgaris</i>	Gemeiner Beifuß	+

Artname (lat)	Artname (dt)	RL BRD
<i>Astragalus glycyphyllos</i>	Bärenschole	+
<i>Athyrium filix-femina</i>	Frauenfarn	+
<i>Barbarea stricta</i>	Steifes Barbarakraut	+
<i>Barbarea vulgaris</i>	Echtes Barbarakraut	+
<i>Bellis perennis</i>	Gänseblümchen	+
<i>Berteroia incana</i>	Graukresse	nb
<i>Bidens tripartita</i>	Dreiteiliger Zweizahn	+
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	Wald-Zwenke	+
<i>Brassica napus ssp. napus</i>	Raps	nb
<i>Briza media</i>	Zittergras	+
<i>Bromus commutatus</i>	Wiesen-Trespe	+
<i>Bromus hordeaceus ssp. Hordeaceus</i>	Weiche Trespe	+
<i>Bromus inermis</i>	Wehrlose Trespe	+
<i>Bromus lepidus</i>	Zierliche Trespe	D
<i>Bromus sterilis</i>	Taube Trespe	+
<i>Bromus tectorum</i>	Dach-Trespe	+
<i>Bryonia dioica</i>	Rote Zaurrübe	+
<i>Bunias orientalis</i>	Östliches Zackenschötchen	nb
<i>Butomus umbellatus</i>	Schwanenblume	+
<i>Calamagrostis epigejos</i>	Land-Reitgras	+
<i>Callitriche cophocarpa</i>	Stumpfkantiger Wasserstern	V
<i>Callitriche hamulata</i>	Haken-Wasserstern	+
<i>Calluna vulgaris</i>	Besenheide	+
<i>Caltha palustris</i>	Sumpfdotterblume	V
<i>Calystegia sepium</i>	Zaunwinde	+
<i>Campanula patula</i>	Wiesen-Glockenblume	V
<i>Campanula rapunculus</i>	Rapunzel-Glockenblume	+
<i>Campanula rotundifolia</i>	Rundblättrige Glockenblume	+
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	Hirtentäschel	+
<i>Cardamine dentata</i>	Sumpf-Schaumkraut	D
<i>Cardamine pratensis</i>	Wiesen-Schaumkraut	+
<i>Carduus acanthoides</i>	Weg-Distel	+
<i>Carduus crispus</i>	Krause Distel	+
<i>Carduus nutans ssp. nutans</i>	Nickende Distel	+
<i>Carex acuta</i>	Schlank-Segge	+
<i>Carex acutiformis</i>	Sumpf-Segge	+
<i>Carex disticha</i>	Kamm-Segge	+
<i>Carex hirta</i>	Haar-Segge	+
<i>Carex leporina</i>	Hasenfuß-Segge	+
<i>Carex muricata agg.</i>	Aggregat Sparrige Segge	+
<i>Carex pseudocyperus</i>	Zypergras-Segge	+
<i>Carex remota</i>	Entferntährige Segge	+

Artname (lat)	Artname (dt)	RL BRD
<i>Carex rostrata</i>	Schnabel-Segge	+
<i>Carex vulpina</i>	Fuchs-Segge	V
<i>Carum carvi</i>	Wiesen-Kümmel	+
<i>Centaurea cyanus</i>	Kornblume	V
<i>Centaurea jacea</i>	Wiesen-Flockenblume	+
<i>Centaurea scabiosa</i>	Skabiosen-Flockenblume	+
<i>Centaurea stoebe</i>	Rispen-Flockenblume	+
<i>Cerastium fontanum agg.</i>	Aggregat Quellen-Hornkraut	+
<i>Cerastium glomeratum</i>	Knäuel-Hornkraut	+
<i>Cerastium holosteoides</i>	Gewöhnliches Hornkraut	+
<i>Cerastium semidecandrum</i>	Sand-Hornkraut	+
<i>Ceratodon purpureus var. purpureus</i>	Kein deutscher Name bekannt	+
<i>Chaerophyllum temulum</i>	Hecken-Kälberkropf	+
<i>Chelidonium majus</i>	Schöllkraut	+
<i>Chenopodium album agg.</i>	Aggregat Weißer Gänsefuß	+
<i>Chondrilla juncea</i>	Binsen-Knorpellattich	+
<i>Cichorium intybus</i>	Wegwarte	+
<i>Cirsium arvense</i>	Ackerdistel	+
<i>Cirsium palustre</i>	Sumpf-Kratzdistel	+
<i>Cirsium vulgare</i>	Gewöhnliche Kratzdistel	+
<i>Cladonia spec.</i>	Becherflechte	+
<i>Clematis vitalba</i>	Gewöhnliche Waldrebe	+
<i>Conium maculatum</i>	Gefleckter Schierling	+
<i>Consolida regalis</i>	Feld-Rittersporn	3
<i>Convolvulus arvensis</i>	Acker-Winde	+
<i>Cornus spec.</i>	Hartriegel	+
<i>Corynephorus canescens</i>	Silbergras	+
<i>Crepis biennis</i>	Wiesen-Pippau	+
<i>Crepis capillaris</i>	Kleinköpfiger Pippau	+
<i>Crepis tectorum</i>	Dach-Pippau	+
<i>Cynoglossum officinale</i>	Echte Hundszunge	V
<i>Cynosurus cristatus</i>	Wiesen-Kammgras	+
<i>Dactylis glomerata ssp. Glomerata</i>	Aggregat Wiesen-Knäulgras	+
<i>Daucus carota</i>	Wilde Möhre	+
<i>Deschampsia cespitosa</i>	Rasen-Schmiele	+
<i>Deschampsia flexuosa</i>	Draht-Schmiele	+
<i>Descurainia sophia</i>	Besenrauke	+
<i>Dianthus deltoides</i>	Heide-Nelke	V
<i>Digitalis purpurea</i>	Roter Fingerhut	+
<i>Dipsacus fullonum</i>	Weber-Karde	+
<i>Dipsacus spec.</i>	Wilde Karde	+
<i>Dryopteris carthusiana</i>	Gewöhnlicher Dornfarn	+

Artname (lat)	Artname (dt)	RL BRD
<i>Dryopteris filix-mas</i>	Gemeiner Wurmfarne	+
<i>Dryopteris spec.</i>	Wurmfarne indet.	+
<i>Echinochloa crus-galli</i>	Hühnerhirse	+
<i>Echium vulgare</i>	Gewöhnlicher Natternkopf	+
<i>Eleocharis mamillata</i>	Zitzen-Sumpfbirse	+
<i>Elymus repens</i>	Gemeine Quecke	+
<i>Epilobium angustifolium</i>	Schmalblättriges Weidenröschen	+
<i>Epilobium collinum</i>	Hügel-Weidenröschen	V?
<i>Epilobium hirsutum</i>	Zottiges Weidenröschen	+
<i>Epilobium montanum</i>	Berg-Weidenröschen	+!
<i>Epilobium obscurum</i>	Dunkelgrünes Weidenröschen	V
<i>Epilobium palustre</i>	Sumpf-Weidenröschen	V
<i>Epilobium roseum</i>	Rosarotes Weidenröschen	+
<i>Epilobium tetragonum s. str.</i>	Vierkantiges Weidenröschen	+
<i>Equisetum arvense</i>	Acker-Schachtelhalm	+
<i>Equisetum fluviatile</i>	Teich-Schachtelhalm	+
<i>Equisetum palustre</i>	Sumpf-Schachtelhalm	+
<i>Erica tetralix</i>	Glocken-Heide	V
<i>Erigeron acris s. str.</i>	Scharfes Berufkraut	D
<i>Erigeron annuus</i>	Einjähriges Berufskraut	nb
<i>Erigeron canadensis</i>	Katzenschweif	nb
<i>Eriophorum angustifolium</i>	Schmalblättriges Wollgras	V
<i>Erodium cicutarium</i>	Gewöhnlicher Reiherschnabel	+
<i>Eryngium campestre</i>	Feld-Mannstreu	V
<i>Eschscholzia californica</i>	Schlafmützchen-Mohn	U
<i>Eupatorium cannabinum</i>	Wasserdost	+
<i>Falcaria vulgaris</i>	Sichelmöhre	+
<i>Fallopia convolvulus</i>	Gemeiner Windenknöterich	+
<i>Fallopia dumetorum</i>	Hecken-Windenknöterich	+
<i>Festuca arundinacea</i>	Rohr-Schwingel	+
<i>Festuca brevipila</i>	Raublättriger Schwingel	+!!
<i>Festuca gigantea</i>	Riesen-Schwingel	+
<i>Festuca ovina agg.</i>	Aggregat Schaf-Schwingel	+
<i>Festuca pratensis</i>	Wiesen-Schwingel	+
<i>Festuca rubra agg.</i>	Aggregat Rot-Schwingel	+
<i>Filago arvensis</i>	Acker-Filzkraut	+
<i>Filago minima</i>	Zwerg-Filzkraut	+
<i>Filago vulgaris s. str.</i>	Deutsches Filzkraut	3
<i>Fragaria vesca</i>	Wald-Erdbeere	+
<i>Galium album</i>	Weißes Labkraut	+
<i>Galium aparine</i>	Kletten-Labkraut	+
<i>Galium palustre</i>	Sumpf-Labkraut	+

Artname (lat)	Artname (dt)	RL BRD
<i>Galium uliginosum</i>	Moor-Labkraut	+
<i>Galium verum</i>	Echtes Labkraut	+
<i>Geranium dissectum</i>	Schlitzblättriger Storchschnabel	+
<i>Geranium molle</i>	Weicher Storchschnabel	+
<i>Geranium pusillum</i>	Kleiner Storchschnabel	+
<i>Geranium pyrenaicum</i>	Pyrenäen-Storchschnabel	nb
<i>Geranium robertianum</i>	Stinkender Storchschnabel	+
<i>Geum urbanum</i>	Echte Nelkenwurz	+
<i>Glechoma hederacea</i>	Gundelrebe	+
<i>Glyceria declinata</i>	Blaugrüner Schwaden	+
<i>Glyceria fluitans</i>	Flutender Schwaden	+
<i>Glyceria maxima</i>	Wasser-Schwaden	+
<i>Gnaphalium uliginosum</i>	Kein deutscher Name bekannt	+
<i>Hedera helix</i>	Efeu	+
<i>Helichrysum arenarium</i>	Sand-Strohblume	3
<i>Helichrysum luteoalbum</i>	Gelbweißes Ruhrkraut	2
<i>Heracleum sphondylium</i>	Wiesen-Bärenklau	+
<i>Herniaria glabra</i>	Kahles Bruchkraut	+
<i>Hieracium aurantiacum</i>	Orangerotes Habichtskraut	+
<i>Hieracium bauhini</i>	Ungarisches Habichtskraut	+
<i>Hieracium pilosella</i>	Kleines Habichtskraut	+
<i>Hieracium umbellatum</i>	Dolden-Habichtskraut	+
<i>Holcus lanatus</i>	Wolliges Honiggras	+
<i>Holcus mollis ssp. mollis</i>	Weiches Honiggras	+
<i>Hordeum murinum</i>	Mäuse-Gerste	+
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	Wassernabel	+
<i>Hypericum humifusum</i>	Niederliegendes Hartheu	+
<i>Hypericum maculatum s. str.</i>	Geflecktes Johanniskraut	+
<i>Hypericum perforatum ssp. perforatum</i>	Tüpfel-Hartheu	+
<i>Hypochaeris radicata ssp. radicata</i>	Gewöhnliches Ferkelkraut	+
<i>Iris pseudacorus</i>	Sumpf-Schwertlilie	+
<i>Isolepis setacea</i>	Borstige Schuppensimse	+
<i>Jasione montana ssp. montana</i>	Berg-Sandglöckchen	+
<i>Juncus articulatus</i>	Glieder-Binse	+
<i>Juncus bufonius</i>	Kröten-Binse	+
<i>Juncus bulbosus</i>	Zwiebel-Binse	+
<i>Juncus compressus</i>	Zusammengedrückte Binse	+
<i>Juncus conglomeratus</i>	Knäuel-Binse	+
<i>Juncus effusus ssp. effusus</i>	Flatter-Binse	+
<i>Juncus inflexus ssp. inflexus</i>	Blaugrüne Binse	+
<i>Juncus tenuis</i>	Zarte Binse	+ (N)
<i>Knautia arvensis</i>	Wiesen-Witwenblume	+

Artname (lat)	Artname (dt)	RL BRD
<i>Lactuca serriola</i>	Kompass-Lattich	+
<i>Lapsana communis ssp. communis</i>	Rainkohl	+
<i>Lathyrus pratensis</i>	Wiesen-Platterbse	+
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse	+
<i>Leontodon hispidus</i>	Rauer Löwenzahn	+
<i>Leontodon saxatilis ssp. saxatilis</i>	Nickender Löwenzahn	+
<i>Lepidium virginicum ssp. virginicum</i>	Virginia-Kresse	+ (N)
<i>Leucanthemum vulgare</i>	Gewöhnliche Margerite	+
<i>Leucanthemum vulgare agg.</i>	Aggregat Gewöhnliche Margerite	+
<i>Ligustrum vulgare</i>	Rainweide	+
<i>Linaria vulgaris</i>	Frauenflachs	+
<i>Lolium multiflorum</i>	Welsches Weidelgras	+ (N)
<i>Lolium perenne</i>	Deutsches Weidelgras	+
<i>Lotus corniculatus ssp. Corniculatus</i>	Gewöhnlicher Hornklee	+
<i>Lotus pedunculatus</i>	Sumpf-Hornklee	+
<i>Luzula campestris agg.</i>	Hasenbrot	+
<i>Lychnis flos-cuculi ssp. flos-cuculi</i>	Kuckucks-Lichtnelke	+
<i>Lycopus europaeus ssp. europaeus</i>	Ufer-Wolfstrapp	+
<i>Lysimachia nummularia</i>	Pfennigkraut	+
<i>Lysimachia vulgaris</i>	Gemeiner Felberich	+
<i>Lythrum salicaria</i>	Blut-Weiderich	+
<i>Malva moschata</i>	Siegmarswurz	+
<i>Malva sylvestris ssp. sylvestris</i>	Wilde Malve	+
<i>Marchantia polymorpha var. polymorpha</i>	Kein deutscher Name bekannt	+
<i>Matricaria discoidea ssp. discoidea</i>	Strahlenlose Kamille	+ (N)
<i>Medicago lupulina</i>	Hopfenklee	+
<i>Medicago varia</i>	Bastard-Luzerne	+ (N)
<i>Melilotus albus</i>	Weißer Steinklee	+
<i>Melilotus officinalis</i>	Gebräuchlicher Steinklee	+
<i>Mentha aquatica</i>	Wasser-Minze	+
<i>Mentha arvensis</i>	Acker-Minze	+
<i>Molinia caerulea</i>	Blaues Pfeifengras	+
<i>Mycelis muralis</i>	Mauerlattich	+
<i>Myosotis arvensis ssp. arvensis</i>	Acker-Vergissmeinnicht	+
<i>Myosotis laxa</i>	Schlaffes Vergissmeinnicht	+
<i>Myosotis ramosissima ssp. ramosissima</i>	Hügel-Vergissmeinnicht	+
<i>Myosotis scorpioides agg.</i>	Aggregat Sumpf-Vergissmeinnicht	+
<i>Odontites vulgaris</i>	Roter Zahntrost	+
<i>Oenanthe aquatica</i>	Wasserfenchel	+
<i>Onobrychis viciifolia</i>	Saat-Esparsette	+ (N)
<i>Onopordum acanthoides</i>	Falsche Eselsdistel	+
<i>Ornithopus perpusillus</i>	Kleiner Vogelfuß	+

Artname (lat)	Artname (dt)	RL BRD
<i>Oxalis stricta</i>	Europäischer Sauerklee	+ (N)
<i>Papaver rhoeas</i>	Klatsch-Mohn	+
<i>Pastinaca sativa ssp. sativa</i>	Pastinak	+
<i>Peltigera cf. rufescens</i>	Bereifte Schildflechte	+
<i>Peplis portula ssp. portula</i>	Sumpfqüendel	+
<i>Persicaria amphibia</i>	Wasser-Knöterich	+
<i>Persicaria hydropiper</i>	Wasserpfeffer	+
<i>Persicaria lapathifolia</i>	Ampfer-Knöterich	+
<i>Persicaria maculosa</i>	Floh-Knöterich	+
<i>Persicaria minor</i>	Kleiner Knöterich	+
<i>Persicaria mitis</i>	Milder Knöterich	+
<i>Petroselinum crispum</i>	Petersilie	+
<i>Phacelia tanacetifolia</i>	Büschelschön	+
<i>Phalaris arundinacea ssp. arundinacea</i>	Rohr-Glanzgras	+
<i>Phleum pratense</i>	Wiesen-Lieschgras	+
<i>Phragmites australis ssp. australis</i>	Schilfrohr	+
<i>Picris hieracioides ssp. hieracioides</i>	Gemeines Bitterkraut	+
<i>Plantago coronopus ssp. coronopus</i>	Krähenfuß-Wegerich	+
<i>Plantago lanceolata</i>	Gewöhnlicher Spitz-Wegerich	+
<i>Plantago major</i>	Breitwegerich	+
<i>Plantago major agg.</i>	Aggregat Breitwegerich	+
<i>Poa annua</i>	Einjähriges Rispengras	+
<i>Poa compressa</i>	Flaches Rispengras	+
<i>Poa nemoralis</i>	Hain-Rispengras	+
<i>Poa palustris</i>	Sumpf-Rispengras	+
<i>Poa pratensis</i>	Wiesen-Rispengras	+
<i>Poa pratensis agg.</i>	Aggregat Wiesen-Rispengras	+
<i>Poa trivialis ssp. trivialis</i>	Gewöhnliches Rispengras	+
<i>Polygonum aviculare agg.</i>	Aggregat Vogel-Knöterich	+
<i>Polytrichum formosum</i>	Kein deutscher Name bekannt	+
<i>Polytrichum juniperinum</i>	Wacholder-Haarmützenmoos	+
<i>Populus tremula</i>	Espe	+
<i>Potamogeton pusillus</i>	Gewöhnliches Zwerg-Laichkraut	+
<i>Potentilla anserina ssp. anserina</i>	Gänse-Fingerkraut	+
<i>Potentilla argentea</i>	Silberfingerkraut	+
<i>Potentilla reptans</i>	Kriech-Fingerkraut	+
<i>Prunella vulgaris</i>	Gemeine Braunelle	+
<i>Prunus cerasifera</i>	Kirschpflaume	+
<i>Prunus serotina</i>	Späte Traubenkirsche	+ (N)
<i>Ranunculus acris</i>	Scharfer Hahnenfuß	+
<i>Ranunculus bulbosus ssp. bulbosus</i>	Knolliger Hahnenfuß	+
<i>Ranunculus flammula</i>	Brennender Hahnenfuß	+

Artname (lat)	Artname (dt)	RL BRD
<i>Ranunculus repens</i>	Kriechender Hahnenfuß	+
<i>Ranunculus sceleratus</i> ssp. <i>sceleratus</i>	Gift-Hahnenfuß	+
<i>Reseda luteola</i>	Färber-Resede	+
<i>Rhytidadelphus squarrosus</i>	Sparriges Kranzmoos	+
<i>Rorippa palustris</i>	Gewöhnliche Sumpfkresse	+
<i>Rosa rugosa</i>	Kartoffel-Rose	+ (N)
<i>Rosa spec.</i>	Rose indet.	+
<i>Rubus armeniacus</i>	Armenische Brombeere	+ (N)
<i>Rubus caesius</i>	Kratzbeere	+
<i>Rubus fruticosus</i> agg.	Aggregat Brombeere	+
<i>Rubus idaeus</i>	Himbeere	+
<i>Rumex acetosa</i> ssp. <i>acetosa</i>	Wiesen-Sauerampfer	+
<i>Rumex acetosella</i> ssp. <i>acetosella</i>	Kleiner Sauerampfer	+
<i>Rumex crispus</i> ssp. <i>crispus</i>	Krauser Ampfer	+
<i>Rumex obtusifolius</i>	Stumpfbältriger Ampfer	+
<i>Rumex sanguineus</i>	Blut-Ampfer	+
<i>Rumex thyrsoiflorus</i>	Straußblütiger Sauerampfer	+
<i>Sagina procumbens</i>	Liegendes Mastkraut	+
<i>Salix caprea</i> ssp. <i>caprea</i>	Sal-Weide	+
<i>Salix cinerea</i> ssp. <i>cinerea</i>	Grau-Weide	+
<i>Salix multinervis</i> ssp. <i>multinervis</i>	Vielnervige Weide	+
<i>Salix purpurea</i>	Purpur-Weide	+
<i>Salvia pratensis</i>	Wiesen-Salbei	+
<i>Sambucus nigra</i>	Schwarzer Holunder	+
<i>Sanguisorba minor</i> ssp. <i>polygama</i>	Faltige Pimpinelle	+ (N)
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	Gewöhnliche Teichsimse	+
<i>Scirpus sylvaticus</i>	Wald-Simse	+
<i>Scleranthus annuus</i>	Einjähriger Knäuel	+
<i>Scleranthus perennis</i> ssp. <i>perennis</i>	Ausdauernder Knäuel	V
<i>Scorzoneroidees autumnalis</i>	Herbst-Löwenzahn	+
<i>Securigera varia</i>	Bunte Kronwicke	+
<i>Senecio inaequidens</i>	Schmalblatt-Greiskraut	+ (N)
<i>Senecio jacobaea</i> ssp. <i>jacobaea</i>	Jakobs-Greiskraut	+
<i>Senecio vulgaris</i>	Gemeines Greiskraut	+
<i>Silene dioica</i>	Rote Lichtnelke	+
<i>Silene latifolia</i> ssp. <i>alba</i>	Weißer Lichtnelke	+
<i>Silene vulgaris</i> ssp. <i>vulgaris</i>	Gewöhnlicher Taubenkropf	+
<i>Sisymbrium altissimum</i>	Hohe Wegrauke	+ (N)
<i>Sisymbrium loeselii</i>	Lösels Wegrauke	+ (N)
<i>Sisymbrium officinale</i>	Gemeine Wegrauke	+
<i>Solanum spec.</i>	Unbestimmter Nachtschatten	nb
<i>Solidago gigantea</i>	Riesen-Goldrute	+ (N)

Artname (lat)	Artname (dt)	RL BRD
<i>Sonchus arvensis</i>	Acker-Gänsedistel	+
<i>Sonchus asper ssp. asper</i>	Raue Gänsedistel	+
<i>Sonchus oleraceus</i>	Milchdistel	+
<i>Sparganium erectum ssp. erectum</i>	Ästiger Igelkolben	+
<i>Spergula arvensis</i>	Acker-Spörgel	+
<i>Spergularia rubra</i>	Rote Schuppenmiere	+
<i>Stachys palustris</i>	Sumpf-Ziest	+
<i>Stachys sylvatica</i>	Wald-Ziest	+
<i>Stellaria graminea</i>	Gras-Sternmiere	+
<i>Stellaria media</i>	Vogelmiere	+
<i>Tanacetum vulgare ssp. vulgare</i>	Gemeiner Rainfarn	+
<i>Taraxacum officinale agg.</i>	Aggregat Gemeine Kuhblume	+
<i>Thalictrum flavum</i>	Gelbe Wiesenraute	+
<i>Thymus pulegioides ssp. pulegioides</i>	Feld-Thymian	+
<i>Tragopogon dubius</i>	Großer Bocksbart	+
<i>Tragopogon pratensis ssp. Pratensis</i>	Echter Wiesen-Bocksbart	+
<i>Trifolium alexandrinum</i>	Alexandrin Klee	+
<i>Trifolium arvense ssp. arvense</i>	Hasen-Klee	+
<i>Trifolium campestre</i>	Feld-Klee	+
<i>Trifolium dubium</i>	Kleiner Klee	+
<i>Trifolium hybridum</i>	Schweden-Klee	+
<i>Trifolium pratense</i>	Rot-Klee	+
<i>Trifolium repens ssp. repens</i>	Weiß-Klee	+
<i>Trifolium striatum</i>	Streifen-Klee	3
<i>Tripleurospermum perforatum</i>	Geruchlose Kamille	+
<i>Trisetum flavescens ssp. flavescens</i>	Wiesen-Goldhafer	+
<i>Tussilago farfara</i>	Huflattich	+
<i>Typha angustifolia</i>	Schmalblättriger Rohrkolben	+
<i>Typha latifolia</i>	Breitblättriger Rohrkolben	+
<i>Urtica dioica</i>	Große Brennnessel	+
<i>Valeriana officinalis agg.</i>	Aggregat Arznei-Baldrian	+
<i>Valeriana spec.</i>	Baldrian	+
<i>Verbascum nigrum ssp. nigrum</i>	Schwarze Königskerze	+
<i>Verbascum spec.</i>	Unbestimmte Königskerze	+
<i>Veronica anagallis-aquatica ssp. anagallis-aquatica</i>	Blauer Wasser-Ehrenpreis	+
<i>Veronica arvensis</i>	Feld-Ehrenpreis	+
<i>Veronica austriaca</i>	Österreichischer Ehrenpreis	3
<i>Veronica beccabunga ssp. beccabunga</i>	Bachbunge	+
<i>Veronica chamaedrys</i>	Gamander-Ehrenpreis	+
<i>Veronica officinalis</i>	Wald-Ehrenpreis	+
<i>Veronica persica</i>	Persischer Ehrenpreis	+ (N)
<i>Veronica scutellata</i>	Schild-Ehrenpreis	+

Artname (lat)	Artname (dt)	RL BRD
<i>Veronica serpyllifolia</i> ssp. <i>Serpyllifolia</i>	Gemeiner Quendel-Ehrenpreis	+
<i>Vicia angustifolia</i> ssp. <i>angustifolia</i>	Gewöhnliche schmalblättrige Wicke	+
<i>Vicia cracca</i>	Vogel-Wicke	+
<i>Vicia dasycarpa</i>	Bunte Wicke	+ (N)
<i>Vicia hirsuta</i>	Zitterlinse	+
<i>Vicia sativa</i>	Futter-Wicke	+
<i>Vicia sepium</i>	Zaun-Wicke	+
<i>Vicia tenuifolia</i> ssp. <i>tenuifolia</i>	Schmalblatt-Wicke	+
<i>Vicia tetrasperma</i>	Viersamige Wicke	+
<i>Vicia villosa</i>	Zottel-Wicke	+
<i>Viola arvensis</i> ssp. <i>arvensis</i>	Acker-Stiefmütterchen	+
<i>Viola spec.</i>	Unbestimmtes Veilchen	+
<i>Vulpia bromoides</i>	Trespen-Federschwingel	+
<i>Vulpia myuros</i>	Mäuseschwanz-Federschwingel	+

Tabelle 4-4: Aufteilung der nachgewiesenen Pflanzenarten in den 2024 untersuchten PVA auf die einzelnen Gefährdungskategorien in der Roten Liste (RL BRD) (Caspary et al. 2018), + = ungefährdet, V = Vorwarnliste, V? = vermutlich Vorwarnliste, 3 = gefährdet, 2 = stark gefährdet, nb = nicht bewertet, (N) = Neophyt, D = Datenlage unklar, U = unbeständig, ! = in hohem Maße verantwortlich, !! = in besonders hohem Maße verantwortlich. Die Arten aus der Anlage in Nørhede Hjortmose (Ringkøbing) sind mit enthalten

Gefährdungsgrad	BRD
+	342
+ (N)	17
+!	1
+!!	1
2	1
3	6

Gefährdungsgrad	BRD
D	3
nb	9
U	1
V	18
V?	1

Die Anlagen stechen nicht so sehr durch eine hohe Anzahl an seltenen „Rote-Liste“ Arten hervor. Vielmehr stellen die untersuchten PVA in einer weithin von Nährstoffen überfrachteten, häufig monotonen Landschaft durch ihre vergleichsweise nährstoffarmen und vielfältigen (lückig, warm-trocken bis kühl-nass) Standortverhältnisse Lebensräume für vor allem auf solcherlei Bedingungen angewiesene Pflanzenarten dar. Dies ist deshalb bedeutsam, da zunehmend auch „Allerweltsarten“ rückläufig sind (Jansen et al. 2019).

So zeigt beispielsweise die Anlage Salmtal eine Abfolge verschiedener Standortbedingungen von Frischwiesen bis hin zu Feuchtwiesen und Temporärgewässern.

Gottesgabe und Zobersdorf repräsentieren mit ihrer Vegetation den Typus einer artenreichen Ackerbegleit- bzw. Ruderalvegetation sowie Trockenrasenvegetation. Alle genannten Lebensräume sind von einem zunehmenden Rückgang betroffen und ihr Erhalt bzw. ihre Neuschaffung daher von besonderer Relevanz.

Staunasse Verhältnisse sind teilweise oder flächig in den Anlagen Büttel 2, Melkof und Lottorf gegeben. Hier sind die Artenzahlen erwartungsgemäß gering, da trockene Standorte weitgehend fehlen. Vor allem bei den beiden Anlagen Lottorf und Melkof, die teilweise oder fast vollständig auf Torfböden errichtet worden sind, ist dieser Effekt grundsätzlich zu erwarten gewesen. In der Moor-PVA Lottorf steht die Wiedervernässung von Moorböden im Vordergrund, um die Emission klimarelevanter Gase zu reduzieren. Somit vollzieht sich ein Wandel in der Artenzusammensetzung, der zunächst zu geringeren Artenzahlen führt, denn während viele Arten der ehemals mesophilen Verhältnisse verschwinden, haben sich die der nunmehr feuchteren bzw. nasserer noch nicht etabliert.

Mit Abstand die höchste Artenzahl erreicht die Anlage Klein Rheide in Schleswig-Holstein mit 166 nachgewiesenen Arten. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass diese Daten aus mehreren Jahren stammen und zudem drei Anlagenteile untersucht wurden, die in unterschiedlichen Jahren errichtet worden sind (Peschel & Peschel 2025q). Hinzu kommt, dass hier Gewässer innerhalb der PVA liegen, die für semiaquatische und aquatische Pflanzen Lebensraum bieten. Weiterhin gibt es hier auf engem Raum gravierende Nutzungsunterschiede, nämlich sowohl Beweidung als auch Mahd. Dies geschieht auf allen Flächen der Anlage alternierend, so dass durch diese Nutzungsvielfalt auch kleinräumig eine Strukturvielfalt entsteht.

Wesentlich ist die Erkenntnis, dass die untersuchten PVA sich in Bezug auf die Pflanzenarten deutlich voneinander unterscheiden, dargestellt in Abbildung 10-1. Es ist erkennbar, dass die größte Übereinstimmung bei knapp 55 % liegt, nämlich zwischen Hollerstetten und Eichensee. Diese beiden Anlagen liegen in relativer Nähe zueinander im Raum Parsberg in der Oberpfalz und gehören zu einem Cluster von insgesamt fünf Anlagen, zu denen noch die PVA Effenricht, Kühnhausen und Fichten gehören. Die anderen Anlagen haben geringere Artidentitäten zueinander und sind damit untereinander eher unähnlich als ähnlich, obwohl im selben Cluster liegend. Viel auffälliger ist die Unähnlichkeit beim Vergleich anderer Anlagen. So ist die Anlage Büttel im Südwesten Schleswig-Holsteins erwartungsgemäß unähnlich allen anderen Anlagen, da sie in der Elbmarsch in unmittelbarer Nähe zur Nordsee liegt.

Ähnlich stellt sich die Situation für die Anlage Gottesgabe im Osten Brandenburgs nahe dem Oderbruch dar. Auch diese ist allen anderen unähnlich. Bei der Betrachtung der maximalen Ähnlichkeit (Max in Abbildung 10-1) zeigt sich, dass die Unähnlichkeit die Normalität darstellt. Daraus lässt sich schließen, dass die Standorte, selbst wenn sie nahe beieinanderliegen, individuell ausgeprägt sind. Die Ursachen dafür lassen sich u. a. durch die individuelle Vornutzung der Flächen erklären, die sich wiederum auf die Samenbank auswirkt. Außerdem beeinflusst der Artenpool der angrenzenden Umgebungsvegetation die pflanzliche Wiederbesiedlung. Daraus ergeben sich dann in der Folge auch individuell zu entwickelnde Pflegekonzepte.

4.2.2 Urzeitkrebse

Die Nachsuche in der Anlage Salmtal blieb ohne Nachweis. Obwohl das Untersuchungsergebnis negativ ist, entstehen in PVA bisweilen Gewässer, zum Beispiel durch Überschwemmungen im Frühjahr, so zum Beispiel in der PVA Salmtal, siehe Abbildung 4-20.



Abbildung 4-20: Überschwemmung im Ostteil der PVA am 26.02.2024 (PVA Salmtal)

Solche Gewässer können Habitateignung für diese Organismengruppe entwickeln. Ebenso entstehen temporäre Gewässer nach dem Bau von PVA. Es kann daher sinnvoll sein, wenn solche Strukturen entstehen, diese situativ zu untersuchen.

4.2.3 Insekten

4.2.3.1 Libellen

In drei PVA wurden während der Untersuchungen 2024 gezielt Libellen erfasst: Georgsdorf, Klein Rheide und Salmtal. In den jeweiligen Untersuchungsberichten sind die Einzelnachweise dargestellt. Insgesamt wurden als bodenständig in den PVA folgende Arten nachgewiesen, siehe Tabelle 4-5. Das sind insgesamt 13, von in Deutschland bisher als etabliert geltenden 79 Arten (Ott et al. 2021). Das entspricht etwa 16,5 %.

Tabelle 4-5: Gesamte Nachweise von Libellen in den 2024 untersuchten PVA mit Angaben zur bundesweiten Gefährdung in der Roten Liste der Bundesrepublik Deutschland (RL BRD) (Ott et al. 2021), + = ungefährdet, V = Vorwarnliste, 3 = gefährdet, 2 = stark gefährdet

Artnamen (lat)	Artnamen (dt)	RL BRD
<i>Aeshna juncea</i>	Torf-Mosaikjungfer	V
<i>Anax imperator</i>	Große Königlibelle	+
<i>Coenagrion hastulatum</i>	Speer-Azurjungfer	2
<i>Coenagrion puella</i>	Hufeisen-Azurjungfer	+

Artname (lat)	Artname (dt)	RL BRD
<i>Enallagma cyathigerum</i>	Becher-Azurjungfer	+
<i>Ischnura pumilio</i>	Kleine Pechlibelle	V
<i>Lestes sponsa</i>	Große Binsenjungfer	+
<i>Leucorrhinia dubia</i>	Kleine Moosjungfer	3
<i>Libellula quadrimaculata</i>	Vierfleck	+
<i>Orthetrum cancellatum</i>	Großer Blaupfeil	+
<i>Sympetrum danae</i>	Schwarze Heidelibelle	+
<i>Sympetrum sanguineum</i>	Blutrote Heidelibelle	+
<i>Sympetrum striolatum</i>	Große Heidelibelle	+

Die meisten Arten fanden sich im zentralen Graben, der die PVA Georgsdorf durchfließt. Da es sich bei dem Standort um ein abgetorfte Moor handelt, ist das Vorkommen spezifischer Moorarten erklärbar. Dies sind Torf-Mosaikjungfer (*Aeshna juncea*), Speer-Azurjungfer (*Coenagrion hastulatum*), Kleine Moosjungfer (*Leucorrhinia dubia*) und Schwarze Heidelibelle (*Sympetrum danae*). Bemerkenswert ist das Vorkommen der Speer-Azurjungfer, einer in Niedersachsen vom Aussterben bedrohten Art, die bundesweit stark gefährdet ist. Sie baut hier Massenbestände auf und solange der Standort nicht wesentlich verändert wird, wird sich daran nichts ändern. Insofern ist diese PVA ein Quellhabitat für diese Libellenart.



Abbildung 4-21: Teilaspekt des Grabens in der PVA Georgsdorf

Eine weitere spezialisierte Art ist die Kleine Pechlibelle (*Ischnura pumilio*). Sie bevorzugt Gewässer mit Pioniercharakter und wurde in den PVA Klein Rheide und Salmtal gefunden. Die Habitate zeigen Abbildung 4-22 und Abbildung 4-23. Sie findet vor allem in Salmtal Bedingungen, die perfekt geeignet sind, was auch die jeweiligen Abundanzen erklärt, die die Art erreicht. Dort ist sie

häufig. In Klein Rheide, wo die Vorkommen seit 2021 bekannt sind (eigene Erfassungen), ist sie dagegen 2024 selten gefunden worden. Das ist auf jährliche Populationsschwankungen zurückzuführen, denn 2023 (eigene Erfassungen) war sie relativ häufig. Grundsätzlich ist festzuhalten, dass wenn Gewässer innerhalb von PVA vorkommen, diese zu- meist nicht durch Düngung oder Pflanzenschutzmittel beeinträchtigt sind und sich deshalb dort Libellen, insbesondere auch spezialisierte Arten etablieren können.



Abbildung 4-22: Teilaspekt des Gewässers in der PVA Klein Rheide



Abbildung 4-23: Teilaspekt eines Gewässers in der PVA Salmtal

4.2.3.2 Heuschrecken

Insgesamt wurden in den untersuchten PVA 2023 und 2024 30 Heuschreckenarten nachgewiesen. Bis auf zwei, den Warzenbeißer (*Decticus verrucivorus*) und den Sumpfgrashüpfer (*Pseudochorthippus montanus*), sind diese ungefährdet oder werden in der Vorwarnliste des Bundes geführt.

Tabelle 4-6: Gesamte Nachweise von Heuschrecken in den 2023 und 2024 untersuchten PVA mit Angaben zur bundesweiten Gefährdung in der Roten Liste der Bundesrepublik Deutschland (RL BRD) (Poniatowski et al. 2024), + = ungefährdet, V = Vorwarnliste, 3 = gefährdet

Artname (lat)	Artname (dt)	RL BRD
<i>Bicolorana bicolor</i>	Zweifarbige Beißschrecke	V
<i>Calliptamus italicus</i>	Italienische Schönschrecke	+
<i>Chorthippus albomarginatus</i>	Weißrandiger Grashüpfer	+
<i>Chorthippus apricarius</i>	Feld-Grashüpfer	V
<i>Chorthippus biguttulus</i>	Nachtigall-Grashüpfer	+
<i>Chorthippus brunneus</i>	Brauner Grashüpfer	+
<i>Chorthippus dorsatus</i>	Wiesen-Grashüpfer	+
<i>Chorthippus mollis</i>	Verkannter Grashüpfer	+
<i>Chrysochraon dispar</i>	Große Goldschrecke	+
<i>Conocephalus dorsalis</i>	Kurzflügelige Schwertschrecke	+
<i>Conocephalus fuscus</i>	Langflügelige Schwertschrecke	+
<i>Decticus verrucivorus</i>	Warzenbeißer	3
<i>Gryllus campestris</i>	Feldgrille	+
<i>Leptophyes punctatissima</i>	Punktierte Zartschrecke	+
<i>Meconema meridionale</i>	Südeuropäische Eichenschrecke	+
<i>Myrmeleotettix maculatus</i>	Gefleckte Keulenschrecke	V
<i>Nemobius sylvestris</i>	Waldgrille	+
<i>Oecanthus pellucens</i>	Weinhähnchen	+
<i>Oedipoda caerulea</i>	Blauflügelige Ödlandschrecke	+
<i>Omocestus viridulus</i>	Bunter Grashüpfer	V
<i>Phaneroptera falcata</i>	Gemeine Sichelschrecke	+
<i>Pholidoptera griseoaptera</i>	Gewöhnliche Strauchschrecke	+
<i>Platycleis albopunctata</i>	Westliche Beißschrecke	+
<i>Pseudochorthippus montanus</i>	Sumpfgrashüpfer	3
<i>Pseudochorthippus parallelus</i>	Gemeiner Grashüpfer	+
<i>Roeseliana roeselii</i>	Roesels Beißschrecke	+
<i>Sphingonotus caeruleus</i>	Blauflügelige Sandschrecke	+
<i>Stethophyma grossum</i>	Sumpfschrecke	+
<i>Tettigonia cantans</i>	Zwitscherschrecke	+
<i>Tettigonia viridissima</i>	Grünes Heupferd	+

Bezogen auf die gesamt in Deutschland als etabliert geltenden 83 Arten¹⁹ wurden somit in diesen Anlagen 2023 und 2024 davon etwa 36 % nachgewiesen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass Arten montaner bis alpiner Regionen grundsätzlich nicht in den untersuchten PVA zu erwarten sind. Berücksichtigt man in diesem Zusammenhang die Ergebnisse der Studie „Solarparks - Gewinne für die Biodiversität“, Tabelle 4.2, aus dem Jahr 2019 (Peschel et al. 2019) die Befunde von Ralf Schreiber²⁰ am GEO-Tag der Natur 2021 in verschiedenen PVA in Deutschland²¹ und von GfN 2009 (Herden et al. 2009), so zeigt sich, dass nach dem derzeitigen Kenntnisstand bisher mindestens 44 Arten in PVA gefunden worden sind²². Das entspricht etwa 53 % der in Deutschland etablierten Heuschreckenarten. Das bedeutet, dass in Bezug auf die Biodiversität dieser Organismengruppe diese Anlagen bedeutende Lebensräume sein können. Die Voraussetzungen dafür werden unten diskutiert werden. Die nachgewiesenen Arten zeigen sehr unterschiedliche Präsenzen und damit Stetigkeiten²³ in den untersuchten PVA, siehe Tabelle 4-7.

Tabelle 4-7: Präsenzen und Stetigkeiten der nachgewiesenen Heuschreckenarten an insgesamt 23 ausgewerteten Standorten, absteigend sortiert nach den Stetigkeiten

Artnamen (dt)	Artnamen (lat)	Präsenz	Stetigkeit
Nachtigall-Grashüpfer	Chorthippus biguttulus	22	95,65 %
Roesels Beißschrecke	Roeseliana roeselii	22	95,65 %
Brauner Grashüpfer	Chorthippus brunneus	21	91,30 %
Gemeiner Grashüpfer	Pseudochorthippus parallelus	19	82,61 %
Grünes Heupferd	Tettigonia viridissima	17	73,91 %
Weißbrandiger Grashüpfer	Chorthippus albomarginatus	15	65,22 %
Langflügelige Schwertschrecke	Conocephalus fuscus	11	47,83 %
Westliche Beißschrecke	Platycleis albopunctata	11	47,83 %
Feld-Grashüpfer	Chorthippus apricarius	9	39,13 %
Kurzflügelige Schwertschrecke	Conocephalus dorsalis	9	39,13 %
Große Goldschrecke	Chrysochraon dispar	8	34,78 %
Feldgrille	Gryllus campestris	8	34,78 %
Blauflügelige Ödlandschrecke	Oedipoda caerulea	8	34,78 %
Wiesen-Grashüpfer	Chorthippus dorsatus	5	21,74 %
Waldgrille	Nemobius sylvestris	4	17,39 %
Italienische Schönschrecke	Calliptamus italicus	3	13,04 %
Verkannter Grashüpfer	Chorthippus mollis	3	13,04 %
Punktierte Zartschrecke	Leptophyes punctatissima	3	13,04 %
Gefleckte Keulenschrecke	Myrmeleotettix maculatus	3	13,04 %
Gemeine Sichelschrecke	Phaneroptera falcata	3	13,04 %

¹⁹ <https://www.rote-liste-zentrum.de/de/Heuschrecken-Saltatoria-1744.html>, abgerufen am 15.02.2025

²⁰ <https://www.bio-buero-schreiber.de/>, abgerufen am 15.02.2025

²¹ <https://www.bne-online.de/bne-geo-tag-der-natur-biodiversitaet-solarparks-ergebnis/>, abgerufen am 15.02.2025,

Solarpark Olching, Nachweis der Langfühler-Dornschrecke (*Tetrix tenuicornis*)

²² Das ist der aktuelle Kenntnisstand, der dieser Studie zugrunde liegt.

²³ Die Stetigkeit ist die prozentuale Darstellung der Präsenz von Arten bezogen auf die ausgewerteten Probestellen.

Artnamen (dt)	Artnamen (lat)	Präsenz	Stetigkeit
Zwitscherschrecke	Tettigonia cantans	3	13,04 %
Warzenbeißer	Decticus verrucivorus	2	8,70 %
Blaufügelige Sandschrecke	Sphingonotus caeruleus	2	8,70 %
Sumpfschrecke	Stethophyma grossum	2	8,70 %
Zweifarbige Beißschrecke	Bicolorana bicolor	1	4,35 %
Südeuropäische Eichenschrecke	Meconema meridionale	1	4,35 %
Weinhähnchen	Oecanthus pellucens	1	4,35 %
Bunter Grashüpfer	Omocestus viridulus	1	4,35 %
Gewöhnliche Strauchschrecke	Pholidoptera griseoaptera	1	4,35 %
Sumpfgrashüpfer	Pseudochorthippus montanus	1	4,35 %

Die vier am weitesten in unterschiedlichen Lebensräumen des Offenlandes verbreiteten Arten stellen auch gleichzeitig diejenigen dar, die in allen bzw. vielen PVA vorkommen, nämlich zwischen 82 und 96 %. Das sind der Nachtigall-Grashüpfer (*Chorthippus biguttulus*), Roesels Beißschrecke (*Roeseliana roeselii*), Brauner Grashüpfer (*Chorthippus brunneus*) und Gemeiner Grashüpfer (*Pseudochorthippus parallelus*).

Weniger häufig mit 74 % bzw. 65 % sind Grünes Heupferd (*Tettigonia viridissima*) und Weißrandiger Grashüpfer (*Chorthippus albomarginatus*). Die weiteren 24 Arten sind weitaus weniger weit verbreitet.

Betrachtet man die häufigsten vier Arten, so ist gleichzeitig festzustellen, dass diese zum Teil sehr große Bestände in den Anlagen aufbauen. Auf wenigen Quadratmetern finden sich zum Teil zig bis Hunderte von Tieren. Die Larven erscheinen je nach Art zwischen April und Mai und die ersten Imagines sind bei frühen Arten je nach Witterung schon ab Ende Mai zu beobachten. Erst ab Ende August nehmen die meisten Arten in ihren Abundanzen deutlich ab²⁴. Damit stellen sie eine wichtige Eiweißquelle für viele insektenfressende Tierarten insbesondere den Brutvögeln dar.

Die meisten Arten, die nachgewiesen worden sind, bevorzugen offene und sonnige Habitate. Somit sind grundsätzlich Wege und deren Randbereiche in den Anlagen von besonderer Bedeutung, wenn die Modulreihen eng gestellt sind, siehe Abbildung 4-24.

²⁴ Die Angaben zur Biologie dieser Organismengruppe entstammen im Wesentlichen Harz (1957).



Abbildung 4-24: Weg in der PVA Effenricht

Weiterhin werden die Räume zwischen den Modulreihen genutzt, wenn sie ausreichend besonnt sind, wie zum Beispiel in Abbildung 4-25. Hier und auf den Wegen fanden sich eine ganze Reihe wärmeliebender Arten, u. a. Blauflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda caerulescens*), Blauflügelige Sandschrecke (*Sphingonotus caerulans*), Italienische Schönschrecke (*Calliptamus italicus*) und Westliche Beißschrecke (*Platycleis albopunctata*), siehe Tabelle 10-2.



Abbildung 4-25: Zwischenraum zwischen den Modulreihen am Beispiel der PVA Nunkirchen, Saarland

Eine ähnliche Situation zeigte sich in der PVA Maßbach, siehe Abbildung 4-26. Hier kamen die wärmeliebenden Arten, insbesondere die Westliche Beißschrecke (*Platycleis albopunctata*) ausschließlich zwischen den Modulreihen vor, siehe Tabelle 10-2.



Abbildung 4-26: Zwischenraum zwischen den Modulreihen am Beispiel der PVA Maßbach, Bayern

Massenbestände von Heuschrecken finden sich ausschließlich auf Flächen, die eine ausreichende Sonneneinstrahlung aufweisen. Dies wurde so bereits von Herden et al. (2009), S. 55 ff., festgestellt. In der Folge konnte dieses Phänomen näher beleuchtet werden in der bereits mehrfach erwähnten Studie zur Biodiversität aus dem Jahr 2019 (Peschel et al. 2019) in Verbindung mit der Arbeit von Peschel & Peschel (2023). Zudem wurde durch die Firma Wattmanufactur eine Berechnungsmöglichkeit des Mindestabstandes zwischen den Modulreihen bei statischen nach Süd ausgerichteten PVA erarbeitet²⁵.

Die teilweise oder fast ausschließlich beschatteten Bereiche können in geringer Individuendichte von verschiedenen Langfühlerschrecken, die an das Leben im Gebüsch oder auf Bäumen angepasst sind, besiedelt sein. Das sind Arten wie Punktierte Zartschrecke (*Leptophyes punctatissima*), Grünes Heupferd (*Tettigonia viridissima*), Zwitscherschrecke (*Tettigonia cantans*) und Mittelmeer-Eichenschrecke (*Meconema meridionale*). Vereinzelt finden sich dort auch Kurzfühlerschrecken, doch sind diese Bereiche allenfalls suboptimal für sie. Dass unter den Modulen Bereiche entstehen können, die Waldrändern oder Wäldern ähnlich sind, konnten bereits die Auswertungen der Pflanzen zeigen, siehe Kapitel 4.2.1. Die Waldgrille (*Nemobius sylvestris*) ist eine Art, die laut Harz (1957) folgende Lebensräume besiedelt: „Lichte Laubwälder, Waldränder, Schneisen, an Waldwegen. Sie meiden direkte Sonneneinstrahlung und benötigen neben

²⁵ <https://wattmanufactur.de/dist/>, abgerufen am 15.02.2025

Wärme gleichzeitig Feuchtigkeit.“ Sie ist somit auch eine Art der Ökotone⁷. Nachweise ergaben sich in vier Anlagen: Eichensee, Maßbach, Nunkirchen und Ramsthal. Sie ist selten zu finden, aber die Vorkommen zeigen, dass unter den Modulen der PVA geeignete Bedingungen vorhanden sind. Es bleibt abzuwarten, in welchem Maße die Anlagen zukünftig besiedelt werden, denn diese Entwicklung ist wahrscheinlich relativ jung. So fanden Herden et al. (2009) in den bayerischen Anlagen, die sie untersucht haben, keine Waldgrillen, obgleich diese in dieser Region vorkommen.

Weiterhin ist festzustellen, dass die PVA auch für stärker spezialisierte Arten, wie zum Beispiel Sumpfschrecke (*Stethophyma grossum*) und Sumpfgrashüpfer (*Pseudochorthippus montanus*) in Salmtal und Melkof Lebensräume bieten können. Dies war von Anlagen auf Konversionsstandorten bereits bekannt, zeigt sich aber jetzt auch in Ansätzen bei reinen ehemaligen Acker- bzw. Intensivgrünlandstandorten. Vor allem der Sumpfgrashüpfer hat relativ hohe Ansprüche an Staunässe und Struktur der Habitate. Harz (1957) gibt an: „Ausgesprochen hydrophile Art, die besonders auf nassen Wiesen und sumpfigen Orten vorkommt.“ Zu berücksichtigen ist, dass diese Angaben aus einer Zeit stammen, in der Pflanzenschutzmittel und insbesondere Insektizide selten bis gar nicht in der Landschaft eingesetzt worden waren. Das Rote-Liste-Zentrum gibt an:

„Die Eier der Art [...] benötigen laut Ingrisch (1983) sehr viel Feuchtigkeit für eine erfolgreiche Embryonalentwicklung. *Pseudochorthippus montanus* gilt in Deutschland daher hinsichtlich der Feuchte als die anspruchsvollste Art des extensiv genutzten Feuchtgrünlandes (Maas et al. 2002). Insbesondere in den tieferen Lagen ist sie auf durchgängig quellige bzw. nasse Lebensräume angewiesen (Radlmair 2003). Seit Mitte des 20. Jahrhunderts sind allerdings viele Habitate durch Nutzungsaufgabe und -intensivierung (Entwässerung mit anschließender Erhöhung der Schnitthäufigkeit) verloren gegangen (vgl. Dierschke & Briemle 2002; Fartmann et al. 2021). Bestandseinbußen waren die Folge (Poniatowski et al. 2020). Der langfristige Bestandstrend wird folglich wie bei Maas et al. (2011) als stark rückläufig eingeschätzt. Mit dem Klimawandel verschärfen sich die Probleme der Art zunehmend. Es ist sehr wahrscheinlich, dass sich die sommerlichen Dürreperioden der letzten Jahre negativ auf die Bestände ausgewirkt haben (vgl. Poniatowski et al. 2018; Rohde et al. 2017). Regionale Abnahmen konnten bereits für mehrere Regionen Deutschlands dokumentiert werden (u.a. Hafner & Zimmermann 2019; Köhler 2020; Maas & Staudt 2020; Pfeifer et al. 2019; Thorn et al. 2022; Winkler & Haacks 2019). Mittlerweile sind viele Populationen stark isoliert (vgl. Detzel et al. 2022).“²⁶

Vor diesem Hintergrund ist das kleine Vorkommen in Melkof an einem Graben in der PVA besonders hervorzuheben. Es ist angesichts der Vornutzung der Fläche als Intensivgrünland anzunehmen, dass die Besiedlung erst nach Errichtung der PVA stattgefunden hat.

Damit sind den Autoren aktuell zwei Vorkommen dieser Art in PVA bekannt. Das andere befindet sich in der PVA Finow (LEGUAN GMBH 2016). Das große Vorkommen der Sumpfschrecke in

²⁶ https://www.rote-liste-zentrum.de/en/Detailseite.html?species_uid=aa97b49d-0fa8-4133-aad8-e868b3be53f6, abgerufen am 15.02.2025

Salmtal ist ein weiterer Beleg dafür, dass auch seltenere und/oder stenöke Arten einen Lebensraum innerhalb von PVA finden können. Die extensive Nutzung ohne Düngung und Einsatz von Pflanzenschutzmitteln ist dafür der Schlüssel.

Das gilt auch für andere Arten, wie zum Beispiel die Italienische Schönschrecke, die in mehreren Anlagen nachgewiesen wurde, obgleich in den jeweiligen Bundesländern nur wenige Vorkommen bekannt sind. So wurde mit dieser Studie für das Saarland ein neuer Nachweis erbracht, wo bisher nur zwei bekannt waren (Maas & Staudt, 2020). Ähnliches gilt für Vorkommen anderer Wärme liebender Arten wie Blauflügelige Ödlandschrecke oder Blauflügelige Sandschrecke.

Die Artenzahlen in den Anlagen schwanken zwischen sechs (Hollerstetten) und 14 (Eichensee und Gottesgabe), siehe Tabelle 10-2. Die drei Standorte sind ehemalige Äcker und wurden 2020 bzw. 2021 in Betrieb genommen. Da auf bewirtschafteten Äckern keine Heuschrecken dauerhaft leben können, da die Eier bzw. überwinterte Tiere durch die Bodenbearbeitung nicht überdauern können, sind die Nachweise der Arten auf Zuwanderungen in diese Standorte zurückzuführen. Und es zeigt sich, dass sich in relativ kurzer Zeit, also nach Ablauf von ein bis zwei Jahren, schon eine vergleichsweise artenreiche Heuschreckenfauna einstellen kann, so zum Beispiel in Bad Liebenwerda Zoberdorf. Die Untersuchungen zur Heuschreckenfauna fanden knapp zwei Jahre nach Inbetriebnahme im Herbst 2022 statt und es sind bereits zehn Arten, die hier gefunden wurden. Vier davon kommen in Massenbeständen vor, siehe Tabelle 10-2. Diese bilden somit unter anderem einen wesentlichen Teil der Nahrungsgrundlage für Vögel, die hier brüten (BLN 2023), wie zum Beispiel Feldlerchen und Ortolane, die hier nachgewiesen wurden.

Es zeigt sich, dass das Alter der Anlagen keinen unmittelbaren Einfluss auf die Artenzahl hat, was zum Beispiel an Eichensee (Inbetriebnahme Januar 2019, 14 Arten), Gottesgabe (Inbetriebnahme 2021, 14 Arten) und Melkof (Inbetriebnahme 2017, 12 Arten) zu zeigen ist. Daraus kann geschlossen werden, dass die Besiedlung durch Heuschrecken, auch durch seltene Arten, dann geschieht, wenn die Bedingungen geeignet sind. Das gilt natürlich nur für die Arten, deren Mobilität nachweislich relativ hoch ist.

Dieser Befund, der für alle untersuchten Anlagen gilt, zeigt, dass die Extensivierung der Fläche und ein geeignetes Pflegeregime bereits sehr kurzfristig nach der Nutzungsaufgabe der Landwirtschaft zum Anwachsen der Artenvielfalt innerhalb dieser Organismengruppe führt.

Aber auch die Entfernung zu Quellhabitaten der Arten ist relevant. Es konnte zum Beispiel in den Anlagen in der Oberpfalz bei Parsberg gezeigt werden, dass in Abhängigkeit der Entfernung zum amerikanischen Truppenübungsplatz Hohenfels mehr oder weniger Arten nachgewiesen werden konnten. Alle Anlagen haben eine ähnliche Bauweise und werden mit Schafen beweidet.

Der Standort Eichensee grenzt direkt an den Übungsplatz und hier kommen erstens 14 Arten vor und zweitens mit Blauflügeliger Ödlandschrecke (*Oedipoda caerulea*), Feld-Grashüpfer (*Chorthippus apricarius*), Feldgrille (*Gryllus campestris*), Warzenbeißer (*Decticus verrucivorus*) und Westlicher Beißschrecke (*Platypleis albopunctata*) solche, die in dem Bundesland unterschiedlich stark gefährdet sind. Es ist sehr wahrscheinlich, dass diese vom Übungsplatz eingewandert sind²⁷, denn Vorkommen sind dort bekannt.

²⁷ https://www.lfu.bayern.de/natur/artendaten/datenbestand/nachweiskarten/doc/karten_heuschrecken.pdf, abgerufen am 27.01.2025

Etwas weiter entfernt liegen die Anlagen Kühnhausen und Fichten. In Fichten wurden acht Arten nachgewiesen, darunter ebenfalls gefährdete Arten wie Blauflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda caerulescens*), Feld-Grashüpfer (*Chorthippus apricarius*), und Westliche Beißschrecke (*Platycleis albopunctata*). In Kühnhausen waren es neun Arten, darunter Feld-Grashüpfer (*Chorthippus apricarius*), Warzenbeißer (*Decticus verrucivorus*) und Wiesen-Grashüpfer (*Chorthippus dorsatus*). In den weiter entfernt gelegenen Anlagen Effenricht und Hollerstetten waren es zwei bzw. eine Art, nämlich Feldgrille (*Gryllus campestris*) und Wiesen-Grashüpfer (*Chorthippus dorsatus*).

In diesem Fall liegt also der Schluss nahe, dass ein Besiedlungspotenzial durch die Vorkommen gefährdeter Arten auf dem Truppenübungsplatz Hohenfels gegeben ist und dass in den Anlagen geeignete Lebensraumqualitäten zur Verfügung stehen. Dass diese Besiedlungen nicht abgeschlossen sind, zeigen die Nachweise des Warzenbeißers (*Decticus verrucivorus*) in Eichensee und Kühnhausen im Jahr 2024. Während der Kartierungen 2023 war die Art mit dem lauten und auffälligen Gesang noch nicht nachgewiesen worden.

Bei der Betrachtung der Ähnlichkeiten der Anlagen zueinander (siehe Abbildung 10-2) fällt auf, dass es solche mit sehr hohen und solche mit wenigen Übereinstimmungen gibt. Augenfällig ist das zum Beispiel bei den beiden PVA Schwaben und Wörnitzhofen. Der Artenbestand stimmt zu 90 % überein. Lediglich die Blauflügelige Ödlandschrecke kommt nur in einer der beiden, nämlich Wörnitzhofen, vor. Dies spräche bezogen auf die Heuschreckenfauna für ähnliche Standortbedingungen und ähnliche Pflege. Diese sind jedoch unähnlich. Schwaben wird beweidet, Wörnitzhofen gemäht. Die Bodenbedingungen sind teils ähnlich, teils unähnlich, da es in Wörnitzhofen quellige Bereiche gibt, in Schwaben dagegen nicht. Das ist allerdings wenig relevant, da das für viele Anlagen gilt, die weitaus unähnlicher sind. Für bayerische Verhältnisse sind die nachgewiesenen Arten bis auf die Ödlandschrecke weit verbreitet und zudem gehören sie zu denen, die neu entstandene Standorte schnell besiedeln können. Daher ist zu erwarten, dass in einem Raum die Arten, die es dort grundsätzlich gibt, auch die Anlagen besiedeln werden. Da die Anlagen weder hinsichtlich Boden, Bauweise noch Pflege vollkommen identisch sind, und weiterhin das Besiedlungspotenzial, das in der jeweiligen Landschaft vorhanden ist, ebenfalls nicht gleich ist, sind solche Unterschiede zu erwarten. Das zeigt sich deutlich, wenn man die Mooranlage Lottorf Ost mit anderen Standorten vergleicht. Außer zu Lottorf West und zu Klein Rheide sind die Unterschiede größer als die Ähnlichkeiten. Das ist grundsätzlich auch zu erwarten. Vor allem das Vorkommen des Bunten Grashüpfers (*Omocestus viridulus*), der ausschließlich innerhalb dieser Untersuchung hier gefunden worden ist, und das gleichzeitige Fehlen des Nachtigall-Grashüpfers (*Chorthippus biguttulus*), der sonst überall nachgewiesen worden ist, bedingen bei insgesamt sieben Arten eine erwartbare Unähnlichkeit. Zu berücksichtigen ist weiterhin, dass nicht alle innerhalb dieser Untersuchung gefundenen Arten auch potenziell überall vorkommen. Blauflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda caerulescens*), Italienische Schönschrecke (*Calliptamus italicus*), Langflügelige Schwertschrecke (*Conocephalus fuscus*) Waldgrille (*Nemobius sylvestris*), Weinhähnchen (*Oecanthus pellucens*) und Zwitscherschrecke (*Tettigonia cantans*) sind nicht in dem gesamten Untersuchungsraum verbreitet.

Das führt zur Unähnlichkeit von Georgsdorf und Gottesgabe. Geografisch befindet sich die Anlage Georgsdorf im niedersächsischen Emsland und somit im atlantisch geprägten Klima, wäh-

rend Gottesgabe am Oderbruch in Brandenburg in der kontinentalen Klimazone liegt. Italienische Schönschrecke (*Calliptamus italicus*), Langflügelige Schwertschrecke (*Conocephalus fuscus*) und Westliche Beißschrecke (*Platycleis albopunctata*) kommen aufgrund ihrer rezenten Verbreitung bisher nur in Gottesgabe vor. Somit ergeben sich hier aus klimatischen Gründen entsprechende Unterschiede. Das lässt sich auch für andere Anlagen zeigen. Einige Beispiele sind Zobersdorf und Salmtal, Melkof und Fichten, Ringkøbing und Gottesgabe.

Der Standort Salmtal wiederum mit neun Arten hat kaum Ähnlichkeit mit Gottesgabe, lediglich 15 %. Das zeigt, wie unterschiedlich diese beiden PVA sind. Und gerade diese Unterschiede sind der Garant dafür, dass in der Gesamtheit der untersuchten PVA so viele heimische Heuschreckenarten Lebensraum finden.

Eine weitere wichtige Erkenntnis ist, dass die Bauweise einen relativ geringen Einfluss auf das Vorkommen von Heuschrecken hat. So finden sich in Anlagen mit vergleichsweise engen Reihenabständen, wie zum Beispiel im Parsberger Raum oder Gottesgabe nicht weniger Arten als in Anlagen mit weiteren Reihenabständen. Eine überragende Rolle kommt aber den Wegen und deren Randstrukturen innerhalb der Anlage zu. Diese bieten vielen Arten einen geeigneten Lebensraum und die Möglichkeit stabile Populationen aufbauen zu können. Hinsichtlich der Biomasse, die gebildet wird, sind allerdings Anlagen mit weiten Reihenabständen wie zum Beispiel Freimersheim (Rheinland-Pfalz), Klein Rheide (Schleswig-Holstein), Nunkirchen (Saarland) oder Wörnitzhofen oder Zobersdorf bei Bad Liebenwerda (Brandenburg)²⁵ weitaus im Vorteil, denn hier ist die für die Heuschrecken nutzbare Fläche um ein Vielfaches größer.

Schließlich sind noch die Sonderstandorte Ringkøbing und Lottorf mit den nachgeführten Tracking-Gestellen zu betrachten. Hier sind die Ergebnisse relativ ähnlich, wie Abbildung 10-2 zeigt. Das hat vor allem damit zu tun, dass die Anlagen innerhalb dieser Untersuchung eher artenarm sind. Das liegt unter anderem daran, dass es für Schleswig-Holstein nur 42 belegte Artnachweise (Winkler & Haacks 2017), also etwa halb so viele wie in Deutschland gibt und in Dänemark nur 39²⁸. Die Standorte liegen beide naturräumlich auf der Geest, die den Mittelrücken der Cimbrischen Halbinsel bildet. Sandige Substrate sind vorherrschend. Nacheiszeitlich lag hier ein Großteil der Moore. Die Anlage in Lottorf steht teilweise auf einem reliktschen Moorkörper, vor allem der Ostteil. Hier findet sich Pfeifengras und hier wiederum mit dem einzigen Nachweis innerhalb dieser Studie der Bunte Grashüpfer (*Omocestus viridulus*). Diese Art ist im Nordwesten Deutschlands typisch für degenerierte Moore, zum Beispiel besiedelt die Art die häufig dort vorkommenden Pfeifengraswiesen²⁹ (Winkler, 2015; Peschel, 1992). Und solche gibt es hier reliktsch östlich unmittelbar angrenzend an die Anlage aufgrund des Hochmoorrestes. Das Fehlen des Nachtigall-Grashüpfers wiederum ist ein Indiz dafür, dass das Milieu zu nass ist. Die Anstaumaßnahmen zur Wiedervernässung zeigen Auswirkungen. Ohnehin ist festzuhalten, dass im Ostteil Heuschrecken auf und an den Wegen vorkommen, in einem Großteil der Anlage reduziert sich das aber auf die Kurzflügelige Schwertschrecke, die typisch für staunasse Bedingungen ist. Im Westteil der Anlage, die insbesondere im Nordteil weniger feucht ist, kommen insgesamt neun statt sieben Arten vor. Auch hier zeigen die Anstaumaßnahmen Wirkung, denn die meisten Arten nutzen die Wege.

²⁸ <https://ecos.au.dk/forskningraadgivning/temasider/redlist/soeg-en-art>, abgerufen am 15.02.2025

²⁹ <https://www.insektenreich-sh.de/wissen/artensteckbriefe-insekten/bunter-grashuepfer>, abgerufen am 27.01.2025

Für beide Anlagen gilt, dass zwischen den Modulreihen nur wenige Heuschrecken leben. Das hat mit der Höhe der Vegetation zu tun, die durch den Morgentau regelmäßig sehr feucht und klamm ist. Diese Feuchtigkeit trocknet im Lauf des Tages langsam weg und erzeugt so ein feuchtkaltes Milieu, was für die meisten Arten nicht geeignet ist.

Es ist in einer PVA, in der Wiedervernässung einer Fläche erfolgen soll, zu erwarten, dass die Artenzahl bezogen auf Heuschrecken, die typische Bewohner von Grünländern sind, gering ist und sich mittelfristig Arten ansiedeln werden, die an solche Bedingungen angepasst sind. Dieser Prozess ist hier im Gang, der erste Trend zeigt die Richtung auf.

Die Anlage Ringkøbing hat vergleichsweise breite Reihenabstände, wie Abbildung 4-27 zeigt. Dadurch, dass die Module sich um eine zentrale Nord-Süd-Achse im Tagesverlauf von Ost nach West drehen, wird ein Schattenwurf erzeugt, bei dem jeder Teil des Bodens phasenweise nicht besonnt ist. Allerdings lassen sich noch keine Schlussfolgerungen ziehen, ob dies Arten an der Besiedlung hindert oder diese fördert, denn dazu liegen mit den untersuchten Tracking-Anlagen zu dieser Organismengruppe zu wenige Daten vor. Wahrscheinlich ist jedoch, dass sich die Wege, die nicht beschattet werden, ebenso als die Biodiversität fördernd herausstellen werden, wie auch in den anderen Anlagen.



Abbildung 4-27: Detail der Trackinggestelle in der Anlage bei Ringkøbing

In der Gesamtbetrachtung, auch unter Einbeziehung der weiteren Nachweise aus anderen Untersuchungen, zeigt sich, dass für die Organismengruppe der Heuschrecken PVA wertvolle Lebensräume sein können.

4.2.3.3 Tagfalter

Insgesamt wurden in den untersuchten PVA 2024 36 Tagfalter- und Widderchenarten, im Weiteren Schmetterlinge genannt, nachgewiesen. Bis auf einen, den Storchschnabel-Bläuling, sind diese ungefährdet oder werden in der Vorwarnliste des Bundes geführt.

Tabelle 4-8: Gesamte Nachweise von Tagfaltern und Widderchen in den untersuchten PVA 2024 mit Angaben zur bundesweiten Gefährdung in der Roten Liste der Bundesrepublik Deutschland (RL BRD) (Reinhardt & Bolz, 2011), + = ungefährdet, V = Vorwarnliste, 3 = gefährdet, 2 = stark gefährdet

Artname (lat)	Artname (dt)	RL BRD
<i>Adscita statices</i>	Ampfer Grünwiderchen	V
<i>Aglais io</i>	Tagpfauenauge	+
<i>Aglais urticae</i>	Kleiner Fuchs	+
<i>Anthocharis cardamines</i>	Aurorafalter	+
<i>Aphantopus hyperantus</i>	Schorneinfeger	+
<i>Araschnia levana</i>	Landkärtchen	+
<i>Aricia eumedon</i>	Storchschnabel-Bläuling	2
<i>Boloria dia</i>	Magerrasen-Perlmutterfalter	+
<i>Celastrina argiolus</i>	Faulbaum-Bläuling	+
<i>Coenonympha glycerion</i>	Rostbraunes Wiesenvögelchen	V
<i>Coenonympha pamphilus</i>	Gemeines Wiesenvögelchen	+
<i>Colias croceus</i>	Postillion	+
<i>Colias hyale</i>	Weißklee-Gelbling	+
<i>Cyaniris semiargus</i>	Rotklee-Bläuling	+
<i>Gonepteryx rhamni</i>	Zitronenfalter	+
<i>Issoria lathonia</i>	Kleiner Perlmutterfalter	+
<i>Lasiommata megera</i>	Mauerfuchs	+
<i>Lycaena phlaeas</i>	Kleiner Feuerfalter	+
<i>Maniola jurtina</i>	Großes Ochsenauge	+
<i>Melanargia galathea</i>	Schachbrettfalter	+
<i>Nymphalis antiopa</i>	Trauermantel	V
<i>Ochlodes sylvanus</i>	Rostfarbiger Dickkopf	+
<i>Papilio machaon</i>	Schwalbenschwanz	+
<i>Pararge aegeria</i>	Waldbrettspiel	+
<i>Pieris brassicae</i>	Großer Kohlweißling	+
<i>Pieris napi</i>	Rapsweißling	+
<i>Pieris rapae</i>	Kleiner Kohlweißling	+
<i>Plebejus argus</i>	Argus-Bläuling	+
<i>Polygonia c-album</i>	C-Falter	+
<i>Polyommatus icarus</i>	Gemeiner Bläuling	+
<i>Pontia edusa</i>	Reseda-Weißling	+
<i>Spialia sertorius</i>	Roter Würfeldickkopffalter	+
<i>Thymelicus lineola</i>	Schwarzkolbiger Braundickkopf	+

Artname (lat)	Artname (dt)	RL BRD
<i>Vanessa atalanta</i>	Admiral	+
<i>Vanessa cardui</i>	Distelfalter	+
<i>Zygaena filipendulae</i>	Blutströpfchen	+

Bezogen auf die gesamt in Deutschland als etabliert geltenden 208 Arten³⁰ wurden somit in diesen Anlagen 2024 etwa 17 % nachgewiesen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass Arten montaner bis alpiner Regionen grundsätzlich nicht in PVA zu erwarten sind. Auch ist zu berücksichtigen, dass es in einem Erfassungsjahr unwahrscheinlich ist, alle hier potenziell vorkommenden Arten zu finden³¹.

In Peschel et al. (2019) wurde bereits beschrieben, dass PVA weitaus höhere Artenzahlen an Schmetterlingen beherbergen können als hier bisher nachgewiesen. Dabei war allerdings die Ausgangssituation weitaus günstiger, da es sich nicht um Äcker, sondern Konversionsflächen gehandelt hat. Berücksichtigt man diese Ergebnisse, dargestellt in Tabelle 4.3 (ebd.), die Befunde am GEO-Tag der Natur 2021 in verschiedenen PVA in Deutschland³², so zeigt sich, dass nach dem derzeitigen Kenntnisstand bisher 55 Arten in PVA gefunden worden sind. Das entspricht mindestens 26 % der in Deutschland etablierten Tagfalter- und Widderchenarten. Sie zeigen zum Teil sehr unterschiedliche Präsenzen und damit Stetigkeiten in den untersuchten PVA, siehe Tabelle 4-9.

Tabelle 4-9: Präsenzen und Stetigkeiten der nachgewiesenen Tagfalter- und Widderchenarten an insgesamt 18 ausgewerteten Standorten, absteigend sortiert nach den Stetigkeiten

Artname (dt)	Artname (lat)	Präsenz	Stetigkeit
Gemeines Wiesenvögelchen	<i>Coenonympha pamphilus</i>	18	100,00%
Kleiner Kohlweißling	<i>Pieris rapae</i>	18	100,00%
Großer Kohlweißling	<i>Pieris brassicae</i>	17	94,44%
Großes Ochsenauge	<i>Maniola jurtina</i>	16	88,89%
Gemeiner Bläuling	<i>Polyommatus icarus</i>	14	77,78%
Rostbraunes Wiesenvögelchen	<i>Coenonympha glycerion</i>	13	72,22%
Admiral	<i>Vanessa atalanta</i>	13	72,22%
Tagpfauenauge	<i>Aglais io</i>	11	61,11%
Kleiner Fuchs	<i>Aglais urticae</i>	11	61,11%
Schwalbenschwanz	<i>Papilio machaon</i>	10	55,56%
Distelfalter	<i>Vanessa cardui</i>	10	55,56%

³⁰ <https://www.rote-liste-zentrum.de/de/Neuer-Verbreitungsatlas-der-Tagfalter-und-Widderchen-zeigt-die-Welt-der-Schmetterlinge-1860.html>, abgerufen am 15.02.2025

³¹ Grundsätzlich kann davon ausgegangen werden, dass die Dauer der Untersuchungen einen relevanten Faktor für die Zahl erfasster Schmetterlingsarten darstellt: Reichholf nennt einen Zeitraum zwischen vier und zehn Jahren, um ca. 90 % des Artenspektrums zu erfassen. Reichholf, J.H., 2018. Schmetterlinge. Warum sie verschwinden und was das für uns bedeutet. Carl Hanser Verlag, München

³² <https://www.bne-online.de/bne-geo-tag-der-natur-biodiversitaet-solarparks-ergebnis/>, abgerufen am 15.02.2025, Nachweis von *Erebia medusa*

Artname (dt)	Artname (lat)	Präsenz	Stetigkeit
Schwarzkolbiger Braundickkopf	<i>Thymelicus lineola</i>	8	44,44%
Schachbrettfalter	<i>Melanargia galathea</i>	7	38,89%
Schornsteinfeger	<i>Aphantopus hyperantus</i>	6	33,33%
Kleiner Perlmutterfalter	<i>Issoria lathonia</i>	5	27,78%
Kleiner Feuerfalter	<i>Lycaena phlaeas</i>	4	22,22%
Rapsweißling	<i>Pieris napi</i>	4	22,22%
Magerrasen-Perlmutterfalter	<i>Boloria dia</i>	3	16,67%
Rotklee-Bläuling	<i>Cyaniris semiargus</i>	3	16,67%
Zitronenfalter	<i>Gonepteryx rhamni</i>	3	16,67%
C-Falter	<i>Polygonia c-album</i>	3	16,67%
Blutströpfchen	<i>Zygaena filipendulae</i>	3	16,67%
Landkärtchen	<i>Araschnia levana</i>	2	11,11%
Storchschnabel-Bläuling	<i>Aricia eumedon</i>	2	11,11%
Postillion	<i>Colias croceus</i>	2	11,11%
Rostfarbiger Dickkopf	<i>Ochlodes sylvanus</i>	2	11,11%
Ampfer Grünwiderchen	<i>Adscita statices</i>	1	5,56%
Aurorafalter	<i>Anthocharis cardamines</i>	1	5,56%
Faulbaum-Bläuling	<i>Celastrina argiolus</i>	1	5,56%
Weißklee-Gelbling	<i>Colias hyale</i>	1	5,56%
Mauerfuchs	<i>Lasiommata megera</i>	1	5,56%
Trauermantel	<i>Nymphalis antiopa</i>	1	5,56%
Waldbrettspiel	<i>Pararge aegeria</i>	1	5,56%
Argus-Bläuling	<i>Plebejus argus</i>	1	5,56%
Reseda-Weißling	<i>Pontia edusa</i>	1	5,56%
Roter Würfeldickkopffalter	<i>Spialia sertorius</i>	1	5,56%

Die vier am weitesten in unterschiedlichen Lebensräumen des Offenlandes verbreiteten Arten stellen auch gleichzeitig diejenigen dar, die in allen bzw. vielen PVA vorkommen, nämlich zwischen 89 und 100 %. Das sind der Kleine Kohlweißling (*Pieris rapae*) und der Große Kohlweißling (*Pieris brassicae*), das Gemeine Wiesenvögelein (*Coenonympha pamphilus*) und das Große Ochsenauge (*Maniola jurtina*). Diese kommen stellenweise auch massenhaft vor und bilden damit eine weitere, nach den schon betrachteten Heuschrecken, Nahrungsquelle für Vögel. Hinzu kommen mit Stetigkeiten zwischen 55 und 75 % weitere sechs Arten: Gemeiner Bläuling (*Polyommatus icarus*), Rostbraunes Wiesenvögelchen (*Coenonympha glycerion*), Admiral (*Vanessa atalanta*), Tagpfaueauge (*Aglais io*), Kleiner Fuchs (*Aglais urticae*) und Distelfalter (*Vanessa cardui*). Diese Befunde spiegeln sich so im Wesentlichen auch in den Ergebnissen der Tagfalterzählung (Kühn et al. 2022, Tabelle 1), wider. Lediglich das Rostbraune Wiesenvögelchen (*Coenonympha glycerion*) wurde weitaus häufiger nachgewiesen als in der Tagfalterzählung. Da die Nachweise bundesweit erfolgten, besteht die Möglichkeit, dass die Bedingungen 2024 besonders günstig für die Art waren. Das aber kann ohne weitere Informationen, die nicht vorliegen, nicht geklärt werden. Mit Ausnahme dieser Art stellen sie somit das primäre Besiedlungs-

potenzial von neu errichteten PVA dar. Diese Schmetterlingsarten kommen in einer intensiv genutzten Agrarlandschaft, die die meisten Anlagen umgibt, kleinflächig oder punktuell vor, es sei denn es gibt größere Ruderalstandorte oder blütenreiche Säume. Aufgrund ihrer Mobilität sind die Schmetterlinge in der Lage, neu entstandene, geeignete Lebensräume zu besiedeln. Nicht relevant für die Artenzahl der Schmetterlinge ist die der in der jeweiligen PVA nachgewiesenen Pflanzenarten, siehe Tabelle 10-1.

So wurde in der Anlage Fichten mit 18 die höchste Artenzahl an Schmetterlingen gefunden, sie hat jedoch mit 70 Pflanzenarten einen eher mittleren Artenbestand. Zwar zeigt die Anlage Zobersdorf mit 106 Pflanzen- und 17 Schmetterlingsarten innerhalb der Untersuchung hohe Artenzahlen bei beiden Organismengruppen, jedoch wurden 16 Arten in Kühnhausen bei nur der Hälfte der Pflanzenarten gefunden. Und die Anlage Melkof mit einer geringen Artenzahl an Pflanzen von 39 bietet immerhin 14 Schmetterlingsarten Lebensraum.

Angesichts der Tatsache, dass es sich bei den gefundenen Schmetterlingsarten überwiegend um wenig anspruchsvolle Arten handelt, die überdies weit verbreitet sind, ist das Ergebnis nicht verwunderlich. Entscheidend ist vielmehr die Tatsache, dass regelhaft im Umfeld der untersuchten Anlagen intensiv bewirtschaftete Äcker liegen und diese bieten großflächig keine Lebensraumeignung. Unabhängig davon suchen viele dieser Arten nach Nektarquellen und im besten Fall nach Eiablageorten bzw. Larvenfutterpflanzen. Für viele dieser weit verbreiteten, aber zum Teil nicht häufigen Arten bieten PVA einen attraktiven Standort, der folglich aufgesucht wird. Bei den Beobachtungen vor Ort zeigte sich zudem, dass viele der vorhandenen Blütenpflanzen zur Nahrungsaufnahme genutzt werden.

Beim Abgleich der Raupenfutterpflanzen bezogen auf die nachgewiesenen Schmetterlingsarten mit höheren Ansprüche, zeigt sich, dass diese bisweilen in den Anlagen vorhanden sind, jedoch auch fehlen können.

So wurde der stark gefährdete Storchschnabel-Bläuling (*Aricia eumedon*) in den benachbart liegenden PVA Eichensee und Fichten gefunden. Diese liegen wiederum in unmittelbarer Nähe zum amerikanischen Truppenübungsplatz Hohenfels. Es ist davon auszugehen, dass es dort Vorkommen gibt, aus denen Individuen in die Umgebung dispergieren. Doch die möglichen Raupenfutterpflanzen aus der Gattung *Geranium* kommen in beiden Anlagen nicht vor.

Anders dagegen sieht es bei dem in der Vorwarnliste geführten Rostbraunen Wiesenvögelchen (*Coenonympha glycerion*) aus. Verschiedene von ihm genutzte Raupenfutterpflanzen kommen in vielen Anlagen vor, zum Beispiel Schafschwingel (*Festuca ovina agg.*), Rotschwingel (*Festuca rubra agg.*) und Weiche Trespe (*Bromus hordeaceus*). Nachweise von Eiern oder Raupen ergaben sich nicht, doch das Potenzial ist vorhanden.

Der Nachweis des Trauermantels (*Nymphalis antiopa*), einer ebenfalls in der Vorwarnliste geführten Art erfolgte in der Anlage Kühnhausen. Eine Nahrungspflanze, in dem Fall Salweiden (*Salix caprea*), kommt hier vor, und zwar beschattet durch Module. Insoweit könnten die Bedingungen gegeben sein, dass der Falter hier Eier ablegt³³. Beobachtungen dieser Art gab es schon früher in PVA (Peschel et al. 2019).

³³ <https://www.trauermantel.de/pages/show/development>, Eiablage, abgerufen am 29.01.2025.

Das Ampfer-Grünwidderchen (*Adscita statices*), eine Art der Vorwarnliste, wurde in Gottesgabe nachgewiesen und mit dem Kleinen Sauerampfer (*Rumex acetosella ssp. acetosella*) findet sich auch eine der Nahrungspflanzen.

Grundsätzlich gilt der Auswertung der Artidentitäten, dass die nachgewiesenen Schmetterlingsarten bundesweit verbreitet sind und somit eine Ähnlichkeit von 63 %, wie sie zwischen Zobersdorf und Melkof besteht, siehe Abbildung 10-3, darauf zurückzuführen ist, dass die Verhältnisse für zwei Drittel der Schmetterlingsarten, die in beiden Anlagen vorkommen, geeignet sind - zumindest was die Aufnahme von Nektar angeht. Beim Vergleich der Ähnlichkeit der Standorte untereinander zeigt sich, dass, ähnlich wie bereits bei den Heuschrecken, selbst nahe zueinander gelegene Flächen sich eher unähnlich als ähnlich sind, siehe Abbildung 4-28.

Fundort	Effenricht PVA	Eichensee PVA	Fichten PVA	Hollerstetten PVA	Kühnhausen PVA
Effenricht PVA					
Eichensee PVA	56,3%				
Fichten PVA	55,6%	73,7%			
Hollerstetten PVA	33,3%	38,9%	27,3%		
Kühnhausen PVA	44,4%	47,6%	47,8%	18,2%	

Abbildung 4-28: Artidentität nach Jaccard in Bezug auf Tagfalter und Widderchen an den Standorten Eichensee, Effenricht, Fichten, Hollerstetten und Kühnhausen, Klassengrenzen weiß = 0 – 20 %, gelb = 20 – 40 %, orange = 40 – 60 %, rot = > 60 %

Die fünf Anlagen, die im Parsberger Raum untersucht worden sind, Eichensee, Effenricht, Fichten, Hollerstetten und Kühnhausen, sind bis auf das Paar Eichensee und Fichten mit knapp 74 % Ähnlichkeit, allenfalls zu 56 % ähnlich. Die Anlage Kühnhausen ist allen anderen unähnlicher als ähnlich. Es zeigt sich erneut, wie bei den Heuschrecken und Pflanzen, dass sich in relativ kurzer Zeit aus den ehemaligen Ackerstandorten individuell geprägte Lebensräume entwickelt haben. Die Standorte mit den größten Ähnlichkeiten zueinander, wie zum Beispiel Salmtal und Nunkirchen mit ca. 85 %, erweisen sich als relativ artenarm, was im Wesentlichen darauf zurückzuführen ist, dass sie für höher spezialisierte Tagfalter weniger geeignet sind, weshalb nur die Arten vorhanden sind, die große Stetigkeiten aufweisen.

Innerhalb dieser Untersuchung wurden insgesamt 36 Arten gefunden und von diesen kommen maximal 18, also 50 % in der Anlage PVA Fichten vor. Daraus folgt, dass keine PVA in einer Region alleine allen Arten Lebensraum bieten kann, wohl aber viele Anlagen trotz ihrer Unterschiedlichkeit überregional dies leisten können. Ausgehend von dem bisher nachgewiesenen Anteil von etwa einem Viertel der gesamt in Deutschland vorkommenden Arten können PVA einen wesentlichen Beitrag zur Förderung dieser Organismengruppe leisten. Da darüber hinaus in den Anlagen in ihrer Gesamtheit (nicht in jeder) auch die Raupenfutterpflanzen zu finden sind,

sind auch Reproduktionen möglich. Auf diese Weise können PVA in der Agrarlandschaft neue Quellhabitate werden.

4.2.4 Amphibien

In denselben Anlagen, in denen auch Libellen untersucht worden sind, siehe Kapitel 4.2.3.1., wurden Amphibien erfasst. Hinzu kommen die Ergebnisse aus der Anlage Büttel 2 (Albig 2023). Die Ergebnisse zeigt Tabelle 4-10. Insgesamt acht Arten wurden gefunden. In Deutschland kommen insgesamt 21 Arten vor, die als etabliert gelten. Somit konnten bisher mindestens ein Drittel in Gewässern innerhalb dieser PVA gefunden werden. Bemerkenswert sind dabei vor allem die Nachweise der spezialisierten Pionierarten Bergmolch, Gelbbauchunke und Kreuzkröte in Salmtal bzw. Klein Rheide.

Tabelle 4-10: Nachweise von Amphibien in den untersuchten PVA mit Angaben zur bundesweiten Gefährdung in der Roten Liste der Bundesrepublik Deutschland (RL BRD) (Rote-Liste-Gremium Amphibien und Reptilien, 2020), + = ungefährdet, V = Vorwarnliste, 3 = gefährdet, 2 = stark gefährdet

Artnamen (dt)	Artnamen (lat)	RL BRD
Bergmolch	<i>Ichthyosaura alpestris</i>	+
Erdkröte	<i>Bufo bufo</i>	+
Gelbbauchunke	<i>Bombina variegata</i>	2
Grasfrosch	<i>Rana temporaria</i>	V
Kreuzkröte	<i>Epidalea calamita</i>	2
Moorfrosch	<i>Rana arvalis</i>	3
Teichfrosch	<i>Pelophylax esculentus</i>	+
Teichmolch	<i>Lissotriton vulgaris</i>	+

Grundsätzlich gilt auch das, was schon für die Libellen gesagt wurde. Die Gewässerqualitäten sind weitgehend stabil in den Anlagen und der Schutz vor Düngung und Pflanzenschutzmitteln ist positiv zu bewerten. Die untersuchten Anlagen bieten zudem gut geeignete Landlebensräume mit ausreichend Nahrungsangebot, so dass sie als Ganzjahreslebensräume geeignet sind. Diese Erkenntnisse zeigen, dass mit wenig Aufwand innerhalb von PVA gute Erfolge beim nachhaltigen Schutz von Amphibien möglich sind. Grundsätzlich können die meisten bei uns heimischen Amphibien in PVA leben. Bei großen Anlagen in landwirtschaftlich geprägten Gebieten könnten bei der Errichtung gezielt Gewässer angelegt werden oder aber bestehende integriert werden. Vor allem Ackersölle sind oftmals durch die landwirtschaftliche Nutzung in einem qualitativ minderwertigen Zustand. Durch die Extensivierung der Nutzung der Flächen in einer PVA verbessern sich die Verhältnisse. Um im unmittelbaren Umfeld der jeweiligen Gewässer die Bedingungen für Amphibien im terrestrischen Lebensraum zu optimieren, kann es hilfreich sein, hier die Modulreihen enger zu stellen, was zu einer verringerten Verdunstung und kühleren Verhältnissen führt. Dies schafft wegen des Solarparks über mehrere Jahrzehnte kleinräumig Verbesserungen und ist insbesondere in den warmen Sommermonaten für die meisten Arten günstig, die hohe Umgebungstemperaturen meiden.

4.2.5 Reptilien

Nachweise von Reptilien wurden innerhalb dieser Untersuchung in den bayerischen Anlagen Eichensee, Fichten, Maßbach und dem mecklenburg-vorpommerschen Melkof erbracht. Die drei Arten sind in Tabelle 4-11 aufgeführt.

Tabelle 4-11: Nachweise von Reptilien in den untersuchten PVA mit Angaben zur bundesweiten Gefährdung in der Roten Liste der Bundesrepublik Deutschland (RL BRD)³⁴, + = ungefährdet, V = Vorwarnliste

Artnamen (dt)	Artnamen (lat)	RL BRD
Blindschleiche	<i>Anguis fragilis</i>	+
Waldeidechse	<i>Zootoca vivipara</i>	V
Zauneidechse	<i>Lacerta agilis</i>	V

Grundsätzlich können PVA sehr gut geeignete Lebensräume für heimische Reptilienarten sein. Sie sind jedoch keine Pionierbesiedler, weswegen zu erwarten war, dass es zu wenigen Nachweisen kommt. Waldeidechse und Blindschleiche wurden in der Anlage in Melkof gefunden, was angesichts des Bodens und der mesophilen bis feuchten Verhältnisse plausibel ist. Nachweise von Zauneidechsen dagegen wurden in den anderen genannten Anlagen in Bayern erbracht. Es handelte sich um Einzelfunde von adulten Weibchen und Jungtieren. Hier findet gerade die Besiedlung statt. Ein Fundort ist gezeigt in Abbildung 4-26. Einen weiteren zeigt Abbildung 4-29.

³⁴ <https://www.rote-liste-zentrum.de/de/Reptilien-Reptilia-1701.html>, abgerufen am 15.02.2025



Abbildung 4-29: Fundort einer adulten, weiblichen Zauneidechse in der PVA Fichten



Abbildung 4-30: Fundort einer juvenilen Zauneidechse in der PVA Eichensee

Die Vorkommen vor allem von Zauneidechsen können im Laufe der Zeit sehr groß werden, wie die Befunde aus Neuhardenberg aus dem Jahr 2014 (LEGUAN GMBH 2014) zeigen. Aufgrund des vorhandenen Nahrungsangebots, der Deckung und den kleinräumig unterschiedlichen thermischen Bedingungen können PVA Quellhabitats insbesondere für Zauneidechsen werden.

4.2.6 Vögel

Insgesamt wurden als Brutvögel in den PVA in den Erfassungen und einbezogenen Studien 32 Arten gefunden. 19 Arten sind ungefährdet, eine ist vom Aussterben bedroht, drei sind stark gefährdet, vier sind gefährdet und fünf sind in der Vorwarnliste, siehe Tabelle 4-12.

Tabelle 4-12: Gesamte Nachweise von Brutvögeln in den untersuchten PVA 2023 - 2024 mit Angaben zur bundesweiten Gefährdung in der Roten Liste der Bundesrepublik Deutschland (RL BRD) (Ryslavy et al. 2020), + = ungefährdet, V = Vorwarnliste, 3 = gefährdet, 2 = stark gefährdet, 1 = vom Aussterben bedroht

Artnamen (dt)	Artnamen (lat)	RL BRD
Amsel	<i>Turdus merula</i>	+
Bachstelze	<i>Motacilla alba</i>	+
Baumpieper	<i>Anthus trivialis</i>	V
Blaukehlchen (Rotstern.)	<i>Luscinia svecica</i>	+
Blaumeise	<i>Cyanistes caeruleus</i>	+
Bluthänfling	<i>Linaria cannabina</i>	3
Braunkehlchen	<i>Saxicola rubetra</i>	2
Buchfink	<i>Fringilla coelebs</i>	+
Dorngrasmücke	<i>Sylvia communis</i>	+
Fasan	<i>Phasianus colchicus</i>	+
Feldlerche	<i>Alauda arvensis</i>	3
Feldsperling	<i>Passer montanus</i>	V
Flussregenpfeifer	<i>Charadrius dubius</i>	V
Goldammer	<i>Emberiza citrinella</i>	+
Grauammer	<i>Emberiza calandra</i>	V
Grünfink	<i>Chloris chloris</i>	+
Hausrotschwanz	<i>Phoenicurus ochruros</i>	+
Heidelerche	<i>Lullula arborea</i>	V
Klappergrasmücke	<i>Sylvia curruca</i>	+
Kohlmeise	<i>Parus major</i>	+
Krickente	<i>Anas crecca</i>	3
Kuckuck	<i>Cuculus canorus</i>	3
Rebhuhn	<i>Perdix perdix</i>	2
Schilfrohrsänger	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	+
Schwarzkehlchen	<i>Saxicola rubicola</i>	+
Steinschmätzer	<i>Oenanthe oenanthe</i>	1
Stieglitz	<i>Carduelis carduelis</i>	+

Artname (dt)	Artname (lat)	RL BRD
Stockente	<i>Anas platyrhynchos</i>	+
Sumpfrohrsänger	<i>Acrocephalus palustris</i>	+
Teichrohrsänger	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	+
Wiesenpieper	<i>Anthus pratensis</i>	2
Wiesenschafstelze	<i>Motacilla flava</i>	+

Diese Liste gibt den Bestand an Arten wieder, der in den für diese Studie einbezogenen Anlagen als Brutvögel nachgewiesen worden ist. Unter der Berücksichtigung von weiteren Anlagen vor allem auf Konversionsflächen wären weitere Arten zu nennen. Da der Fokus hier aber auf den Anlagen liegt, die im agrarischen Umfeld erfasst worden sind, wird an dieser Stelle darauf verzichtet. In der Studie Peschel et al. (2019) gibt es Hinweise zu weiteren Arten wie zum Beispiel Haubenlerche oder Brachpieper.

Etliche Brutvogelarten sind inzwischen heimisch in PVA. Das ist keine neue Entwicklung, sondern seit über 15 Jahren bekannt (zum Beispiel Herden et al. 2009, Peschel 2010). Es liegen ausreichend viele Arbeiten vor³⁵, die das seit 2009 belegen. Das ist auf Lerneffekte zurückzuführen, die als evolutionäre Anpassungen zu verstehen sind, siehe Kapitel 6. Dieser Prozess ist auch nicht abgeschlossen, sondern in vollem Gange. So wurde 2016 (LEGUAN GMBH 2016) zum Beispiel in einer Anlage in Finow in Brandenburg noch beobachtet, dass Goldammern im Umfeld der PVA, nicht aber zwischen den Modulreihen gebrütet haben. Dafür gab es schon einen Brutnachweis im Solarpark Dallgow-Döberitz 2013 (K+S Umweltgutachten, 2013). Heute stellt sich das Verhalten der Goldammer bundesweit einheitlich dar. Jetzt, etwa 10 Jahre später, ist die Art hinter der Feldlerche der zweitstetigste Brutvogel innerhalb von PVA, siehe Tabelle 4-13.

Tabelle 4-13: Präsenzen und Stetigkeiten der nachgewiesenen Brutvogelarten an insgesamt 26 ausgewerteten Standorten, absteigend sortiert nach den Stetigkeiten

Artname (dt)	Artname (lat)	Präsenz	Stetigkeit
Feldlerche	<i>Alauda arvensis</i>	19	73,08 %
Goldammer	<i>Emberiza citrinella</i>	16	61,54 %
Bachstelze	<i>Motacilla alba</i>	14	53,85 %
Baumpieper	<i>Anthus trivialis</i>	8	30,77 %
Wiesenschafstelze	<i>Motacilla flava</i>	7	26,92 %
Hausrotschwanz	<i>Phoenicurus ochruros</i>	6	23,08 %
Schwarzkehlchen	<i>Saxicola rubicola</i>	6	23,08 %
Dorngrasmücke	<i>Sylvia communis</i>	5	19,23 %
Graumammer	<i>Emberiza calandra</i>	5	19,23 %
Kohlmeise	<i>Parus major</i>	4	15,38 %
Bluthänfling	<i>Linaria cannabina</i>	3	11,54 %
Feldsperling	<i>Passer montanus</i>	3	11,54 %
Wiesenpieper	<i>Anthus pratensis</i>	3	11,54 %
Amsel	<i>Turdus merula</i>	2	7,69 %

³⁵ Literatur dazu liegt umfassend vor z. B. in Peschel et al (2019) oder Peschel & Peschel (2023)

Artname (dt)	Artname (lat)	Präsenz	Stetigkeit
Blaumeise	<i>Cyanistes caeruleus</i>	2	7,69 %
Flussregenpfeifer	<i>Charadrius dubius</i>	2	7,69 %
Rebhuhn	<i>Perdix perdix</i>	2	7,69 %
Stieglitz	<i>Carduelis carduelis</i>	2	7,69 %
Stockente	<i>Anas platyrhynchos</i>	2	7,69 %
Sumpfrohrsänger	<i>Acrocephalus palustris</i>	2	7,69 %
Blaukehlchen (Rotstern.)	<i>Luscinia svecica</i>	1	3,85 %
Braunkehlchen	<i>Saxicola rubetra</i>	1	3,85 %
Buchfink	<i>Fringilla coelebs</i>	1	3,85 %
Fasan	<i>Phasianus colchicus</i>	1	3,85 %
Grünfink	<i>Chloris chloris</i>	1	3,85 %
Heidelerche	<i>Lullula arborea</i>	1	3,85 %
Klappergrasmücke	<i>Sylvia curruca</i>	1	3,85 %
Krickente	<i>Anas crecca</i>	1	3,85 %
Kuckuck	<i>Cuculus canorus</i>	1	3,85 %
Schilfrohrsänger	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	1	3,85 %
Steinschmätzer	<i>Oenanthe oenanthe</i>	1	3,85 %
Teichrohrsänger	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	1	3,85 %

Ebenfalls häufig in den Anlagen ist die Bachstelze, die die vielfältigen Möglichkeiten, die die Ge-
stelle als Brutplatz bieten, nutzt. Das gilt auch für andere Arten, wie Hausrotschwanz oder Blut-
hänfling. Baumpieper sind ebenfalls immer häufiger in PVA nachweisbar. Eine besonders hohe
Dichte wurde 2023 in Klein Rheide (LEGUAN GMBH 2023a) erreicht.

Selbst wenn die Modulreihenabstände nicht den Empfehlungen von Peschel & Peschel (2023)
folgen, werden meist Brutpaarzahlen bei den relevanten Arten erreicht, die den vorherigen Be-
satz egalieren oder übersteigen. Folglich sind für den Erhalt der kontinuierlichen ökologischen
Funktion keine externen Maßnahmen erforderlich. Das betrifft auch weitere Arten, die zum Teil
gefährdet sind, wie zum Beispiel Heidelerche oder Grauammer. Das hängt einerseits mit den
Wegen in den PVA zusammen, die wie Feldlerchenfenster fungieren. Das zeigen die aktuell aus-
gewerteten Studien insbesondere zu Pfarrweisach (BFÖSS 2023c) und Eichensee (BFÖSS
2023b). Andererseits werden, wie diese und andere Studien zeigen³⁵, ebenfalls die Modulreihen-
zwischenräume besiedelt. In PVA können durch geeignete Pflegemaßnahmen Dichten an Feld-
lerchen erreicht werden, die Spitzenwerte für mitteleuropäische Habitats darstellen, wie zum
Beispiel in Weesow-Willmersdorf in Brandenburg. Hierzu liegt ein Monitoringbericht (K+S Um-
weltgutachten 2023) vor, der zeigt, dass in dieser PVA Dichten von zwischen 21,6 - 46,7 Revieren
pro 10 ha erfasst wurden.

Aber auch in einer PVA bei Bundorf in Unterfranken konnten zwei Jahre nach Fertigstellung des
Solarparks 99 Brutpaare festgestellt werden (BFÖSS 2024a), was einer Dichte von 7,66 Revieren
/ 10 ha entspricht. Im ersten Jahr, unmittelbar nach Errichtung der Anlage waren es auf ca. der
Hälfte der Fläche 69 Brutpaare (BFÖSS 2023a). Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Anlage in
Weesow nicht nach den Kriterien von Peschel & Peschel (2023) errichtet worden ist, die in Bund-
orf dagegen schon.

Bis heute wird teilweise davon ausgegangen, dass solche Dichten nur in den ersten Jahren erreicht werden und später die Bestände geringer sein sollen als vor dem Bau der PVA. Hier kann nachgewiesen werden, dass das nicht der Fall ist. Maßgeblich ist die Pflege. In Weesow erfolgt seit 2020 eine Stoßbeweidung³⁶, die dazu führt, dass die Flächen kurz gefressen werden und somit eine niedrige Vegetation mit Offenbodenstellen vorherrschend ist. Dieser Effekt besteht auch in Bundorf und wird in den kommenden Jahren ebenfalls eintreten, da die dort geplante Pflege ähnlich gestaltet werden wird.

Ein weiterer Beleg stammt aus der Anlage Lauterbach in Hessen (PLAN Ö, 2025), wo nun schon im dritten Monitoring-Jahr gezeigt werden kann, dass die Feldlerchen-Bestände weitaus höher sind als vor dem Bau der Anlage. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass aufgrund von bisher nicht abgeschlossenen Abstimmungen mit zuständigen Behörden die optimale Pflege 2024 nicht durchgeführt werden konnte.

In der PVA Bad Liebenwerda, Zobersdorf, wurden nach der Errichtung in der Anlage 12 sichere Feldlerchenbruten festgestellt (BLN 2023), was einer höheren Zahl als vor dem Bau entspricht. Da waren es, wie der Gutachter feststellte, zwar maximal 13 (BLN 2023, Seite 15)³⁷, also rechnerisch eines mehr, gleichzeitig aber weist er ausdrücklich daraufhin, dass durch den dort angebauten Mais und dessen Behandlung die Brutpaarzahl erheblich sank. Die beiden Ortolan-Brutpaare aus der Voruntersuchung fanden sich im Park selbst ein (eines mit Nestnachweis) und auch Schafstelzen und weitere Arten wie Schwarzkehlchen, Goldammern und Grauammern. Insgesamt hat der Solarpark also den Lebensraum der betroffenen Arten Feldlerche und Schafstelze nicht nur kontinuierlich erhalten, sondern weitere Arten, zum Teil gefährdete und stark gefährdete, treten noch hinzu.

Im Solarpark Wedern im Saarland wurde der Anlagenstandort nach der Errichtung 2023 im Jahr 2024 hinsichtlich der Brutvögel untersucht (Neuland Saar 2024). Es konnte festgestellt werden, dass wie auch vor dem Bau zwei Feldlerchenbrutpaare nachweisbar waren. Hinzu kamen aber weitere Arten, nämlich Bachstelze und Hausrotschwanz.

Es wurden innerhalb dieser Untersuchung einige Anlagen kartiert, in denen keine Feldlerchen nachgewiesen wurden. Dies sind Büttel 2, Freimersheim, Hollerstetten, Melkof, Nunkirchen, Salmtal und Schwaben. Für fünf dieser Anlagen ist das gut erklärbar. In PVA Büttel 2 war das Pflegeregime noch nicht etabliert, sodass die Vegetation in der Anlage zu dicht und zu hoch war zum Zeitpunkt der Kartierung im Frühjahr 2023. Die PVA Freimersheim ist auf einem abschüssigen Acker gelegen und erstreckt sich zudem entlang einer Bahnlinie, an der Gebüsche und Bäume stehen. Solche Verhältnisse meidet diese Art. Eine solche Kulissenwirkung besteht

³⁶ https://www.schmetterlingswiesen.de/Uploads/Documents/Merkblatt_Pflege_SN_blueht.pdf, abgerufen am 27.02.2025

³⁷ „Insgesamt max. 13 Brutreviere der Feldlerche wurden Anfang Mai 2020 auf den Ackerflächen des Untersuchungsgebietes nachgewiesen (vgl. Karte 4). Da Neststandorte nicht aktiv gesucht wurden, ist zumindest bei den randlichen Revieren die Zuordnung nicht eindeutig (evtl. nur Nahrung suchend und in angrenzenden Getreideäckern brütend). Die höchste Siedlungsdichte mit 1,1 BP/ha wurde bis Anfang Mai auf dem zunächst nicht mit Herbiziden bearbeiteten, späteren Maisacker festgestellt (Foto 4). Nach dem Scheitern des Ackers und der Einsaat des Mais sank die Anzahl der Brutpaare etwas. Der Mais- und der Getreideacker ohne Begleitvegetation (Herbizideinsatz) wiesen mit 0,25-0,3 BP/ha wesentlich geringere Siedlungsdichten auf.“

ebenfalls bei den PVA Melkof, Nunkirchen und Salmtal, da sie entweder einseitig von Bäumen bestanden sind oder aber im Fall von Nunkirchen von Wald und einer Baumreihe. Die Anlagen Hollerstetten und Schwaben dagegen haben grundsätzlich Potenzial.

Für Hollerstetten wurden Kompensationsmaßnahmen für insgesamt sechs Feldlerchen-Brutpaare extern geschaffen. Unklar ist dabei, wie viele Reviere durch die lediglich ca. acht ha große Anlage betroffen waren und wie viele aus dem Umfeld dazu kamen. Die Anlage ist im Frühjahr 2022 endgültig fertiggestellt worden. Zeitgleich erfolgte auch die Begrünung mit Saatgutübertragung und Pflanzmaßnahmen im Umfeld. Kennzeichnend ist, dass die Anlage nur über relativ kurze zentrale, innerhalb gelegene Wege verfügt, siehe Abbildung 4-31.



Abbildung 4-31: Ausschnitt aus einem Luftbild der PVA Hollerstetten³⁸. Rechts oben am Bildrand erkennt man die BAB A3

Grundsätzlich werden solche Wege durch Feldlerchen in vielen Anlagen genutzt. In diesem Fall ist das ausgeblieben. Eine mögliche Erklärung kann darin bestehen, dass die Autobahn A3 relativ nahegelegen ist. Der Nordrand der Anlage ist ca. 190 m davon entfernt und es herrscht freie Schallausbreitung, da keine schallschluckenden Strukturen dazwischen liegen. Einschlägig hierzu ist Garniel & Mierwald (2010: Zur Definition der Effektdistanz siehe Kapitel 1.1.3.1). Die Autoren stellen fest, dass für die Feldlerchen Effektdistanzen bis zu 500 m Entfernung von viel

³⁸ Quelle Bayernatlas, https://atlas.bayern.de/?c=693702,5453145&z=17&r=0&l=luftbild_labels&t=ba, abgerufen am 09.02.2025

befahrenen Straßen (die BAB³⁹ A3 ist in der höchsten Kategorie der Studie, siehe Tabelle 14, S. 24) gelten. In diesem Bereich kann die Lebensraumeignung abnehmen. Je näher ein Brutplatz an einer solchen Straße liegt, desto stärker wirken diese Effekte. Hierbei ist ausdrücklich nicht nur Lärm gemeint, sondern alle Effekte, die von einer Straße ausgehen. Für den Bereich bis 300 m Entfernung zur Straße wird eine Abnahme der Habitateignung von 50 % angenommen. Es ist also möglich, dass die nicht vorhandene Besiedlung darauf zurückzuführen ist.

Möglicherweise ist hier die Entwicklung eine ähnliche wie bei Haiterbach. Dort wurden durch Sieber Consult (2024) die bestehenden PVA und deren direktes Umfeld kartiert. Nachweise von Feldlerchen erfolgten im zeitigen Frühjahr ausschließlich im Umfeld, nicht jedoch in den beiden Anlagen selbst. Eine später im Jahr durchgeführte Kartierung der Rifcon (2024c, d) erbrachte Brutverdacht in beiden Anlagen.

Hierzu gibt es folgende Erklärungsmöglichkeit. Vorauszuschicken ist für die weiteren Betrachtungen, dass in beiden Parks die Bauarbeiten bis Mitte März 2024 angedauert haben und dies zu Störungen und wahrscheinlich nicht zu Ansiedlungen geführt hat. Die umliegenden Äcker liefern mit den Offenböden attraktive und zum Zeitpunkt der Besiedlung nicht gestörte Bruthabitate und wurden besiedelt. Die folgende Landnutzung mit Bodenbearbeitung, Düngung und Applikation von Pflanzenschutzmitteln ist eine grundsätzliche Gefährdung dieser Art, siehe zusammenfassende Darstellung bei Bauer et al. (2005: S. 125). Sie führt regelmäßig zum Brutverlust auf solchen Flächen. Es ist in diesem Fall sehr wahrscheinlich zum Ausweichen in den Solarpark gekommen. Es stellt sich aber die Frage, warum das so ist.

Brutvögel, die grundsätzlich in der Lage sind, PVA zu besiedeln und dies auch nachgewiesen ist, wie zum Beispiel Feldlerchen, haben dieses Verhalten erlernt. Dieser Prozess geht dann schneller, wenn mehr dieser „neuen“ Strukturen, wie PVA es sind, innerhalb der grundsätzlich geeigneten Habitate vorhanden sind. Da in PVA der Bruterfolg aufgrund der Störungsarmut regelhaft besser ist als auf Ackerflächen (wie bereits oben erwähnt), nimmt so der Anteil der Tiere überproportional zu, die innerhalb von PVA erbrütet worden sind. Diese haben solche Anlagen als Lebensraum kennengelernt und nehmen ihn in ihr Repertoire möglicher Brutplätze mit auf. Sind also in einer Region relativ viele PVA, so breitet sich diese Adaption schnell in der jeweiligen Teilpopulation aus. In einer Region, in der es relativ wenige PVA gibt, dauert dies länger, vor allem dann, wenn dort nur wenige oder keine Tiere vorkommen, die den Lebensraum bereits kennen. Insofern können die Nachweise der Rifcon (2024c, d) als Beginn einer solchen Entwicklung gedeutet werden. Vermutlich suchen einige Feldlerchen für die Ersatzbrut eine grundsätzlich geeignete Fläche, nämlich eine PVA in der Nähe auf und versuchen dort zum Bruterfolg zu kommen. Da dieser Prozess in etlichen Regionen Deutschlands längst abgeschlossen ist, ist diese Hypothese naheliegend. Hier sollte in den kommenden Jahren die weitere Entwicklung überprüft werden, denn daraus lassen sich Hinweise ableiten, wie schnell das Verhalten „Brüten in PVA“ sich in der hiesigen Teilpopulation verbreitet. Das ließe sich dann übertragen auf weitere Regionen, die bisher ebenfalls vergleichsweise wenige PVA aufweisen. In dem Kontext würde es sich anbieten, die PVA Schwaben ebenfalls zu untersuchen, die nämlich ohne Nachweis blieb. Insgesamt zeigt sich, dass der Adaptionsprozess der Vogelarten an den Lebensraum PVA fortschreitet und immer mehr Arten die für sie günstigen Effekte nutzen, die es hier gibt. Arten wie

³⁹ Bundesautobahn

Baumpieper, Feldsperling, Schwarzkehlchen und Braunkehlchen identifizieren Strukturen in den PVA als Brut- und Nahrungsplätze. Nachweise aus PVA sind schon länger bekannt (Zum Beispiel Naturschutzzinstitut Leipzig 2010: Nachweise von Brutten von Schwarz- und Braunkehlchen); nunmehr auch aus solchen, die auf Äckern errichtet worden sind.

Aber auch Arten, die untypisch für Offenland-Habitats sind, wie zum Beispiel der Buchfink, lernen, dass sich in den Anlagen geeignete Ressourcen finden. Das sind ein ausreichendes Angebot an Brutplätzen und, das konnten die Untersuchungen zu Heuschrecken und Tagfaltern exemplarisch zeigen, ein mehr als ausreichendes Angebot an Nahrung für die Jungenaufzucht. Zudem ist es so, dass PVA, die auf Flächen errichtet werden, in denen es Strukturen, wie zum Beispiel Röhrichte, gibt, diese weiterhin attraktiv sind und die Brutvögel sich nicht durch die PVA-typischen Elemente stören lassen, siehe Arten der Röhrichte in Büttel 1 und Büttel 2. Die innerhalb dieser Untersuchung betrachtete Tracking-Anlage Ringkøbing zeigt ähnliche Ergebnisse wie die konventionellen nach Süd ausgerichteten Anlagen. Hier wurde mit 22 Revieren eine hohe Dichte (8,3 Reviere / 10 ha) an Feldlerchen erreicht. Und die Anzahl der Grauammern-Revire ist hier am höchsten in der gesamten Untersuchung. Zu berücksichtigen ist, dass die Grauammer zwar in Dänemark Mitte des 20. Jahrhunderts Bestandseinbußen erlitten hat, aber immer noch eine der höchsten Populationsdichten in Nordeuropa hat (Lilleør 2007). Wie auch in den Regionen Deutschlands, in denen die Art vorkommt, hat sie den Solarpark sofort angenommen. Die langsame Drehung der Module und der über die gesamte Fläche wandernde Schatten spielt offensichtlich keine Rolle für diese und andere Arten, siehe Abbildung 4-32. Die Abstände zwischen den Modulreihen betragen hier sechs Meter, sodass bei waagerechter Stellung mittags eine lichte Weite von etwa vier Meter Breite besteht, siehe Abbildung 4-33.



Abbildung 4-32: Graumammer mittags auf einem Modultisch mit Raupe im Schnabel in PVA Ringkøbing



Abbildung 4-33: Stellung der Module mittags in PVA Ringkøbing

In Lottorf, ebenfalls eine Tracker-Anlage, gibt es deutliche Unterschiede zwischen den beiden Anlagenteilen. Während der westliche Abschnitt mit neun Arten, die hier nachgewiesen wurden (LEGUAN GMBH 2023b), innerhalb dieser Untersuchung den zweithöchsten Wert erreicht, konnte im Ostteil nur ein Revier der Feldlerche festgestellt werden. Die Hauptursache dafür ist, dass dieser Standort auf einem Moorrest errichtet worden ist und die Zielsetzung ist, den Mineralisierungsprozess und damit die CO²-Emission des Torfes durch Wasseranstau zu bremsen. Dadurch entstehen für bodenbrütende Arten weitgehend ungünstige Bedingungen. In diesem Fall ist es so, dass der Ostteil weitaus feuchter als der Westteil ist. Hinzu kommt, dass die Vegetation aufgrund der Wüchsigkeit relativ hoch ist und somit für Bodenbrüter ebenfalls ungünstige Bedingungen herrschen. Es handelt sich also um einen Zielkonflikt, der nicht zu Gunsten der Avifauna auflösbar ist.

Trotzdem zeigt sich, dass die Wege und die angrenzenden Bereiche, die im Westteil trockener als im Ostteil sind, Habitateignung für Bodenbrüter entwickeln. Baumpieper scheinen überdies weniger empfindlich gegenüber der Feuchtigkeit zu sein, denn die Brutplätze liegen auch in Bereichen, die andere Bodenbrüter meiden.

Diese vorliegenden Befunde zu Brutvögeln sind nach Kenntnis der Autoren die ersten zu Tracking-Anlagen. Auch wenn festzustellen ist, dass die Stichprobe gering ist, wird deutlich, dass grundsätzlich dieselben Arten auch diesen Anlagentyp besiedeln wie die konventionellen nach Süden ausgerichteten Anlagen. Inwieweit die Reihenabstände eine Rolle spielen, kann noch nicht gesagt werden.

Bei vielen Anlagen zeigt sich, dass diese nicht nur durch die innerhalb der PVA brütenden Vögel genutzt, sondern auch von solchen außerhalb. So konnte oft beobachtet werden, dass Brutvögel von außerhalb einfliegen und dort nach Nahrung suchen. Das gilt sowohl für solche, die außerhalb brüten, als auch für Nahrungsgäste und durchziehende Arten, siehe Tabelle 4-14. Neben den Brutvögeln aus Tabelle 4-12, die allesamt bis auf den Teichrohrsänger auch als Nahrungsgäste auftauchen können, zeigt Tabelle 4-14 die Nachweise der beobachteten Nahrungsgäste in allen PVA, die untersucht wurden. Es handelt sich insgesamt um 63 Arten, siehe Tabelle 10-5.

Nicht enthalten sind dabei Beobachtungen aus anderen Anlagen in Deutschland, die früher untersucht wurden, in denen z. B. regelmäßig Nahrung suchende Kraniche⁴⁰ oder Wiedehopfe⁴¹ nachgewiesen werden. Auch Kiebitze wurden bereits in PVA auf dem Zug gesehen⁴².

⁴⁰ Gute Solarparks - Artenvielfalt, Klimaschutz und saubere Energie, <https://www.youtube.com/watch?v=FuxdbGcY5Pg>, ab Minute 00:35, abgerufen am 05.02.2025

⁴¹ Gute Solarparks - Artenvielfalt, Klimaschutz und saubere Energie, <https://www.youtube.com/watch?v=FuxdbGcY5Pg>, ab Minute 03:01, abgerufen am 05.02.2025

⁴² Beobachtung R. Peschel 31.07.2022 in PVA Bredenbek, Schleswig-Holstein

Tabelle 4-14: Gesamte Nachweise von Nahrungsgästen in den untersuchten PVA 2023 - 2024 mit Angaben zur bundesweiten Gefährdung in der Roten Liste der Bundesrepublik Deutschland (RL BRD) (Ryslavy et al. 2020), + = ungefährdet, V = Vorwarnliste, 3 = gefährdet, 2 = stark gefährdet, 1 = vom Aussterben bedroht

Artnamen (dt)	Artnamen (lat)	RL BRD
Amsel	<i>Turdus merula</i>	+
Bachstelze	<i>Motacilla alba</i>	+
Baumfalke	<i>Falco subbuteo</i>	3
Baumpieper	<i>Anthus trivialis</i>	V
Bekassine	<i>Gallinago gallinago</i>	1
Blaukehlchen (Rotstern.)	<i>Luscinia svecica</i>	+
Blaumeise	<i>Cyanistes caeruleus</i>	+
Bluthänfling	<i>Linaria cannabina</i>	3
Braunkehlchen	<i>Saxicola rubetra</i>	2
Buchfink	<i>Fringilla coelebs</i>	+
Dohle	<i>Coloeus monedula</i>	+
Dorngrasmücke	<i>Sylvia communis</i>	+
Elster	<i>Pica pica</i>	+
Fasan	<i>Phasianus colchicus</i>	+
Feldlerche	<i>Alauda arvensis</i>	3
Feldsperling	<i>Passer montanus</i>	V
Flussregenpfeifer	<i>Charadrius dubius</i>	V
Gartenrotschwanz	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	V
Goldammer	<i>Emberiza citrinella</i>	V
Grauammer	<i>Emberiza calandra</i>	V
Graureiher	<i>Ardea cinerea</i>	+
Grauschnäpper	<i>Muscicapa striata</i>	V
Grünfink	<i>Chloris chloris</i>	+
Grünspecht	<i>Picus viridis</i>	+
Habicht	<i>Accipiter gentilis</i>	+
Hausrotschwanz	<i>Phoenicurus ochruros</i>	+
Heidelerche	<i>Lullula arborea</i>	V
Hohltaube	<i>Columba oenas</i>	+
Kernbeißer	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	+
Klappergrasmücke	<i>Sylvia curruca</i>	+
Kohlmeise	<i>Parus major</i>	+
Kolkrabe	<i>Corvus corax</i>	+
Krickente	<i>Anas crecca</i>	3
Kuckuck	<i>Cuculus canorus</i>	3
Mäusebussard	<i>Buteo buteo</i>	+
Mehlschwalbe	<i>Delichon urbicum</i>	3
Misteldrossel	<i>Turdus viscivorus</i>	+

Artname (dt)	Artname (lat)	RL BRD
Grünfink	<i>Chloris chloris</i>	+
Grünspecht	<i>Picus viridis</i>	+
Habicht	<i>Accipiter gentilis</i>	+
Hausrotschwanz	<i>Phoenicurus ochruros</i>	+
Heidelerche	<i>Lullula arborea</i>	V
Hohltaube	<i>Columba oenas</i>	+
Kernbeißer	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	+
Klappergrasmücke	<i>Sylvia curruca</i>	+
Kohlmeise	<i>Parus major</i>	+
Kolkrabe	<i>Corvus corax</i>	+
Krickente	<i>Anas crecca</i>	3
Kuckuck	<i>Cuculus canorus</i>	3
Mäusebussard	<i>Buteo buteo</i>	+
Mehlschwalbe	<i>Delichon urbicum</i>	3
Misteldrossel	<i>Turdus viscivorus</i>	+
Mönchsgrasmücke	<i>Sylvia atricapilla</i>	+
Neuntöter	<i>Lanius collurio</i>	+
Rabenkrähe	<i>Corvus corone corone</i>	+
Rauchschwalbe	<i>Hirundo rustica</i>	V
Rebhuhn	<i>Perdix perdix</i>	2
Ringeltaube	<i>Columba palumbus</i>	+
Rotmilan	<i>Milvus milvus</i>	V
Schilfrohrsänger	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	+
Schwanzmeise	<i>Aegithalos caudatus</i>	+
Schwarzkehlchen	<i>Saxicola rubicola</i>	+
Schwarzmilan	<i>Milvus migrans</i>	+
Singdrossel	<i>Turdus philomelos</i>	+
Sperber	<i>Accipiter nisus</i>	+
Star	<i>Sturnus vulgaris</i>	3
Steinschmätzer	<i>Oenanthe oenanthe</i>	1
Stieglitz	<i>Carduelis carduelis</i>	+
Stockente	<i>Anas platyrhynchos</i>	+
Sumpfrohrsänger	<i>Acrocephalus palustris</i>	+
Turmfalke	<i>Falco tinnunculus</i>	+
Wacholderdrossel	<i>Turdus pilaris</i>	+
Wachtel	<i>Coturnix coturnix</i>	V
Waldohreule	<i>Asio otus</i>	+
Wespenbussard	<i>Pernis apivorus</i>	V
Wiesenpieper	<i>Anthus pratensis</i>	2
Wiesenschafstelze	<i>Motacilla flava</i>	+
Wiesenweihe	<i>Circus pygargus</i>	2

Neben kommunen Arten finden auch weitaus seltenere hier Nahrungshabitate, aber vermutlich auch Schutz vor Prädatoren. So finden sich zum Beispiel Rebhühner und Wachteln. Zu diesen Arten ist zu ergänzen, dass sie auch in PVA brüten (BFÖSS 2023c), in dieser Untersuchung aber keine diesbezüglichen Nachweise erfolgten. Die Stetigkeiten dieser Arten zeigt Tabelle 4-15. Seit einigen Jahren werden zunehmend Nachweise von Graureihern aus Anlagen erbracht. Innerhalb dieser Untersuchung ergaben sich Nachweise in Büttel 2, Effenricht, Klein Rheide, Maßbach und Salmtal.

Tabelle 4-15: Präsenzen und Stetigkeiten der nachgewiesenen Nahrungsgästen an insgesamt 24 ausgewerteten Standorten, absteigend sortiert nach den Stetigkeiten, grau unterlegt sind Greifvögel


Artname (dt)	Artname (lat)	Präsenz	Stetigkeit
Feldlerche	<i>Alauda arvensis</i>	21	87,50 %
Goldammer	<i>Emberiza citrinella</i>	19	79,17 %
Bachstelze	<i>Motacilla alba</i>	15	62,50 %
Stieglitz	<i>Carduelis carduelis</i>	15	62,50 %
Mäusebussard	<i>Buteo buteo</i>	14	58,33 %
Turmfalke	<i>Falco tinnunculus</i>	14	58,33 %
Star	<i>Sturnus vulgaris</i>	13	54,17 %
Bluthänfling	<i>Linaria cannabina</i>	11	45,83 %
Dorngrasmücke	<i>Sylvia communis</i>	10	41,67 %
Hausrotschwanz	<i>Phoenicurus ochruros</i>	10	41,67 %
Rabenkrähe	<i>Corvus corone corone</i>	10	41,67 %
Neuntöter	<i>Lanius collurio</i>	9	37,50 %
Amsel	<i>Turdus merula</i>	7	29,17 %
Baumpieper	<i>Anthus trivialis</i>	7	29,17 %
Kohlmeise	<i>Parus major</i>	7	29,17 %
Wiesenschafstelze	<i>Motacilla flava</i>	7	29,17 %
Graumammer	<i>Emberiza calandra</i>	6	25,00 %
Rauchschwalbe	<i>Hirundo rustica</i>	6	25,00 %
Ringeltaube	<i>Columba palumbus</i>	6	25,00 %
Schwarzkehlchen	<i>Saxicola rubicola</i>	6	25,00 %
Steinschmätzer	<i>Oenanthe oenanthe</i>	6	25,00 %
Elster	<i>Pica pica</i>	5	20,83 %
Feldsperling	<i>Passer montanus</i>	5	20,83 %
Graureiher	<i>Ardea cinerea</i>	5	20,83 %
Grünspecht	<i>Picus viridis</i>	5	20,83 %
Mehlschwalbe	<i>Delichon urbicum</i>	5	20,83 %
Rotmilan	<i>Milvus milvus</i>	5	20,83 %
Braunkehlchen	<i>Saxicola rubetra</i>	4	16,67 %
Misteldrossel	<i>Turdus viscivorus</i>	4	16,67 %
Schwarzmilan	<i>Milvus migrans</i>	4	16,67 %
Dohle	<i>Coloeus monedula</i>	3	12,50 %

Artname (dt)	Artname (lat)	Präsenz	Stetigkeit
Fasan	<i>Phasianus colchicus</i>	3	12,50 %
Grünfink	<i>Chloris chloris</i>	3	12,50 %
Rebhuhn	<i>Perdix perdix</i>	3	12,50 %
Singdrossel	<i>Turdus philomelos</i>	3	12,50 %
Stockente	<i>Anas platyrhynchos</i>	3	12,50 %
Wacholderdrossel	<i>Turdus pilaris</i>	3	12,50 %
Blaumeise	<i>Cyanistes caeruleus</i>	2	8,33 %
Flussregenpfeifer	<i>Charadrius dubius</i>	2	8,33 %
Sperber	<i>Accipiter nisus</i>	2	8,33 %
Sumpfrohrsänger	<i>Acrocephalus palustris</i>	2	8,33 %
Wiesenpieper	<i>Anthus pratensis</i>	2	8,33 %
Baumfalke	<i>Falco subbuteo</i>	1	4,17 %
Bekassine	<i>Gallinago gallinago</i>	1	4,17 %
Blauehlchen (Rotstern.)	<i>Luscinia svecica</i>	1	4,17 %
Buchfink	<i>Fringilla coelebs</i>	1	4,17 %
Gartenrotschwanz	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	1	4,17 %
Grauschnäpper	<i>Muscicapa striata</i>	1	4,17 %
Habicht	<i>Accipiter gentilis</i>	1	4,17 %
Heidelerche	<i>Lullula arborea</i>	1	4,17 %
Hohltaube	<i>Columba oenas</i>	1	4,17 %
Kernbeißer	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	1	4,17 %
Klappergrasmücke	<i>Sylvia curruca</i>	1	4,17 %
Kolkrabe	<i>Corvus corax</i>	1	4,17 %
Krickente	<i>Anas crecca</i>	1	4,17 %
Kuckuck	<i>Cuculus canorus</i>	1	4,17 %
Mönchsgrasmücke	<i>Sylvia atricapilla</i>	1	4,17 %
Schilfrohrsänger	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	1	4,17 %
Schwanzmeise	<i>Aegithalos caudatus</i>	1	4,17 %
Wachtel	<i>Coturnix coturnix</i>	1	4,17 %
Waldohreule	<i>Asio otus</i>	1	4,17 %
Wespenbussard	<i>Pernis apivorus</i>	1	4,17 %
Wiesenweihe	<i>Circus pygargus</i>	1	4,17 %

Ein weiterer Aspekt ist die angebliche Vergrämungswirkung von PVA auf Greifvögel und ein daraus abgeleitetes Erfordernis von Kompensationsmaßnahmen⁴³. Diese ist nicht nachweisbar bei folgenden Arten, die regelmäßig in Anlagen beim Jagen beobachtet werden: Turmfalke, Baumfalke, Mäusebussard, Schwarzmilan, Rotmilan, Rohrweihe⁴⁴, Wiesenweihe. Hierzu liegen nicht nur aus den dieser Studie zugrundeliegenden Einzelarbeiten etliche Nachweise vor, sondern es

⁴³ Verschiedene mündliche und schriftliche Mitteilungen aus Genehmigungsverfahren zu PVA von bne-Mitgliedern.

⁴⁴ Eigene Beobachtungen von R. Peschel in verschiedenen PVA seit 2010



gibt aus weiteren Quellen und nach Befragungen von Sachkundigen, die PVA regelmäßig untersuchen, Beobachtungen. So ist zum Beispiel bereits während des Baus eines weiteren Anlagenteils der PVA Salzwedel einer der dort brütenden Rotmilane beobachtet worden, wie er in einem im Bau befindlichen Solarfeld nach Nahrung gesucht hat. Anders als das Kompetenzzentrum Naturschutz und Energiewende (KNE) (2021) noch als Vermutung äußert: „Eine negative Betroffenheit könnte durch die verringerte Einsehbarkeit der Flächen für Rotmilane bestehen“, ist vielmehr gezeigt worden, dass die Manövrierfähigkeit der Tiere vollkommen ausreichend ist und die Einsehbarkeit der Anlagen ebenfalls.

Dass die PVA durch diese und weitere Greifvogelarten zur Nahrungssuche aufgesucht werden, überrascht nicht, denn nicht nur das Nahrungsangebot an Insekten, das vor allem für kleinere Wirbeltiere relevant ist, sondern auch die zumeist großen Vorkommen von Kleinsäugetern und Singvögeln ziehen Prädatoren entsprechend an. Mäusebussard und Turmfalke sind dabei die stetigsten Nahrungsgäste gefolgt von den beiden Milanarten. Andere Arten sind seltener in diesen untersuchten PVA. Das hat aber vor allem damit zu tun, dass außer den Anlagen im Aktionsradius der Greife zumeist weitere attraktive Nahrungshabitate vorhanden sind. Allen genannten Arten ist gemein, dass sie keine Scheu vor den Anlagen zeigen, sondern diese zum Teil gezielt mehrfach am Tag inspizieren, um nach Nahrung zu suchen.

In der PVA Salzwedel, in deren Umfeld seit Jahren sowohl Rotmilan als auch Mäusebussard brüten, wurden die Alttiere während der Brutzeit 2023 häufig in der Anlage jagend nachgewiesen⁴⁵. Rotmilane holen sich überdies aus der mit Schafen beweideten Anlage Wolle heraus, um den Horst auszupolstern, siehe Abbildung 4-34.

⁴⁵ Die gute Dokumentation dieser Nahrungsflüge hatte damit zu tun, dass dort eine ökologische Baubegleitung stattgefunden hat, bei der jeweils mehrere wöchentliche Termine in und um die Anlage erforderlich waren. Diese fanden zwischen März und Mitte Mai 2023 statt.



Abbildung 4-34: Rotmilan mit Schafwolle über der PVA Salzwedel; Foto: Jörg Hauke

Während ganztägiger Filmaufnahmen in der Anlage am 09.05.2024 wurden Mäusebussarde und Rotmilane wiederholt jagend in der Anlage beobachtet.

Weiterhin sind in vielen Anlagen Rabenvögel und Stare zu beobachten. Zum Teil wurden auch große Anzahlen nachgewiesen, so zum Beispiel in Büttel ein Starenschwarm von 155 Tieren (Albig 2023) oder ein Dohlenschwarm von 150 Tieren in der PVA Schwaben (Rifcon 2025b). Die Rabenkrähe ist mit einer Stetigkeit von 41,67 % die Rabenvogelart, die in den meisten Anlagen nachgewiesen wurde, siehe Tabelle 4-15.

Insgesamt ist festzuhalten, dass PVA Attraktionswirkung für etliche Vogelarten haben, sei es nun als Brut- oder Nahrungshabitat.

4.2.7 Fledermäuse

Insgesamt wurden in den untersuchten PVA 2024 13 eindeutig bestimmbare Fledermausarten nachgewiesen. Sechs sind ungefährdet, eine ist in der Vorwarnliste, drei sind gefährdet, eine ist stark gefährdet und bei zweien ist die Datenlage unklar, siehe Tabelle 4-16.

Tabelle 4-16: Gesamte Nachweise von Fledermäusen in den untersuchten PVA 2024 mit Angaben zur bundesweiten Gefährdung in der Roten Liste der Bundesrepublik Deutschland (RL BRD) (Meinig et al. 2020), + = ungefährdet, V = Vorwarnliste, 3 = gefährdet, 2 = stark gefährdet, D = Datenlage unsicher

Artnamen (dt)	Artnamen (lat)	RL BRD
Braunes Langohr	<i>Plecotus auritus</i>	3
Breitflügel-Fledermaus	<i>Eptesicus serotinus</i>	3
Fransenfledermaus	<i>Myotis nattereri</i>	+

Artname (dt)	Artname (lat)	RL BRD
Großer Abendsegler	<i>Nyctalus noctula</i>	V
Kleiner Abendsegler	<i>Nyctalus leisleri</i>	D
Großes Mausohr	<i>Myotis myotis myotis</i>	+
Mopsfledermaus	<i>Barbastella barbastellus</i>	2
Mückenfledermaus	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	+
Nordfledermaus	<i>Eptesicus nilssoni</i>	3
Rauhautfledermaus	<i>Pipistrellus nathusii</i>	+
Wasserfledermaus	<i>Myotis daubentonii</i>	+
Zweifarbflfledermaus	<i>Vespertilio murinus</i>	D
Zwergfledermaus	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	+

Bezogen auf die gesamt in Deutschland als etabliert geltenden 25 Arten (Meinig et al., 2020) wurden somit in diesen Anlagen 2024 etwa 50 % nachgewiesen. Unter der Berücksichtigung weiterer Untersuchungen, insbesondere einem Monitoring auf dem ehemaligen militärischen Flugplatz Allstedt in Sachsen-Anhalt (Ökotox 2014), wurden in Deutschland bisher mindestens 19 Fledermausarten nachgewiesen. Das entspricht in etwa drei Viertel aller Arten. Sie zeigen zum Teil sehr unterschiedliche Präsenzen und damit Stetigkeiten in den untersuchten PVA, siehe Tabelle 4-17.

Tabelle 4-17: Präsenzen und Stetigkeiten der nachgewiesenen Fledermausarten und -taxa (siehe Ausführungen zu Arten und Taxa unter 3.10) an insgesamt 14 ausgewerteten Standorten, absteigend sortiert nach den Stetigkeiten

Artname (dt)	Artname (lat)	Präsenz	Stetigkeit
Großer Abendsegler	<i>Nyctalus noctula</i>	12	85,71 %
Zwergfledermaus	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	12	85,71 %
Kleiner Abendsegler	<i>Nyctalus leisleri</i>	10	71,43 %
Myotis unbestimmt	<i>Myotis sp.</i>	6	42,86 %
Breitflügelfledermaus	<i>Eptesicus serotinus</i>	5	35,71 %
Großes Mausohr	<i>Myotis myotis myotis</i>	4	28,57 %
Plecotus unbestimmt	<i>Plecotus sp.</i>	3	21,43 %
Rauhautfledermaus	<i>Pipistrellus nathusii</i>	3	21,43 %
Wasserfledermaus	<i>Myotis daubentonii</i>	3	21,43 %
Artengruppe Wasserfledermaus Gr. od. Kl. Bartfledermaus Bechsteinfledermaus	<i>Mkm sp.</i>	2	14,29 %
Fransenfledermaus	<i>Myotis nattereri</i>	2	14,29 %
Mopsfledermaus	<i>Barbastella barbastellus</i>	2	14,29 %
Braunes Langohr	<i>Plecotus auritus</i>	1	7,14 %
Mückenfledermaus	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	1	7,14 %
Nordfledermaus	<i>Eptesicus nilssoni</i>	1	7,14 %
Zweifarbflfledermaus	<i>Vespertilio murinus</i>	1	7,14 %

Der Große Abendsegler ist mit einer Stetigkeit von ca. 86% in fast allen Anlagen zu finden. Das gilt auch für die Zwergfledermaus. In 10 von 14 untersuchten Anlagen fand sich der Kleine Abendsegler. Alle anderen Arten/Taxa wurden weitaus seltener gefunden.

Die Anlagen, die von den meisten Taxa genutzt werden, sind Zoberndorf (12), Wörnitzhofen (10) und Bundorf (9). Die Anlage Ramsthal dagegen wurde nur von einer Art aufgesucht, siehe Tabelle 10-6.

Bis auf die Anlagen Georgsdorf, Haiterbach Unterschwarndorf und Salmtal wurden alle auf ehemaligen Intensiväckern errichtet. Diese sind grundsätzlich für Fledermäuse wenig attraktiv.

Hierzu führt Schlumprecht (BFÖSS 2024b) aus:

„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 Betriebstypen 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. (2018) 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 Große Mausohr wurde nur innerhalb der Anlage Bundorf ermittelt⁴⁶. Die Art sucht ihre Nahrung am Boden, zum Beispiel 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.

⁴⁶ Anmerkung: da es sich hier um ein Zitat handelt, bezieht sich diese Aussage nicht auf diese gesamte Untersuchung. Denn hier wurde das Große Mausohr in vier PVA nachgewiesen.

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.“

Dies gilt so für alle hier untersuchten ehemaligen Ackerstandorte. Diese waren somit vor dem Bau der PVA von geringem Wert für die Fledermausfauna. Festzustellen ist, dass die Standorte untereinander relativ verschieden sind.

Dabei spielt die Größe keine wesentliche Rolle, denn mit 12 wurden die meisten Taxa in der PVA Bad Liebenwerda Zoberndorf nachgewiesen. Diese Anlage ist ca. 20 ha groß. Mit ca. 12 ha ist die PVA Wörnitzhofen noch kleiner und dort wurden 10 Taxa gefunden. Mit 126 ha ist die PVA Bundorf die größte innerhalb dieser Untersuchung und dort wurden neun Taxa erfasst. Wesentlich dafür, ob eine Anlage überhaupt von Fledermäusen aufgesucht wird, scheint vielmehr zu sein, ob sie als zusätzliches Nahrungshabitat in der schon vorhandenen Kulisse bestehender Habitats attraktiv genug ist. Dies lässt sich gut illustrieren anhand der beiden Anlagen Hollerstetten und Effenricht, beide gelegen bei Parsberg. Beide liegen in der Nähe von Ortschaften bzw. dem Flusstal der Schwarzen Laaber (PVA Hollerstetten). Es zeigt sich, dass die Ortschaften bzw. das Flusstal attraktiver als die Anlagen sind. Zu Hollerstetten führen Flora + Fauna Partnerschaft (2024a) an:

„Die wesentlich höhere Rufanzahl innerhalb der Siedlung ist einerseits darauf zurückzuführen, dass sich dort Quartiermöglichkeiten befinden, was bereits eine höhere Dichte mit sich bringen kann. Andererseits ist die anlockende Wirkung von Straßenlaternen auf Insekten ein wichtiger Faktor, denn für alle nachgewiesenen Arten ist das Jagen an Straßenlaternen bekannt. Ein Großteil der in der Ortschaft aufgezeichneten Rufe wurde an solchen Standorten registriert, wobei diese Rufe auch von nur wenigen Individuen stammen könnten.

Neben Gehölzsäumen, Gärten und gewässernahen Gehölzbereichen zählen geschlossene Wälder zu den bevorzugten Revieren der meisten Arten. Während Breitflügel-, Zwerg- und Rauhautfledermaus bevorzugt an Hecken, Baum- oder Waldrändern aktiv sind, sind Zweifarb- und Nordfledermaus weniger strukturgebunden und jagen auch über offenem Gelände wie landwirtschaftlichen Nutzflächen. Eine große Anzahl an Rufen der Zwergfledermaus wurde außerdem entlang der Schwarzen Laaber vernommen.

Das Referenztransekt innerhalb der Siedlung gibt einen Anhaltspunkt über das potenziell im Gebiet vorhandene Artenspektrum. Aufgrund des geringen Untersuchungsumfangs kann nicht ausgeschlossen werden, dass die weiteren Fledermausarten die Solaranlage ebenfalls nutzen - sei es zur Jagd oder als Transfergebiet. Eine grundsätzliche Meidung der Anlage durch Fledermäuse kann nicht bestätigt werden. Die Umwandlung einer Ackerfläche in eine PV-Anlage mit Grünland dürfte grundsätzlich das Insektenangebot für Fledermäuse erhöhen und mit steigender Artenvielfalt eine zunehmende Nutzungshäufigkeit erwarten lassen.“

In der Anlage Effenricht, die mehr in Wald eingebunden ist (Nord- und Westseite), wurden mehr Arten gefunden, doch auch hier erweist sich die Ortslage als attraktiver (Flora + Fauna Partnerschaft (2024b)).

Das Alter der Anlagen hat keinen Einfluss auf die Attraktivität für Fledermäuse. Die PVA Freimersheim (Rifcon GmbH 2025f), Georgsdorf (Regionalplan & UVP, 2024) und Salmtal (Rifcon GmbH 2025a) sind die ältesten, die auf Fledermäuse innerhalb dieses Projektes untersucht wurden. Zwischen drei und fünf Taxa wurden dort nachgewiesen, siehe Tabelle 10-6.

In den jungen Anlagen Bundorf und Zobersdorf (Bad Liebenwerda) wurden zwischen neun und zwölf Taxa nachgewiesen, während in anderen jungen Anlagen wie zum Beispiel Nunkirchen oder Ramsthal, zwischen einem und vier Taxa nachgewiesen wurden.

Stattdessen liegt der Schluss nahe, dass die Arten, die im Umfeld der Anlagen vorkommen, diese dann aufsuchen, wenn sie als Nahrungshabitat mindestens so attraktiv sind, wie die bisher genutzten. Für Freimersheim (Rifcon GmbH 2025f) und Wörnitzhofen (BFÖSS 2024c) konnte gezeigt werden, dass in den nahegelegenen gleichnamigen Orten dieselben Arten fliegen wie in den Anlagen. In diesen Fällen werden die Anlagen ergänzend zu den vorhandenen Nahrungshabitaten angefliegen.

Es ist also festzustellen, dass PVA für Fledermäuse Nahrungshabitate sein können. Auch zu Transferflügen werden die Anlagen genutzt. Das steht im Gegensatz zu Aussagen aus aktuell entstandenen Arbeiten aus England, Frankreich und Ungarn. BFÖSS (2024b) führt dazu aus:

„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 (ausgezeichnete Bereiche); für die untersuchten Kontrollflächen gibt es keine Lageinformationen. Daher ist unklar, ob die untersuchten Kontrollgebiete ein für Fledermäuse nahrungsreichere Vegetation (zum Beispiel 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 entlang von PV-Anlagen haben wie die 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 (zum Beispiel Gebüsche, Wald) aufwiesen als die PV-Anlagen oder nicht. Das Alter der PV-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* unverständlich ist.

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 und damit von den Strukturen her deutliche Unterschiede bestehen, insbesondere für die strukturgebundenen Arten.

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

In diesem Kontext ist hinzuzufügen, dass durch die aktuellen Erkenntnisse gezeigt wird, dass eine große Biomasse an Insekten unmittelbar abhängig ist von der zur Verfügung stehenden geeigneten Fläche für das Aufwachsen dieser Organismengruppe. Hierzu sind vor allem die Flächen wesentlich, in denen der Tau morgens schnell abtrocknet. Das sind zum einen die Wege, zum anderen die Zwischenräume zwischen den Modulreihen. Sind diese entsprechend breit, wie Peschel & Peschel (2023) vorschlagen, kann sich eine große Biomasse entwickeln, siehe auch Ausführungen auf Seite 63. BFÖSS (2024b) führt weiter aus:

„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 (Universität Bristol) wurde von BSG (11.1.2024⁴⁷) veröffentlicht, und beinhaltet folgende Punkte:

- Zu kurzer Erhebungszeitraum (eine Phase mit 7 Erhebungsnächten, entweder 2019 oder 2020)
- Nur 10 der 19 untersuchten Probeflächen-Paare wiesen die gleiche Nutzung (Acker, oder Grünland) auf, und alle Vergleichsflächen waren beweidetes Grasland. Nur zwei der 19 Untersuchungspaare 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 Alter der Grünlandentwicklung 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 Solarpaneele war. Unklar ist, ob die Mikrophone in der PV-Anlage ausreichend hoch montiert waren, und ob die Solarpaneele 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.

⁴⁷ <https://bsg-ecology.com/bats-and-solar-farms>, abgerufen am 15.02.2025

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 v.a. 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*: Gr. Abendsegler: signifikant höhere Rufaktivität in den PV-Anlagen als in benachbarten Wäldern
- *Nyctalus leisleri*: Kleinabendsegler: 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.

Beim GEO-Tag der Natur im Jahr 2021 wurden in einigen PV-Anlagen in Deutschland Fledermäuse untersucht, wobei zwischen drei und sechs 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, Rauhautfledermaus

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

Tabelle 8: Übersicht Fledermäuse in PV-Anlagen laut Literatur

Flugtyp: nach Zahn et al. (2014): hoch: hoch und/oder im freien Luftraum; niedrig: am Boden, über Wasseroberflächen oder in der Vegetation; mittel: zwischen und entlang Vegetation; siehe auch Neuweiler (1990) und Schnitzler (2009).⁴⁸

Spalte Szabadi: Ja: Es wurde eine erhöhte Aktivität der Fledermäuse in PV-Anlagen festgestellt;

⁴⁸ Ergänzung der Autoren aus BFÖSS (2024b) S. 5

weniger: 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 Artname	Lynov	Tinsley	Szabadi	Flugtyp
		2012 Quartiere	2023	2023	
<i>B. barbastellus</i>	Mopsfledermaus		x		mittel
<i>Myotis daubentonii</i>	Wasserfledermaus				niedrig
<i>Myotis mystacinus</i>	Kleine Bartfledermaus				niedrig
<i>Myotis nattereri</i>	Fransenfledermaus	M, W			niedrig
<i>Nyctalus leisleri</i>	Kleinabendsegler			Ja	hoch
<i>Nyctalus noctula</i>	Abendsegler			Ja	hoch
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Rauhautfledermaus		x	Ja	mittel-hoch
<i>P. pipistrellus</i>	Zwergfledermaus	M	x	Ja	mittel-hoch
<i>Myotis sp *</i>	Mausohr spec.		x	weniger	niedrig
<i>Nyctalus sp</i>	Abendsegler spec.		x		hoch
<i>Plecotus sp.</i>	Langohr spec.		x		niedrig
<i>Ept. serotinus</i>	Breitflügelfledermaus		x		mittel
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Mückenfledermaus		X		mittel-hoch
<i>R. ferrumequinum</i>	Gr. Hufeisennase		X		niedrig
<i>R. hipposiderus</i>	Kl. Hufeisennase		x		niedrig

[...]

4.3 Beeinträchtigung von Fledermäusen durch PV-Anlagen?

Die in der wissenschaftlichen Zeitschrift *Journal of Applied Ecology* im Jahr 2023 erschienenen Artikel (Barre et al.; Tinsley et al.)⁴⁹ 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 Erhebungsaufwand (zum Beispiel 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 beeinflussen kann) und
- bei Barre et al. (2023) ist unklar, ob die untersuchten Kontrollgebiete ein für Fledermäuse nahrungsreichere Vegetation (zum Beispiel 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.“

Soweit die Ausführungen von BFÖSS (2024b). Es ist also festzuhalten, dass PVA geeignete Jagd- und Transferhabitate sein können und diese von den Arten in kurzer Zeit gefunden werden. Auch gibt es keine Hinweise darauf, dass sogenannte (streng) strukturgebundene Arten durch Leitstrukturen nicht angebundene Anlagen nicht finden. Das zeigen die Befunde aus Wörnitzhofen (BFÖSS 2024c) und Bad Liebenwerda, Zobersdorf (PFAU GmbH 2024) deutlich. Wie hoch die Qualität der Habitate für die Fledermausfauna ist, hängt ganz wesentlich davon ab, ob in einer Region bereits viele oder wenige Nahrungshabitate vorhanden sind. Dies wurde auch so von Oehme (2023) bestätigt. Die Ergebnisse in Kürze stellen sich so dar:

„Ergebnis 1: Es ergaben sich keine Anhaltspunkte für Vermutungen einer Technik-bedingten etwaigen Verdrängung der lokalen Aktivität beziehungsweise einer Störung der landschaftlichen Fledermaus-Lebensräume durch die PV-Anlagen an den untersuchten Standorten.

Ergebnis 2: Die Innenbereiche der PV-Anlagen werden von den Fledermäusen intensiv besucht. Es gibt offenbar örtliche Unterschiede der Präsenz.

Ergebnis 3: Die Artenvielfalt der Fledermäuse innerhalb der PV-Anlagen ist vergleichbar mit der Artenvielfalt im Außenbereich. Damit ist am Beispiel gezeigt, dass PV-Anlagen von den Fledermäusen als Lebensraum-Bestandteil angenommen werden.

Ergebnis 4: An einzelnen Beobachtungen hat sich gezeigt, dass in den Freiflächen-PV-Anlagen die Funktionen Nahrungsgewinnung, Balz und Transfer-Leitstruktur durch Fledermäuse wahrgenommen werden.“

Es zeigt sich, dass PVA für Fledermäuse eine Erweiterung ihrer Lebensräume sein können und es ist keinesfalls davon auszugehen, dass es zu Schädigungen der Tiere kommt.

4.2.8 Weitere Arten

In allen untersuchten PVA wurden Feldhasen zum Teil in großer Zahl angetroffen, siehe zum Beispiel Abbildung 4-37. Die entsprechenden Beobachtungen finden sich in den Einzelberichten zu den Anlagen. Füchse sind ebenfalls regelmäßig zu finden, siehe Abbildung 4-35 und Abbildung 4-36. Typisch für viele PVA sind große Vorkommen von Kleinsäugetieren wie zum Beispiel Feldmäuse. Aufgrund deren Grabtätigkeit entstehen in den PVA schon unmittelbar nach der Errichtung Mikrohabitate, die gerne von Sekundärnutzern, wie Reptilien, angenommen werden. Auch finden sich in vielen Anlagen Rehe, die nach unterschiedlichen Beobachtungen⁵⁰ über verschiedene Wege hineingelangen. Defekte Zäune bieten Zugänge, Zäune werden unterquert, es gab Beobachtungen, dass Rehe Zäune übersprangen.

⁵⁰ Beobachtungen aus den letzten 15 Jahren von verschiedenen Personen aus dem Umfeld der Autoren, zum Beispiel von Biologen, Jägern, Technikern und Schäfern.



Abbildung 4-35: Fuchsbau in der PVA Georgsdorf



Abbildung 4-36: Fuchs, aufgenommen mit Wildkamera in PVA Nunkirchen; Foto: Rifcon



Abbildung 4-37: Vier Feldhasen, aufgenommen mit Wildkamera in PVA Nunkirchen; Foto: Rifcon

5 PV-Freiflächenanlagen (PVA) als Element der Nationalen Strategie zur Biologischen Vielfalt (NBS 2030)

Über den unmittelbaren positiven Wert für die biologische Vielfalt in Agrarlandschaften können PVA darüber hinaus auch für weitere, in der aktuellen Nationalen Strategie zur Biologischen Vielfalt (BMUV 2024) formulierte Ziele einen essenziellen Beitrag zur Realisierung leisten, wie die nachfolgende Auflistung zeigt:

5.1 Ziel 1.1: Trendumkehr bei Artenvielfalt und innerartlicher Vielfalt

Bis 2030 ist der Rückgang der heute vorhandenen Vielfalt wildlebender, in Deutschland natürlich vorkommender Arten und ihrer innerartlichen Vielfalt deutlich verringert. PVA sind Lebensraum zahlreicher gefährdeter und von starken Rückgängen betroffener Arten wie bspw. Feldlerchen, Kreuzkröten und Zauneidechsen. Sie leisten damit schon aktuell einen positiven Beitrag, den Verlust biologischer Vielfalt auf verschiedenen Ebenen zu bremsen.

5.2 Ziel 1.2: Trendumkehr bei der Abnahme der Insekten und ihrer Artenvielfalt

Bis 2030 wird die Anzahl der Insektenarten, deren Bestände im kurzfristigen Trend der Roten Listen rückläufig sind, mindestens gehalten sowie der Verlust an Biomasse der Insekten gestoppt. Da die Verwendung von Pflanzenschutzmitteln und damit auch Insektiziden in PVA entfällt, sind sie Lebensraum zahlreicher Insekten. Mitunter bilden sie Massenvorkommen aus (beispielsweise Heuschrecken) und stellen eine wichtige Nahrungsquelle für darauf angewiesene Arten wie Vögel und Reptilien dar.

5.3 Ziel 4.1: Erhaltung gesunder Böden

Bis 2030 ist der gute biologische Zustand der Böden unter Berücksichtigung einer nutzungsspezifischen Differenzierung umfassend definiert und gilt als eine Zielgröße und ein Maßstab einer zukunftsfähigen Bodennutzung. Ursache für den Verlust fruchtbaren Ackerlandes ist u.a. der Verlust der Artenvielfalt von Bodenorganismen. Ein wesentlicher Faktor dafür ist die industrielle Landwirtschaft (NeFo 2022). Durch die intensive Nutzung von Ackerflächen, insbesondere beim Anbau in Monokulturen wie Mais, werden in Deutschland nach Angaben des Umweltbundesamtes (UBA 2022) jährlich im Mittel rund 22 Millionen Tonnen von Ackerböden allein durch Wassererosion abgetragen. Durch die extensive, bodenschonende Grünlandnutzung von PVA wird aufgrund der dauerhaften Bodenbedeckung die Erosionsempfindlichkeit stark vermindert. Zudem besitzt Grünland im Vergleich zu Ackerflächen neben einem sehr guten Erosionsschutz eine bessere Filter- und Pufferfunktion gegen Nährstoff-einträge in Grund- und Oberflächengewässer sowie die Fähigkeit, viel Kohlenstoff in Form von Humus zu speichern (BMEL 2024). Die Umnutzung von Ackerböden im Zuge der Nutzung als PVA-Standorte ist daher nicht zuletzt auch unter dem Aspekt der Kohlenstoffspeicherung von Relevanz, da Humus in Böden der größte terrestrische Speicher für organischen Kohlenstoff ist.

5.4 Ziel 8.1: Zustand der Biodiversität im Agrarland

Bis 2030 sollen die Artenvielfalt und Landschaftsqualität im Agrarland deutlich steigen und einen guten Zustand erreichen. Ausgeräumte und gering strukturierte Agrarlandschaften können durch in den PVA geschaffene Strukturen und Flächen ökologisch deutlich aufgewertet werden und dadurch die Biodiversität deutlich fördern. Da die Bemühungen um eine Verbesserung des Zustands der Artenvielfalt seit längerer Zeit stagnieren, stellen PVA eine einfache und zügig umzusetzende Maßnahme zur Verbesserung der Situation der Artenvielfalt in der Agrarlandschaft dar.

5.5 Ziel 8.2: Zunahme von Landschafts- und Strukturelementen

Bis 2030 soll ein Aufwärtstrend bei dem Anteil landwirtschaftlicher Flächen mit vielfältigen Landschaftselementen, die auch zur besseren Vernetzung von Lebensräumen beitragen sollen, erreicht werden. Die Auflistung von HNV-Erfassungskategorien und die Zuordnung zu den untersuchten PVA zeigt (siehe Tabelle 2-1), dass eine ganze Reihe von Landschafts- und Strukturelementen auch in den PVA vorkommen. Sie tragen daher zur ökologischen Aufwertung und Funktion der Agrarlandschaft als Lebensraum und Korridor für Fauna und Flora bei. Der Nachweis zahlreicher Tier- und Pflanzenarten in den PVA zeigt deutlich den positiven naturschutzfachlichen Wert auf.

5.6 Ziel 8.7: Verringerung des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln und seiner negativen Auswirkungen

Bis 2030 sollen das Risiko und der Einsatz von chemisch-synthetischen Pflanzenschutzmitteln (PSM) um 50 % (vgl. Referenzzeitraum 2011 bis 2013) verringert werden. Die Anwendung und das Risiko sollen auf ein Niveau gebracht werden, das die Biodiversität und Ökosystemfunktionen nicht beeinträchtigt. In PVA werden keine Pflanzenschutzmittel eingesetzt. Sie stellen dadurch innerhalb der Agrarlandschaft pestizidfreie Zonen dar. Davon profitiert die Biodiversität und die damit verbundenen Ökosystemleistungen.

5.7 Ziel 8.8: Natur- und umweltverträgliche Düngung und Tierhaltung

*Bis 2030 werden die Stickstoffüberschüsse aus der Landwirtschaft weiter verringert mit dem Ziel, in einem ersten Schritt 70 kg N/ha*a sicher zu erreichen. In PVA findet keine Düngung statt. Die Flächen leisten damit indirekt einen Beitrag zur Reduzierung von Stickstoffüberschüssen in der Agrarlandschaft.*

5.8 Ziel 13.1: Umsetzung des Natürlichen Klimaschutzes

Bis 2030 und darüber hinaus wird der Natürliche Klimaschutz deutlich vorangetrieben, um der Zwillingskrise aus Biodiversitätsverlust und Klimawandel gemeinsam und effektiv zu begegnen und die Ziele des § 3a Klimaschutzgesetz zu erreichen. Die Umnutzung von Ackerböden ist nicht zuletzt auch unter dem Aspekt der Kohlenstoffspeicherung von Relevanz, da Humus in Böden der größte terrestrische Speicher für organischen Kohlenstoff ist. Durch die Umwandlung von Acker in Grünland entfällt für die Betriebsdauer der PVA der Bodenbruch, was das Entweichen von klimawirksamen Gasen verringert. Diese Landnutzungsänderungen wirken sich daher auch auf die CO₂-Konzentration der Atmosphäre aus und sind damit klimarelevant. Böden unter

Dauergrünland haben im Mittel höhere Humusvorräte als vergleichbare Böden unter Ackernutzung. Nach Angaben des BMEL (2018) kann durch die Umwandlung von Acker in Dauergrünland durch Humusaufbau ein zusätzlicher Beitrag zum Klimaschutz geleistet werden. In Moor-PVA werden Moorböden wiedervernässt. Dadurch werden Klimaemissionen reduziert und langfristig eine Kohlenstoffsенke geschaffen. Damit kann auch ein Querbezug zum Aktionsprogramm Natürlicher Klimaschutz (ANK) hergestellt werden. Das ANK ist das zentrale Instrument der Bundesregierung, um die Ziele nach § 3a des Klimaschutzgesetzes für die Treibhausgasbilanz des Landsektors (LULUCF) zu erreichen.

5.9 Ziel 13.2: Naturverträgliche Gestaltung von Klimapolitik und Anpassung von Naturschutzstrategien an den Klimawandel


Bis 2030 wird die Ausgestaltung und Umsetzung von Maßnahmen des Bundes zum Klimaschutz und zur Anpassung an den Klimawandel so weit wie möglich naturverträglich erfolgen sowie die Naturschutzarbeit und -planung so weit wie möglich an die Herausforderungen des Klimawandels angepasst, um insbesondere die Resilienz von Ökosystemen und ihren Arten gegen den Klimawandel zu erhöhen. Für Ziel 13.2 wird weiter ausgeführt: „Eine naturverträgliche Ausgestaltung und die Nutzung von Synergien sind wichtig, damit sich der Ausbau der erneuerbaren Energien, der Ausbau natürlicher Senken und der Schutz der Biodiversität nicht gegenseitig beeinträchtigen.“ PVA können bei entsprechender Flächenwahl und Gestaltung sowie unter Berücksichtigung naturschutzfachlicher Kriterien nicht nur einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz, sondern gleichzeitig auch für den Erhalt und die Förderung von Biodiversität leisten. Insbesondere in der intensiv genutzten Agrarlandschaft können sie damit wichtige Impulse liefern, um den anhaltenden Rückgang von Arten und Lebensgemeinschaften zu bremsen. Damit werden Synergieeffekte zwischen der Erhaltung der biologischen Vielfalt und dem Ausbau erneuerbarer Energien genutzt. Dies betrifft auch Ziel 14.1.

5.10 Ziel 14.1: Naturverträglicher Ausbau erneuerbarer Energien

Bis 2030 und darüber hinaus wird der dringend notwendige Ausbau der Erneuerbaren Energien naturverträglich ausgestaltet. Dem dient u.a. eine räumliche Steuerung des Ausbaus. Die vorliegende Studie zeigt in Verbindung mit den beiden anderen Arbeiten dazu (Peschel 2010, Peschel et al. 2019), wie ein naturverträglicher Ausbau von PV zeitnah möglich ist und auch bereits seit vielen Jahren praktiziert wird.

5.11 Ziel 16.2: Unternehmerische Verantwortung für biologische Vielfalt und öffentliche Beschaffung

Bis 2030 haben Unternehmen konkrete Maßnahmen ergriffen, um ihre Strategien, Berichtssysteme, Aktivitäten und Finanzflüsse stärker an den globalen Biodiversitätsrahmen von Kunming-Montreal auszurichten und ihre negativen Auswirkungen auf Biodiversität und Ökosysteme zu reduzieren sowie auch ihre positiven Auswirkungen zu erhöhen. Für freiwillige temporäre Naturschutzmaßnahmen wird eine hinreichende Planungs- und Rechtssicherheit geschaffen („Natur auf Zeit“). Von Mitgliedern des Bundesverbands Neue Energiewirtschaft (bne) wird über die



Selbstverpflichtung „Gute Planung von PV-Freilandanlagen“⁵¹ genau dies in Solarparkplanungen praktiziert. Freiflächenanlagen sind entsprechend der Selbstverpflichtung auf die Erhöhung der biologischen Vielfalt ausgerichtet. Die Bewirtschaftung der Solarparkflächen soll auf biodiversitätsfördernde Art und Weise erfolgen, angepasst an ein individuelles Solarparkkonzept. Es realisiert sich in modernen Solarparks ein Mehrfachnutzen, durch die Produktion günstiger, sauberer Energie auf Flächen mit hohem Artenreichtum. Obwohl einige Solarparks dieser Studie noch vor der Selbstverpflichtung realisiert wurden, weisen sie dennoch eine hohe Artenvielfalt auf. Weil Planungen inzwischen stärker auf Artenvielfalt ausgerichtet sind, wird sich die positive Tendenz verstetigen.

⁵¹ <https://www.bne-online.de/verband/gute-planung-von-solarparks/>, abgerufen am 06.03.2025

6 Resümee

Zunehmend werden Solarparks in der Agrarlandschaft von Tieren und Pflanzen als Lebensraum entdeckt und genutzt. Dies wird in der vorliegenden Studie anhand zahlreicher Untersuchungsergebnisse dargelegt.

Ein zentraler Erklärungsansatz für diese Entwicklung ist die für immer mehr Lebewesen großräumige Unwirtlichkeit der Agrarlandschaft. Sie verliert anhaltend ihre Eignung als Lebensraum für Fauna und Flora. Dies ist eine seit Langem erkannte und seit Jahrzehnten dokumentierte Entwicklung.

Als relativ neue, ungewohnte Strukturen treten vermehrt Solarparks in der Landschaft in Erscheinung. Für Mensch und Tier stellen sie deshalb zunächst eine Art ökologische „Blackbox“ (= etwas, bei dem Funktionsweise und Auswirkungen weitgehend unbekannt sind) dar. Von vielen Menschen werden sie als technische Bauwerke (Kraftwerke) wahrgenommen, nicht zuletzt durch die Module selbst und dadurch, da sie umzäunt und aufgrunddessen nicht zugänglich sind. Eine für Flora und Fauna positive Funktion dieses von außen betrachtet (vermeintlich) naturfernen Bauwerks scheint deshalb schwer vorstellbar. Die vorliegende Studie zeigt jedoch, dass PV-Freiflächenanlagen (PVA) zahlreichen Tier- und Pflanzenarten durchaus Lebensraum bietet.

Mit PVA verhält es sich somit ähnlich wie mit städtischen Lebensräumen. Städte und Artenvielfalt wurden und werden gemeinhin als Gegensätze angesehen. Dabei gibt es auch für diesen Lebensraum zahlreiche Beispiele dafür, dass der Artenreichtum überraschend hoch ist (Reichholf 2007; Sukopp 1990; Wittig 1991), vor allem im Vergleich mit der freien (Agrar-)Landschaft. So gilt beispielsweise Berlin als vogelreichste Stadt Deutschlands. Hier kommt ca. die Hälfte aller Brutvogelarten vor, die es in Deutschland gibt. Ähnlich verhält es sich mit den Städten Hamburg, München und Köln.

Bei der Wahrnehmung sowohl von Städten als auch PVA weichen offenbar die Annahmen oder das Gefühl einer Naturferne und die Faktenlage stark voneinander ab. Schlichter Ausdruck dieser Wahrnehmungsdiskrepanz ist die Nutzung dieser Strukturen durch Fauna und Flora. Als weitere Beispiele sind Kiesgruben (Kirsche & Wagner 2013), Flugplätze (Flughafen München GmbH 2025; Henning et al. 2003), Truppenübungsplätze (Anders et al. 2004) und Bergbaufolgelandschaften (Wöllecke et al. 2007) zu nennen. Sie alle bieten für eine ganze Reihe von Arten wertvolle, neue Lebensräume. Die Einbeziehung neuartiger Habitatstrukturen ist vor allem dann geboten, wenn die von Arten genutzten „traditionellen“ Lebensräume oder Strukturen in der Landschaft nicht mehr existieren oder zumindest mittelfristig nicht wieder herstellbar sind (siehe auch Stark & Durka 2007). Genau diese Entwicklung, die Nutzung neuer, geeigneter Lebensräume, findet derzeit in PVA statt.


Wirth et al. (2024) äußern sich im Faktencheck Artenvielfalt dazu wie folgt: „Der rasche Wandel unserer Landschaft erfordert eine stete Überprüfung unseres Wissens und unserer Rezepte für den Biodiversitätsschutz“.

Die in der Studie aufgeführten PVA könnten als Einzelbeispiele abqualifiziert werden, gewissermaßen als Ausnahmen von der Regel (= naturfeindliche Kraftwerke). Bestenfalls handle es sich um eine Art „Natur zweiter Klasse“.

Aus Sicht der Autoren gibt es jedoch unter Zugrundelegung relevanter ökologischer Parameter durchaus plausible Gründe dafür, dass zumindest ein generelles, nicht zu unterschätzendes naturschutzfachliches Potential für PVA in der intensiv genutzten Agrarlandschaft besteht. PVA bieten die Chance, in einer weitläufig monotonen, ausgeräumten Landschaft geeignete sowie dringend benötigte Strukturen und Nahrungsgrundlagen für zahlreiche, auch von starken Rückgängen bedrohte Tiere und Pflanzen zu schaffen. Dies wird zunehmend erkannt (u.a. Günnewig et al. 2024; Jarčuška et al. 2024). Diese Gelegenheit sollte deshalb nicht durch Vorbehalte ungenutzt bleiben, sondern auf Grundlage von Fakten geprüft und ggf. auch genutzt werden. Dabei kann auch ein weiterer Aspekt als vorteilhaft angesehen werden. In den 1970er und 1980er Jahren gab es in der Ökologie und Naturschutzbiologie eine intensiv geführte Debatte darüber, ob die Ausweisung einiger weniger großer Schutzgebiete oder vieler kleiner Schutzgebiete (SLOSS: Single Large Or Several Small) das bessere Mittel für den Artenschutz ist. Der Diskussion ging eine Veröffentlichung von Diamond (1975) voraus. Auf Basis der Inseltheorie von Mac-Arthur & Wilson (1967) wurde von ihm abgeleitet, dass für den Erhalt der Artenvielfalt die Ausweisung großer Schutzgebiete generell vorteilhafter sei. Nachfolgend wird der aktuelle Stand dazu auf Grundlage der Ausführungen von Wirth et al. (2024) wiedergegeben.

Die Autoren kommen zu dem Schluss, dass unter Berücksichtigung sowie der Analyse relevanter Faktoren „(...) viele kleine Schutzgebiete - solange die Gesamtfläche oder Habitatmenge identisch ist - für den Erhalt der Artenvielfalt weniger großen meist überlegen sind.“ (ebd. S. 123). Aus ihrer Sicht sollte es daher bei Diskussionen um Gebietsausweisungen „(...) zunächst um die Steigerung der hochwertigen Fläche oder Habitatmenge gehen und erst im zweiten Schritt um die Vernetzung von Schutzgebieten.“

Zwar handelt es sich bei PVA nicht um Schutzgebiete. Sie stellen aber für zahlreiche Tiere und Pflanzen geeignete und dringend benötigte Lebensräume dar. Daraus lässt sich ableiten, dass PVA in Form vieler kleiner, in der intensiv genutzten Agrarlandschaft vergleichsweise hochwertiger Habitate unter dem Gesichtspunkt des Artenschutzes eine besondere Bedeutung zukommt. Die Autoren vermuten, dass es sich bei der aktuell dargestellten Nutzung durch Fauna und Flora um einen dynamischen Vorgang in Zeit und Raum handelt. Es scheint plausibel anzunehmen, dass es mit zunehmendem Ausbau von PVA zu einer vermehrten aktiven Entdeckung und weiterhin fortgesetzten Nutzung durch Tiere kommen wird - vorausgesetzt, dass elementare Bedingungen wie ausreichend Nahrung und geeignete Lebensraumstrukturen gegeben sind. Darauf deuten die in der vorliegenden Studie beschriebenen Entwicklungen für die Artengruppen der Heuschrecken, Zauneidechsen und Vögel hin. Da sich bei PVA sowohl die Flächenauswahl (Nutzung artenarmer Agrarflächen), die Bauweise (flächengrößere Solarparks, breitere Reihenabstände, lichtdurchlässige Glas-Glas-Module, oft interne Artenvielfaltsmaßnahmen statt eines externen Ausgleiches) und die Art der Flächenbewirtschaftung in den PVA in eine Richtung weiterentwickeln, die einer Entwicklung biodiverser Flächen nützen, ist eine Verstärkung des Trends wahrscheinlich, dass Arten Solarparks als Lebensraum nutzen lernen. Auch hier ist ein Vergleich mit Entwicklungen in Städten aufschlussreich. Anfang des 19. Jahrhunderts wurde die Amsel (*Turdus merula*) erstmals als Brutvogel in Rom schriftlich dokumentiert. Zur ungefähr gleichen Zeit gibt es vereinzelte Berichte von Amseln aus den Städten Bamberg und Erlangen, die dort aber nicht brüteten. Bis auf diese Ausnahmen galten Amseln als scheue Waldbewohner, die



Städte mieden. Im weiteren Verlauf des 19. und 20. Jahrhunderts wurde die Amsel bekanntermaßen zu einem verbreiteten Stadtbewohner in Europa. Die Entwicklung setzt sich fort: Seit einigen Jahren entdecken Großmöwen wie Steppen- und Mittelmeermöwen die Kiesdächer des Berliner Regierungsviertels als neuen Lebens- und Brutraum (Steiof & Kormannshaus, 2021). Für zahlreiche andere Arten wie beispielsweise den Biber ließe sich eine ähnliche Entwicklung beschreiben.

Ganz offensichtlich weisen die meisten Organismen kein starres Verhaltensrepertoire auf und sind bis zu einem gewissen Maß durchaus in der Lage, auf veränderte Umweltbedingungen zu reagieren. Für viele der in der Agrarlandschaft lebenden Tiere und Pflanzen ist dies hinlänglich bekannt. Sie besiedelten erst die im Zuge der landwirtschaftlichen Urbarmachung entstandene Kulturlandschaft, sind also Kulturfolger (Hemerophile) und keine Kulturflüchter. Mit der zunehmenden Schwierigkeit, in diesem seit langer Zeit genutzten Lebensraum ein Auskommen zu finden, werden daher sukzessive PVA als neue Lebensräume genutzt. Dabei ist anzunehmen, dass die Ergebnisse der aktuellen Studie nur einen Teil der Arten zeigen, die tatsächlich in PVA vorkommen. Werden mehr Anlagen intensiver und über einen längeren Zeitraum untersucht, ist davon auszugehen, dass sukzessive mehr Arten bzw. Artengruppen nachgewiesen werden. Dieser Effekt ist gut bei der Anlage Klein Rheide zu erkennen, siehe Artenzahl in Tabelle 10-1 und auf Seite 51.

7 Empfehlungen

7.1 Solarparks und Biodiversität - was muss getan werden?

Wie bereits mehrfach in der Studie ausgeführt, ist eine wesentliche Voraussetzung für Biodiversität eine Vielfalt an Lebensräumen, ihrer Strukturen sowie eine standörtliche Vielgestaltigkeit, siehe Kapitel 4.1. PV-Freiflächenanlagen (PVA) bieten dafür aufgrund ihrer anlagebedingten Standort- und Nutzungsvielfalt im Vergleich zu großflächigen Agrarflächen prinzipiell relativ gute Grundvoraussetzungen. Um sie für Flora und Fauna sinnvoll zu nutzen, müssen diese Potenziale erkannt, ggf. miteinander kombiniert und optimiert werden.

Für Schaffung und Erhalt biologischer Vielfalt bei Planung, Bau und Betrieb von PVA müssen zunächst alle biodiversitätsrelevanten Aspekte berücksichtigt werden. Dieses Grundprinzip sollte aber nicht im Sinne einer Beliebigkeit interpretiert werden. „Vielfalt“ ist dabei nicht als eine Art Universalmaßnahme im Sinne von „Viel hilft viel“ zu verstehen.

Im Umkehrschluss sollte unter dem Aspekt der Vielfalt vermieden werden, für nur eine Art flächendeckend optimale Lebensbedingungen zu schaffen. Dies lässt sich am Beispiel der Anlage Weesow-Willmersdorf zeigen. In dieser PVA wurden Feldlerchendichten von 21,6 - 46,7 Revieren pro 10 ha ermittelt. Wesentliche Ursache für diese außergewöhnlich hohen Dichten ist vermutlich eine seit 2020 betriebene Stoßbeweidung mit Schafen. Dadurch ist auf den Flächen mit niedriger, lückiger und vergleichsweise artenarmer Vegetation strukturell ein optimales Feldlerchenhabitat entstanden. Soweit dies nicht durch zum Beispiel Ausgleichsverpflichtungen notwendig ist, könnte zur Förderung der Vielfalt ein anderes Pflegeregime sinnvoll sein.

Die Erkenntnis, dass Natur dynamisch ist, mag zunächst trivial klingen. Als Konsequenz daraus ergibt sich aber, dass die meisten neu geschaffenen Biodiversitätselemente einer Bewirtschaftung (Pflege) bedürfen, um sie in ausreichender Größe und Qualität dauerhaft zu erhalten. Da die Betriebszeit einer PVA in der Regel zwischen 25 und 30 Jahren beträgt, ist dieser Faktor nicht zuletzt unter betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten realistisch abzuwägen und zu berücksichtigen.

Die Konstruktion der Gestelle sowie der Modulreihenabstand stellen dabei für den Bewirtschaftungsaufwand nicht zu unterschätzende Faktoren dar. Je enger die Modulreihenabstände, umso wüchsiger ist die dort aufwachsende Vegetation. In der Folge muss sie umso häufiger gemäht werden, womit auch die Kosten für die Entsorgung des Aufwuchses steigen. Da auch unter den Modulen eine Mahd erfolgen muss, entscheidet die Gestellkonstruktion darüber, wieviel Aufwand dafür betrieben werden muss. Dieser Aufwand steigt zudem mit der Anlagengröße. Insgesamt stellt der Pflegeaufwand im Verlauf der Betriebszeit einen nicht unerheblichen Kostenfaktor dar. Demzufolge scheint es angeraten, sich darüber vor dem Bau einer PVA (betriebswirtschaftliche) Gedanken zu machen.

Auch der naturschutzfachlich qualitative Erhalt bestimmter Strukturen ist von einer fachgerechten Mindestpflege abhängig.

Können Aufwand und Kosten dafür nicht geleistet werden, kann es sinnvoller sein, andere, dauerhaft zu realisierende Maßnahmen zu überlegen.

Es gilt also unter realistischer Abwägung von Kosten, Aufwand und Nutzen eine konsistente Biodiversitätsstrategie zu entwickeln, die langfristig ihrem Zweck gerecht wird. In diesem Sinne kann „Weniger“ auf Dauer „Mehr“ sein.

Die Planung von Maßnahmen muss dabei bis zu einem gewissen Grad auf die einzelnen Anlagen abgestimmt sein. Dies untermauern die vorliegenden Untersuchungen der Studie. Sie zeigen, dass jede einzelne Anlage hinsichtlich ihrer Eignung und Nutzung für Fauna und Flora grundsätzlich individuell zu betrachten ist. Hier sei verwiesen auf die Ausführungen zur Ähnlichkeit der Anlagen untereinander, die über den JACCARD-Index zu Pflanzen, Heuschrecken und Tagfaltern ermittelt worden sind (Kapitel 4.2.1, 4.2.3.2 und 4.2.3.3). Die Ursachen für die Unterschiedlichkeit in dem sich einstellenden Artenreichtum sind vielfältig und beruhen u.a. auf einer individuellen Vornutzung sowie der Lage in unterschiedlichen Naturräumen inklusive der damit verbundenen Standortfaktoren (Boden, Wasserhaushalt, Klima). Als Erklärung dieses Phänomens werden auch verschiedene ökologische Schlüsselkonzepte wie beispielsweise Strategietypen (u.a. funktionale Typen wie Ausbreitung und Samenbank) und Stressregime (zum Beispiel nutzungsbezogen) herangezogen (Zerbe & Wiegleb 2009, s. auch Peschel & Denking 2010).

Es können also nicht pauschal Universalmaßnahmen empfohlen werden, die für jede Anlage sinnvoll sind. Dies gilt nicht zuletzt auch deshalb, weil die Zielstellungen („was soll gefördert werden“) unterschiedlich sein können.

Sind also spezifische Maßnahmen geplant, die darauf abzielen, Biodiversität zu fördern, ist es wichtig, ein Monitoring nach der Umsetzung einzuplanen. Nur so kann der dauerhafte Zielerfüllungsgrad und damit der Erfolg beurteilt werden. Dies ist auch deshalb sinnvoll, um eine Optimierung der Maßnahmen vornehmen zu können für den Fall, dass die gewünschten Effekte nicht oder nur unzureichend eintreten.

In diesem Zusammenhang wird auf das Praktizieren flexibler Mahdzeitpunkte für das Grünland hingewiesen. Von einem fixen Mahdtermin wird abgeraten. In Jahren mit zeitiger Vegetationsentwicklung sollte die Mahd aus naturschutzfachlichen Gründen früher erfolgen. Wird später gemäht, besteht mittelfristig die Gefahr, dass die Pflanzenvielfalt durch die Verdrängung konkurrenzschwächerer Arten insbesondere durch Gräser ebenso verloren geht wie durch erhöhte Düngung und/oder höhere Schnitthäufigkeit. Der konkrete Pflegezeitpunkt sollte idealerweise durch eine fachlich versierte Person jährlich festgelegt werden und Genehmigungen sollten hierfür einen adäquaten Spielraum eröffnen.

Nachfolgend sind einige Empfehlungen aufgeführt, die aus den Ergebnissen der vorliegenden Studie abgeleitet wurden.

7.2 Was und welche Arten sollen gefördert werden?

Entscheidend für die weitere Planung von PVA ist eine realistische Einschätzung, welche Arten überhaupt in Frage kommen. Zur Klärung muss überlegt werden, ob bestimmte Arten überhaupt im Gebiet vorkommen und ob sie mobil genug sind, um isolierte Flächen zu besiedeln. Untersuchungen der Studie zeigen, dass Pionierarten wie beispielsweise einige Heuschreckenarten (siehe Kapitel 4.2.3.2) in der Regel eine Besiedelung auch entfernt liegender Flächen aus eigener Kraft schaffen. Andere Arten hingegen, wie zum Beispiel Zauneidechsen (*Lacerta agilis*), vermögen dies nicht (siehe Ausführungen in Kapitel 8.3).

An der Auswahl der Arten, die gefördert werden sollen, orientieren sich die dafür notwendigerweise zu schaffenden Lebensräume und Strukturen. Sie bilden die Basis für eine dauerhafte Etablierung.

7.3 Vorhandene Strukturen nutzen


Es können bestehende oder entstandene Elemente genutzt werden. Als Beispiele aus der Studie lassen sich für ein solches Vorgehen die Anlagen Büttel, Georgsdorf, Klein Rheide und Salmtal aufführen. Hier wurden Kleingewässer, Seggenriede und Gräben in die Anlagen integriert. Sie sind u.a. Lebensraum stark gefährdeter Amphibien wie der Kreuzkröte (*Epidalea calamita*) und der Gelbbauchunke (*Bombina variegata*) sowie dem Moorfrosch (*Rana arvalis*). In vielen Fällen kann ein Solarpark den Erhalt einer vorhandenen Struktur sichern und diese sogar aufwerten. Eine weitere Kategorie bilden „Eh-da-Flächen“ (Deubert et al. 2016, Peschel & Peschel 2023). Darunter werden ohnehin vorhandene Flächen verstanden, die keiner konkreten wirtschaftlichen oder naturschutzfachlichen Nutzung unterliegen, sich jedoch zur Förderung biologischer Vielfalt eignen. In der Studie wird diese Flächenkategorie durch die in nahezu allen PVA vorhandenen Wartungswege mit Saumvegetation (siehe Kapitel 3) repräsentiert. Von besonderer Bedeutung sind hierbei kleinräumige Übergangsbereiche (Ökotone⁷), die wesentlich zur Artendiversität beitragen. Idealtypisch ist zu den Randbereichen eine Abfolge von vegetationslosen-vegetationsarmen-schütter und lückigen, niedrigwüchsig bewachsenen sowie schließlich dicht bewachsenen Flächen entwickelt. Damit einhergehend ist auf kleinem Raum eine Abfolge trocken-warmer zu tendenziell kühl-luftfeuchteren Standortbedingungen ausgebildet.

In Anlagen, in denen die Modulreihenabstände nicht den Empfehlungen von Peschel & Peschel (2023) entsprechen, können durch diese Strukturen alternativ wertvolle Lebensräume geschaffen werden.

So weisen von den in der vorliegenden Studie untersuchten Anlagen die PVA Eichensee und Gottesgabe für die Gruppe der Heuschrecken mit jeweils 14 nachgewiesenen Arten die höchsten Artenzahlen auf, siehe 4.2.3.2. Im Vergleich zu den Flächen zwischen den relativ engen Modulreihen wurden die Arten fast ausschließlich auf den Wegen und deren angrenzenden Saumstrukturen nachgewiesen.

Dieser Effekt ist grundsätzlich in allen Anlagen zu verzeichnen, die eng gestellte Modulreihen aufweisen. Der wesentliche Unterschied zu den Anlagen mit breiten Reihenabständen gemäß den Empfehlungen von Peschel & Peschel (2023) besteht darin, dass diese eine weitaus höhere Biomasse in Form von Massenvorkommen produzieren können, weil mehr geeignete Fläche zur Verfügung steht. Als erwünschter Nebeneffekt steigt damit das Nahrungsangebot für darauf angewiesene Tierarten. Gerade dadurch, dass Heuschrecken als Pionierbesiedler bereits zu einem frühen Zeitpunkt nach dem Bau der Anlagen in hoher Dichte die Anlagen besiedeln können, schaffen sie in Form geeigneter Nahrung die Grundvoraussetzung beispielsweise für die Besiedelung durch Brutvögel oder die Eignung als Nahrungshabitat für Fledermäuse.

Durch Verwendung nährstoffarmer, grabfähiger Substrate lassen sich in den Randbereichen geeignete Habitate beispielsweise für Wildbienen schaffen (siehe Abbildung 4-3 und Abbildung 4-4). Durch die Aussaat artenreicher, regionaltypischer Saatgutmischungen in den Saumberei-



chen lässt sich gezielt eine pollen- und nektarreiche Vegetation (Meyer et al. 2023; Peschel & Peschel 2023) schaffen. Randbereiche mit schütterer Vegetation stellen auch für Feldlerchen ein geeignetes und genutztes Bruthabitat dar (siehe 4.2.6, Seite 71).

7.4 Wiederansiedlung von Arten

Das Instrument Wiederansiedlung ist in der deutschen Naturschutzgesetzgebung fest verankert: Laut § 37 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG umfasst Artenschutz in Deutschland auch „die Wiederansiedlung von Tieren und Pflanzen verdrängter wild lebender Arten in geeigneten Biotopen innerhalb ihres natürlichen Verbreitungsgebiets“.

Ohne näher auf das Thema eingehen zu wollen, halten die Autoren es für sinnvoll, die Wiederansiedlung geeigneter Arten in PVA zu prüfen. So sind schon heute beispielsweise Zauneidechsen (*Lacerta agilis*) Bewohner von PVA, vorausgesetzt die Standortbedingungen sind geeignet und die Anlagen erreichbar (siehe Ausführungen in Kapitel 8.3). Dass dies nur auf freiwilliger Basis geschehen kann, ist selbstverständlich nach den bisherigen Ausführungen.

Im Prinzip wird bereits seit längerer Zeit durch die Aussaat artenreichen Regiosaatguts eine Wiederansiedlung von Organismen betrieben. Es scheint nachvollziehbar, dies auch auf Ebene der Fauna zu praktizieren.

8 Besonderer Artenschutz

Unter den Besonderen Artenschutz in Deutschland fallen etliche Tier- und einige Pflanzenarten, die innerhalb von PV-Freiflächenanlagen (PVA) geeignete Lebensräume finden bzw. finden können. Nachstehend wird sowohl darauf als auch auf das zumeist nicht vorhandene Erfordernis von sogenannten vorgezogenen Ausgleichsmaßnahmen⁵² eingegangen. Im Folgenden wird auf Maßnahmen eingegangen, die oftmals zu behandeln sind.

8.1 Pflanzen

Obwohl Belege für solche Arten auf PVA-Flächen fehlen, weil die wenigen Standorte, die es für diese seltenen Arten gibt, zumeist bekannt sind, und diese nicht in PVA-Planungen berührt werden, besteht in vielen Parks die grundsätzliche Möglichkeit, solche anzusiedeln, siehe Kapitel 7.4.

8.2 Amphibien

Neben der Tatsache, dass PVA geeignete Sommerlebensräume für die meisten heimischen Amphibienarten sein können, können sie zudem beim Vorhandensein von Gewässern besonders geschützten Arten einen Lebensraum bieten. Bisher nachgewiesen sind Gelbbauchunke (*Bombina variegata*), Kreuzkröte (*Epidalea calamita*) und Moorfrosch (*Rana arvalis*). In dem im Bau befindlichen Sonnenpark Halenbeck-Rohlsdorf⁵³ wird als weitere Art die Knoblauchkröte (*Pelobates fuscus*) hinzukommen, weil das Gewässer, das derzeit auf einem Maisacker liegt, dann von der Anlage umschlossen sein wird. Das wird durch die extensive Nutzung in der PVA zu einer Verbesserung der Wasserqualität und somit der Situation der Knoblauchkröte führen. Können durch den Bau von PVA Lebensräume oder Wanderwege besonders geschützter Amphibienarten betroffen sein, so sind zumeist Zäunungen und Kontrollen ausreichend, um den Schutz zu gewährleisten. Auch Bauzeitenregelungen können sinnvoll sein.

8.3 Reptilien

Reptilien können PVA besiedeln, wie bereits in der ersten Studie aus dem Jahr 2019 gezeigt wurde (Peschel et al 2019). Dies betrifft eine Reihe von Arten, darunter auch die besonders geschützten Zauneidechsen und Schlingnattern. Gerade Zauneidechsen können sehr große Bestände in PVA aufbauen, wie Monitorings zeigen (LEGUAN GMBH 2014, 2016). Innerhalb dieser Untersuchung konnte dies erneut bestätigt werden, wenngleich auch zunächst in geringem Umfang. Die Nachweise von Zauneidechsen aus den Anlagen Eichensee, Fichten und Maßbach zeigen den Beginn der Besiedlung aus einem Umfeld, das bereits Bestände enthält. Bei den meisten der hier untersuchten Anlagen allerdings sind solche Besiedlungen nicht unmittelbar oder nach wenigen Jahren zu erwarten. Das hat damit zu tun, dass es kein Besiedlungspotenzial im näheren Umfeld gibt, selbst wenn die Habitateignung gut ist. Im Zusammenhang mit dem Bau von PVA sind, wenn Vorkommen von besonders geschützten Reptilien im Umfeld bekannt sind,

⁵² <https://www.bfn.de/besonderer-artenschutz-bei-eingriffen>, abgerufen am 15.02.2025

⁵³ <https://sonnenpark-halenbeck-rohlsdorf.de/>, abgerufen am 15.02.2025

dann Maßnahmen zu ergreifen, wenn es zu Zuwanderungen auf das Baufeld kommen kann. Hierzu sind dann wirksame Zäunungen und Kontrollen vorzusehen. Mehr ist regelhaft nicht erforderlich.

8.4 Vögel

Es konnte in den hier ausgewerteten Untersuchungen einmal mehr gezeigt werden, dass die PVA von vielen Vogelarten besiedelt werden, für die in der Praxis in Deutschland von vielen UNBn⁵⁴ externe Kompensationsmaßnahmen gefordert werden. Angesichts der Befunde, die hier vorgestellt werden, sind solche regelhaft nicht erforderlich, wenn innerhalb der PVA die ökologische Funktionalität erhalten bleibt. Es konnte belegt werden, dass dann insbesondere die Feldlerche PVA in gleicher oder größerer Anzahl bebrütet als einen Acker.

Grundsätzlich lässt sich konstatieren, dass PVA in der Regel keinen vorgezogenen Ausgleich im Sinne des besonderen Artenschutzes erfordern, es sei denn, es sind Arten betroffen, die nachweislich bisher nicht in Solarparks brüten.

In Bezug auf die Feldlerche, der in Deutschland hinsichtlich des Artenschutzes im Kontext der Freiflächen-PV besondere Bedeutung zukommt, ist festzuhalten, dass ohne weitere Maßnahmen wie Blühstreifen etc.⁵⁵ die Ansiedlung in gleicher oder größerer Zahl als vor dem Bau erfolgt, wenn die Anlage ausreichend Strukturen, wie Wege aufweist und die Pflege entsprechend geeignet ist. Das konnten zum Beispiel die Befunde aus Bundorf, Ringkøbing und Weesow-Willmersdorf eindrucksvoll zeigen. Gerade in diesen Anlagen zeigt sich, dass eine weitaus höhere Dichte als vor dem Bau erreicht worden ist. Die Pflege ist dabei entscheidend. Problematisch ist allerdings, dass diese hohen Bestände an Feldlerchen zwangsläufig mit einer relativ geringen Biodiversität einhergehen. Es ist aber nach den bisherigen Erfahrungen möglich, auf einer Teilfläche der PVA den gesamten Feldlerchenbestand, den es vor dem Bau der Anlage auf der Fläche gab, abzubilden. In Bundorf waren vor dem Bau 26 Brutpaare der Feldlerche nachgewiesen worden, 2024 dagegen 99. Damit hat sich der Bestand fast vervierfacht. Rechnerisch wäre also etwa ein Viertel der Fläche des Solarparks ausreichend, um den vorigen Bestand abzubilden. Das böte die Chance, in anderen Bereichen andere die Biodiversität fördernde Maßnahmen zu ergreifen. Ein weiterer Aspekt ist die angebliche Vergrämungswirkung von PVA auf Greifvögel. Diese ist nicht nachweisbar bei folgenden Arten, die regelmäßig in Anlagen beim Jagen beobachtet werden: Baumfalke, Habicht, Mäusebussard, Rotmilan, Schwarzmilan, Sperber, Turmfalke, Wespenbussard und Wiesenweihe. Hierzu liegen nicht nur aus den dieser Studie zugrunde liegenden Einzelarbeiten Nachweise vor, sondern es gibt aus weiteren Quellen und nach Befragungen von Sachkundigen, die PVA regelmäßig untersuchen, Nachweise. So ist zum Beispiel bereits während des Baus eines weiteren Anlagenteils der PVA Salzwedel einer der dort in einem angrenzen-

⁵⁴ Untere Naturschutzbehörden

⁵⁵ Als Beispiel für solche Maßnahmen sei verwiesen auf dieses Papier aus Bayern: https://www.lfu.bayern.de/natur/sap/doc/massnahmenfestlegung_feldlerche.pdf, abgerufen am 15.02.2025

den Wald brütenden Rotmilane beobachtet worden, wie er in einem im Bau befindlichen Solarfeld nach Nahrung gesucht hat. Zudem hat er sich dabei ohne Scheu vor den Arbeitern auf die Module gesetzt⁵⁶. Das KNE (2021) gibt dazu eine ähnliche Einschätzung.

Speziell zum Schreiadler wurden Studien ausgewertet, die zeigen, dass auch diese Art grundsätzlich PVA nicht meidet. So stellt Salix 2020 in Kapitel 5.3 fest:

„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 [...], werden die Randbereiche und auch breite Streifen (20 m) innerhalb der PV-Anlage bejagt. Bei einem Schreiadlerpaar, welches vor der Errichtung einer PV-Anlage schon existierte, war beim relativ niedrigen Überfliegen der PV-Anlage keine Meidung (Irritation) erkennbar.“

Und biota (2022), Seite 9, stellt fest:

„Die aktuell dominierende ackerbauliche Nutzung im Untersuchungsgebiet hat aus Gründen des Nahrungsangebotes keine oder kaum eine Bedeutung als Nahrungshabitat. Eine Nutzung des Untersuchungsgebietes mit einer PVA wird mit hoher Wahrscheinlichkeit im Vergleich zu Ackerflächen Nahrungsvorteile für den Schreiadler bieten; entscheidend sind hier randliche Grünlandstreifen, aber auch als Wege angelegte Grünlandstreifen innerhalb der Anlage.

Fazit: Die Bedeutung des Untersuchungsgebietes für die Nahrungssituation des Schreiadlers würde sich durch eine PVA-Nutzung nicht verschlechtern, sondern eher verbessern; eine diesbezüglich negative Wirkung der PVA auf den Schreiadler ist auszuschließen.“

Es ist also festzuhalten, dass PVA keine abschreckende oder irritierende Wirkung für die hier betrachteten Arten entfalten, sondern dass diese profitieren. Folglich sind Kompensationsmaßnahmen entbehrlich.

8.5 Fledermäuse

Vor allem die bereits genannten Arbeiten von Barre et al. (2023), Szabadi et al. (2023) und Tinsley et al. (2023) suggerieren, dass Fledermäuse durch PVA gestört werden und dadurch Lebensräume für sie verloren gehen. Dies wurde in Kapitel 3.10 gründlich widerlegt. Es konnte im Gegenteil durch Untersuchungen in 17 PVA gezeigt werden, dass neu entstandene PVA schnell Eignung als Jagdhabitate entwickeln können. Auch sind die impliziten Annahmen in den genannten Arbeiten, wonach die Fledermäuse die PV-Module wahlweise entweder mit Wasser verwechseln oder mit diesen kollidieren, unbewiesen und kaum glaubwürdig, siehe auch Ausführungen in Kapitel 9.1. Denn solche und noch glattere Oberflächen (wie zum Beispiel Fensterglas), als es sie auf PV-Modulen gibt, sind in der Kulturlandschaft omnipräsent. Hinzu kommt aber ein weiterer Aspekt, den die Autoren dieser Studien nicht berücksichtigen. Die Mikrostruktur der Moduloberflächen ist nicht so glatt wie es zum Beispiel Fensterscheiben oder allgemein Glas sind, die bei

⁵⁶ Beobachtung am 05.04.2024 von R. Peschel während der ökologischen Baubegleitung zur Erweiterung der PVA Salzwedel Fuchsberg

den zugrundeliegenden Arbeiten (siehe Seite 121) verwendet wurden. Tatsächlich ist die Mikrostruktur der Oberfläche uneben, wie zum Beispiel auf Abbildung 8-1, vor allem unten rechts, gut sichtbar. Im Kapitel 9.1 wird diese näher erläutert.

Aus diesen Gründen sind keine Kompensationsmaßnahmen erforderlich, sondern im Gegenteil, es ist festzuhalten, dass PVA regelhaft die Eignung als Nahrungshabitat erhöhen können. Zudem sind sie als Leitstrukturen in der Landschaft hilfreich.



Abbildung 8-1: Raubfliege auf PV-Modul

9 Faktencheck PV-Freiflächenanlagen (PVA)

Im Zusammenhang mit PV-Freiflächenanlagen (PVA) kursieren Behauptungen und Meinungen, die einer näheren Betrachtung nicht standhalten. In diesem Zusammenhang wenden wir uns angeblichen Auswirkungen zu, die geeignet sein sollen, Biodiversität negativ zu beeinflussen oder gar zu schädigen.

9.1 Angeblicher „Lake Effect“

Immer wieder wird im Kontext mit PV-Modulen von dem sogenannten „Lake Effect“ berichtet. Angeblich sollen Tiere (Insekten, Vögel, Fledermäuse) die Module mit Wasser verwechseln. Dafür gibt es aber keinerlei Belege.

Zunächst ein kurzer Exkurs in die Historie der Entstehung dieser Behauptung. Den weiteren Ausführungen zugrunde liegt eine gutachterliche Expertise des Gutachterbüros SolPEG aus dem Jahr 2020. Teile dieser Arbeit werden hier in Gänze zitiert.

Das Bundesamt für Naturschutz (BfN) schrieb 2020 „Auswirkungen auf einzelne, am Lichtspektrum orientierte Insektenarten möglich, da diese die Photovoltaik-Freiflächenanlagen mit Wasserflächen verwechseln.“ Auf Nachfrage hin wurde bestätigt, dass die zugrundeliegende Quelle für diese Aussage eine Arbeit von Horvath et al. (2010) ist. Darin ging es darum, bei bestimmten Insekten, u. a. Eintagsfliegen und Köcherfliegen, die Verwechslung von PV-Modulen mit einer Wasseroberfläche bei der Eiablage zu untersuchen.

SolPEG führt dazu aus:

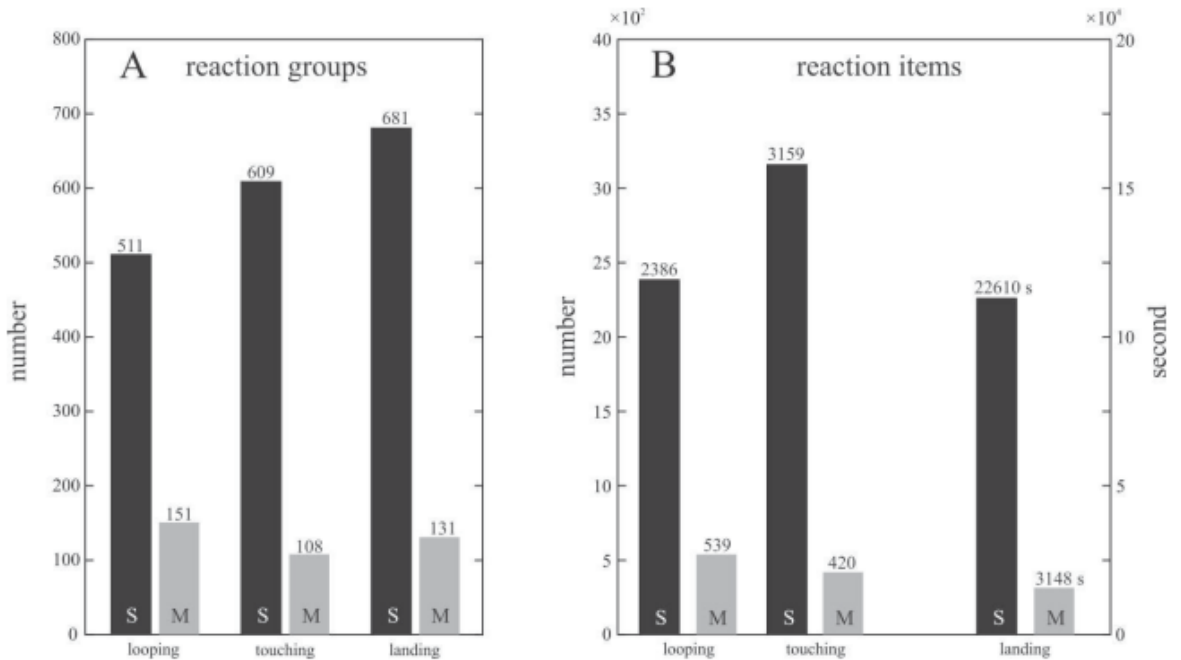
„Zum einen wurde der Versuchsaufbau von der BSG Ecology⁵⁷ kritisiert, weil PV-Module horizontal auf eine Wiese gelegt wurden und nicht mit den hierzulande üblichen Neigungswinkeln von 20-25° für PV-Freiflächenanlagen aufgeständert wurden. Durch den gewählten Versuchsaufbau wirken PV-Module einer Wasseroberfläche vermutlich ähnlicher, als wenn es eine geneigte Fläche wäre. Eine andere Untersuchung hat gezeigt, dass Köcherfliegen ihre Eiablage auch auf (horizontalen) trockenen Asphaltstraßen versuchen. Eine geneigte ‚Wasserfläche‘ eines PV-Moduls würde von den Insekten vermutlich eher als unnatürlich erkannt und gemieden.

Der Versuch der Eiablage von Insekten auf den PV-Modulen konnte in der Untersuchung nicht nachgewiesen werden und daher wurde in der Studie vermutet, dass die Eiablage erst zu einem späteren Zeitpunkt versucht würde. Eine Beeinträchtigung der Population durch PV-Module ist nicht ausreichend erforscht.

Zum anderen sind die in der Untersuchung verwendeten PV-Module aus dem Jahr 2010 nicht mit den seit einigen Jahren produzierten Modulen zu vergleichen. Die Hersteller von PV-Modulen sind bestrebt die Oberflächen so zu gestalten, dass diese möglichst wenig Licht reflektieren. Derart strukturierte Oberflächen verhalten sich in Bezug auf Lichtreflektionen wie Festkörper und nicht wie Wasser. Insekten, die anhand von Reflexion von polarisiertem Licht eine Wasseroberfläche erkennen, sind durch strukturierte Oberflächen von heutigen PV-Modulen deutlich weniger irritiert.

⁵⁷ <https://bsg-ecology.com/>, abgerufen am 15.02.2025

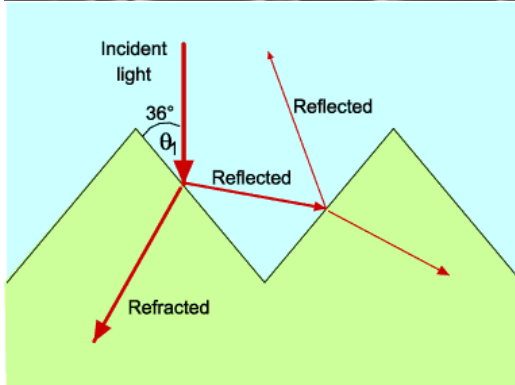
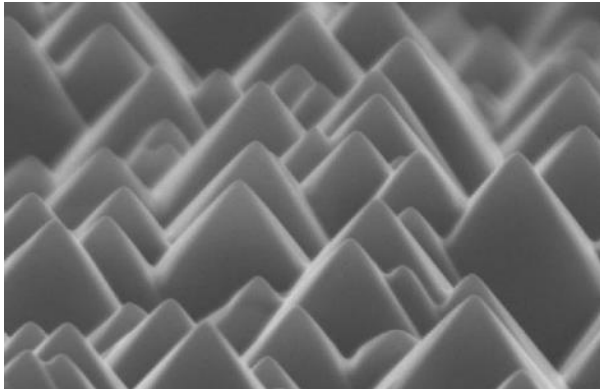
In einer Studie von Száz et al. (2016) wurden glänzende und matte Oberflächen verwendet und die Autoren kommen zu dem Ergebnis, dass strukturierte/matte Oberflächen signifikant weniger attraktiv für Insekten sind, die anhand von polarisiertem Licht Wasseroberflächen erkennen können.



(M = matt, S = shiny)

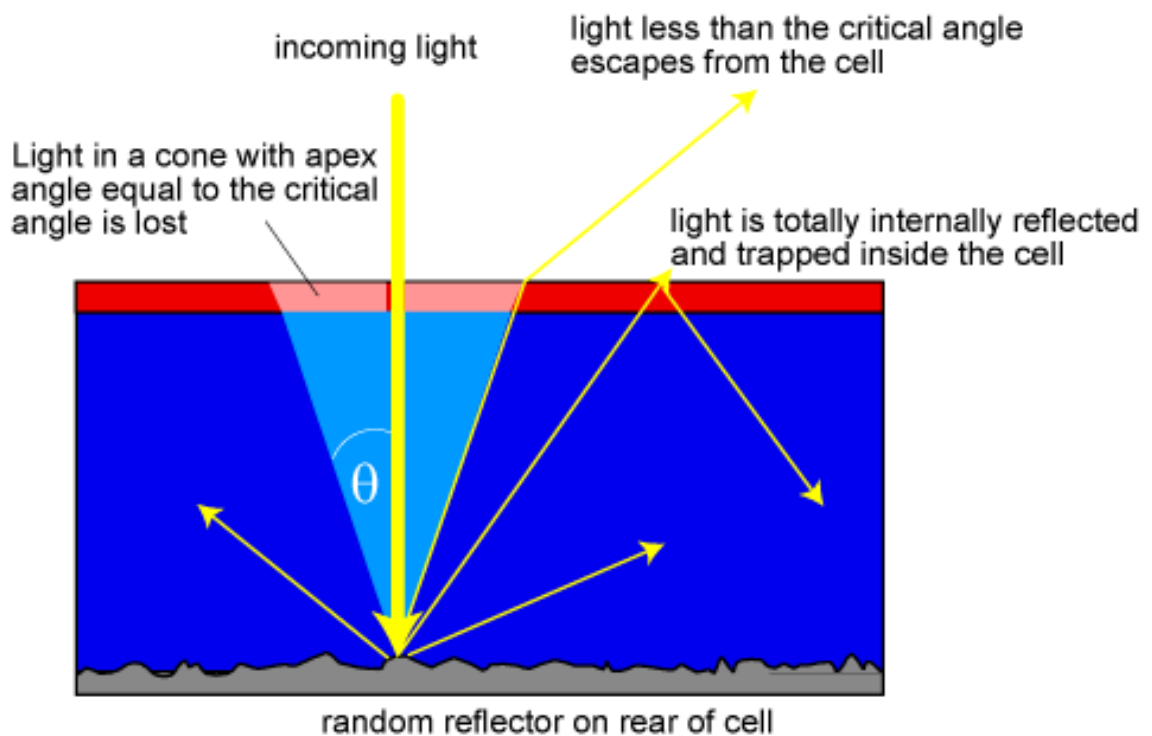
Aber auch bei diesem Versuchsaufbau wurden die PV-Module horizontal auf die Erde gelegt und damit eine Installation gewählt, die nicht mit einer PV Freiflächen Anlage zu vergleichen ist.

Und die Entwicklung von strukturierten Oberflächen von PV-Modulen ist auch seit 2016 weiter vorangeschritten, u.a. mit Mikropyramiden.



Oberflächenstruktur von aktuellen PV-Modulen in der Vergrößerung

Mittlerweile gibt es auch sog. bifaziale Module, die noch weniger Licht reflektieren, weil die Rückseite der Solarzellen das einfallende Licht diffus in die Solarzelle zurückreflektiert.



Ob aquatische Insekten anhand von Reflexionen von polarisiertem Licht eine Wasseroberfläche oder ein PV-Modul attraktiver finden, ist immer auch eine Interpretation von Beobachtungen. Ob und inwieweit eine mögliche Verwechslung auch zu einer signifikanten Beeinträchtigung einer Population führt, ist bisher nicht ausreichend erforscht und daher sollte eine faktenbasierte Diskussion angestrebt werden.

Mit Polarisationsfiltern [Polfiltern] o. ä. können bei der Fotografie auch für das menschliche Auge Unterschiede sichtbar gemacht werden, wie die folgenden Bilder (SolPEG Systemprüfungen) zeigen.

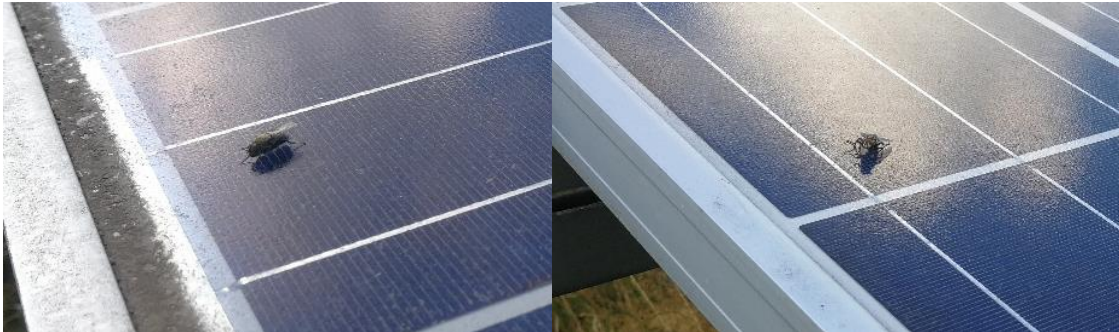


Ohne Polfilter. Das Wasser und einzelne Module links oben im Bild reflektieren



Mit Polfilter. Weniger und gleichmäßigere Reflexionen

Die folgenden Bilder verdeutlichen, dass ‚normale‘ Stubenfliegen den Unterschied von PV-Modulen und Wasser augenscheinlich erkennen können. Ein Landeversuch auf Wasser, um zu testen, ob es sich um Wasser handelt, wäre tödlich.



In der Vergrößerung wird die strukturierte Oberfläche des PV Moduls deutlich“



Soweit die Ausführungen von SolPEG. Ein weiteres Beispiel zeigt Abbildung 9-1. Das Grüne Heupferd (*Tettigonia viridissima*) ist eine der größten und schwersten heimischen Heuschrecken. Sie würde nicht auf Wasseroberflächen landen. Stattdessen nutzen diese und andere Insekten die PV-Module morgens, um sich aufzuwärmen.

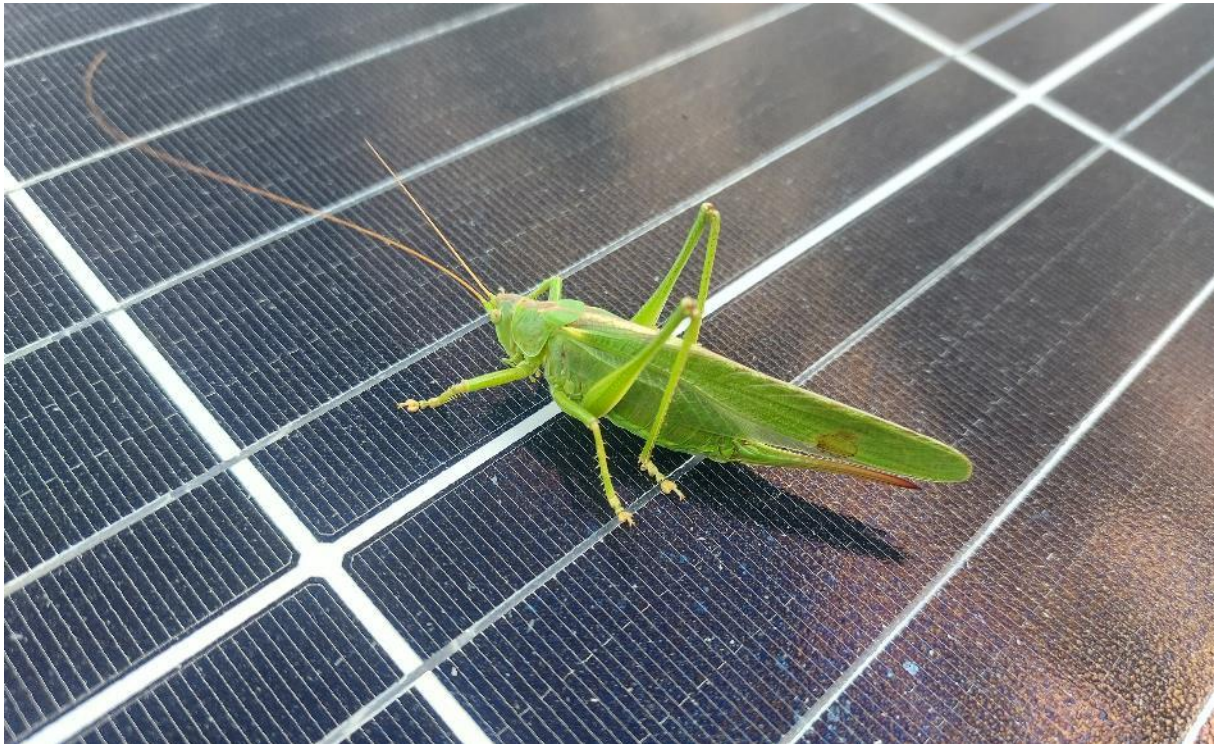


Abbildung 9-1: Grünes Heupferd in der PVA Hollerstetten morgens auf einem Modul sitzend

SolPEG schließt daraus:

- „1. Es gibt nur wenige Untersuchungen zum Einfluss von PVA auf die Tier- und Pflanzenwelt
2. Die verwendeten Versuchsaufbauten wurden unrealistisch gewählt und die verwendeten PV-Module entsprechen nicht den seit einigen Jahren am Markt gängigen Modulen.
3. PV-Module mit strukturierten Oberflächen (nahezu alle aktuell erhältlichen Module) verhalten sich in Bezug auf Lichtreflektionen wie Festkörper und nicht wie Wasser.
4. Eine Studie belegt, dass eine Verwechslungsgefahr von aktuellen PV-Modulen mit Wasseroberflächen für die relevanten Insektenarten nicht oder nur minimal vorhanden ist.
5. Eine Beeinträchtigung der Eiablage konnte nicht nachgewiesen werden.
6. Es besteht weiterer Forschungsbedarf“

Eine weitere These in diesem Zusammenhang, die aktuell im Kontext mit den bereits unter Kapitel 3.10 behandelten Fledermäusen steht, ist, dass diese angeblich PV-Module für Wasser halten und versuchen, daraus zu trinken. Der Hintergrund dieser Vermutung ist eine Arbeit von Greif & Siemers (2010). Dort heißt es „We found that bats take horizontal, acoustical mirrors to be water.“⁵⁸ In einer weiteren Studie von Greif et al. (2017) wird gezeigt, dass Fledermäuse glatte Oberflächen als akustischen Spiegel wahrnehmen und dann zum Beispiel mit Fensterscheiben kollidieren können. Daraus wird auf ein hohes Gefährdungspotenzial weltweit für Fledermäuse geschlossen. Russo et al. (2012) testeten im Freiland an Fledermäusen die Echoortung von Wasser und entdeckten dabei, dass diese eine mit Plexiglas abgedeckte Fläche mit Wasser verwechselten. Der entscheidende Punkt aber war, dass sie ebenfalls feststellten, dass die Trinkversuche an der Plexiglasoberfläche seltener als im Labor waren und dass die Tiere nach einer Zeit lernten, dass es hier keine „Trinkbelohnung“ gab. Sie gaben in der Folge die Versuche daran auf und wechselten zu dem Wasserbecken.

Aus diesen Befunden schließen Tinsley et al. (2023) und andere im Kapitel 4.2.7 genannte Autoren aktueller Studien zum Thema Fledermäuse und PVA, dass Fledermäuse entweder die Module für Wasser halten oder aber damit kollidieren. Dies wurde ebenfalls bereits im Kapitel 4.2.7 ausführlich diskutiert. Wichtig ist, dass die Aussagen sich auf horizontale oder vertikale, glatte Flächen beziehen. Das genau ist bei PVA nicht der Fall, weder bei nach Süd ausgerichteten Anlagen noch bei Tracking-Anlagen⁵⁹. Hinzu kommt, dass die Oberflächen eben nicht so glatt sind wie die Medien, die in den Versuchen benutzt worden sind. Stattdessen haben sie eine strukturierte Oberfläche, wie bereits vorstehend erläutert.

9.2 Angebliche Hitze auf den PV-Modulen

Das führt zur nächsten Behauptung, die wiederkehrend über PVA zu lesen ist. Angeblich sollen die Module so heiß werden, dass Insekten darauf verbrennen. Hierzu hat SolPEG 2020 ebenfalls eine Stellungnahme abgegeben:

„Für diese Behauptung gibt es keine Untersuchungen oder Belege und um bei diesem Aspekt Klarheit zu erlangen, sollte auch hier eine fundierte Untersuchung stattfinden. PV-Module erwärmen sich während des Betriebes, aber die Temperaturen sind in der Regel nicht signifikant höher als die anderer Objekte, die der direkten Sonne ausgesetzt sind. Die Anlagenüberwachung von PVA beinhaltet üblicherweise die Modultemperatur und zusätzlich auch oft die Umgebungstemperatur. Die folgende Skizze zeigt die Modultemperatur von drei exemplarisch gewählten Solarparks in Bezug auf die Sonneneinstrahlung im Jahresverlauf 2019.“

⁵⁸ Übersetzung: „Wir fanden heraus, dass Fledermäuse horizontale, akustische Spiegel für Wasser halten.“

⁵⁹ Die Module drehen sich dabei von Ost nach West um eine vertikale Nord-Süd-Achse. Mittags (wenn keine Fledermäuse aktiv sind) stehen sie tatsächlich horizontal, abends und morgens dagegen geneigt und nicht vertikal.

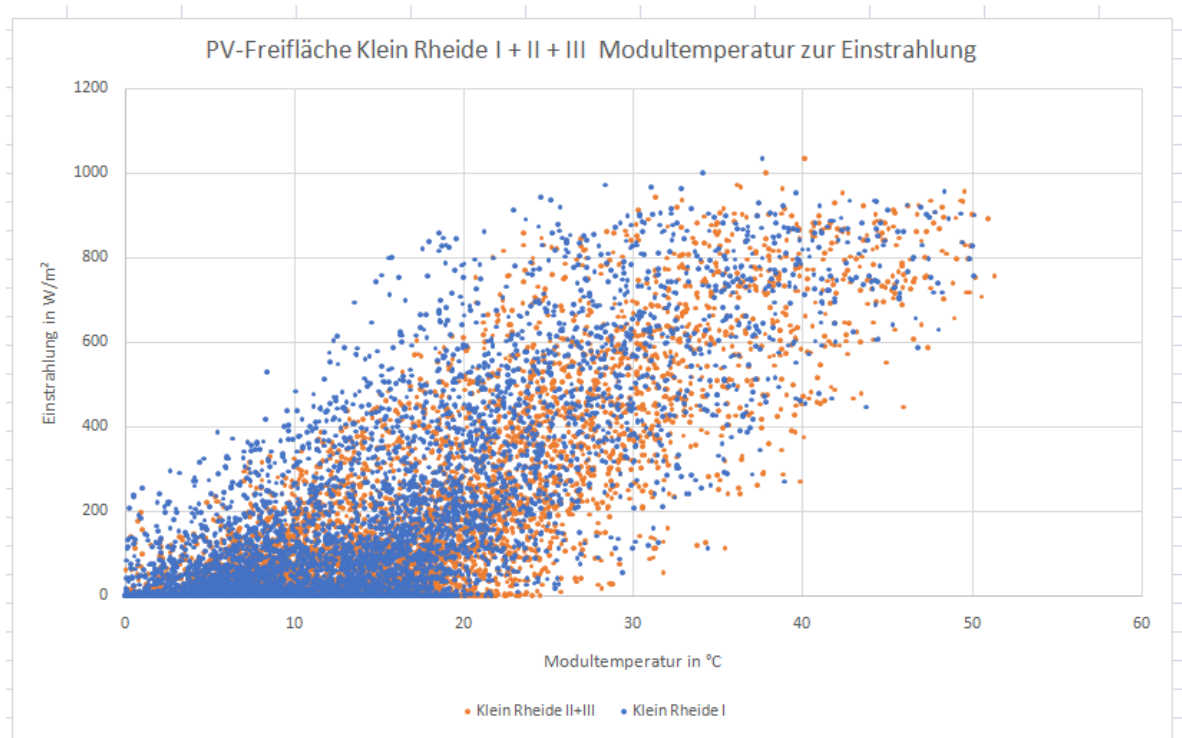


Bild: Wattmanufactur Monitoring

Ergebnis:

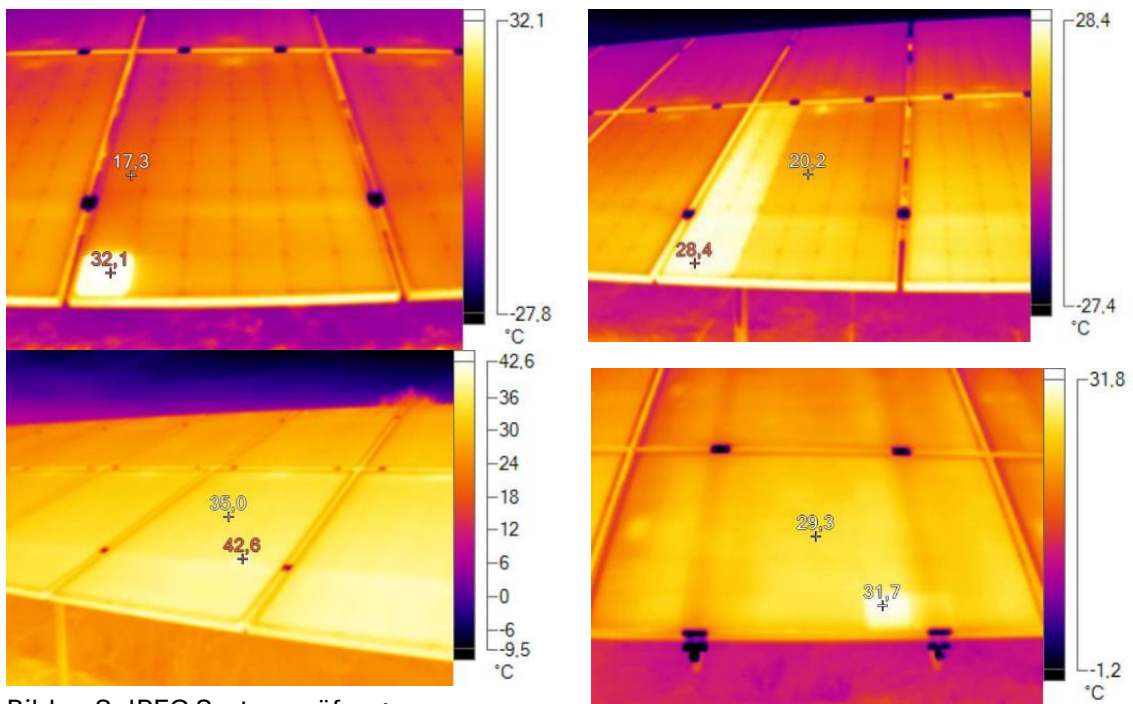
Überwiegend (an 8474 Stunden) lagen im Jahr 2019 die Modultemperaturen teils deutlich unter 38° (Temperaturen unter 0° sind nicht dargestellt).

An insgesamt 150 Stunden im Jahr lagen die Modultemperaturen höher als 38°. Davon an 70 Stunden höher als 42° und davon an insgesamt nur 5 Stunden höher als 50°.

PV-Module werden demnach nicht ungewöhnlich warm und auch dunkle Steine, Asphalt oder andere künstliche Oberflächen erreichen bei direkter Sonneneinstrahlung ähnliche, teils auch höhere Temperaturen.

Die meisten Insekten können ihre Körpertemperatur nicht oder nur minimal beeinflussen. Aber die meisten haben Sensoren für Wärmestrahlung und nutzen verfügbare Wärmequellen (Steine usw.) um sich aufzuwärmen und länger aktiv sein zu können. Zu heiße Oberflächen können erkannt und gemieden werden.

Technologisch bedingt können bei defekten PV-Modulen einzelne sehr warme Zellen (sog. Hot-Spots) oder Bereiche auftreten. Anlagenbetreiber sind allerdings bemüht Defekte möglichst schnell zu erkennen und zu beseitigen. Dazu werden PVA mittels Wärmebildkamera untersucht und Defekte stellen sich wie auf den folgenden Bildern dar.



Bilder: SolPEG Systemprüfungen

Die absoluten Temperaturen der hier gefundenen defekten Bereiche liegen zwischen 28,4° bzw. 42,6° und wären für Insekten wahrscheinlich kein Problem oder eventuell sogar eine willkommene Wärmequelle.“

Diese Einschätzung von SolPEG kann aus eigener Erfahrung bestätigt werden. Viele flugfähige Insekten nutzen die Module vor allem morgens und abends zum Aufwärmen.

9.3 Angebliche Emission von Ultraschall

Es wird zunehmend unterstellt, Fledermäuse seien innerhalb von PVA störendem Ultraschall durch die Wechselrichter ausgesetzt. Deshalb wurden während der Fledermaus- und Heuschreckenuntersuchungen, die in dieser Studie vorgestellt wurden, vor Ort per Ultraschalldetektor geprüft, ob Geräuschemissionen zu hören waren. Das war regelhaft nicht der Fall. Allenfalls bei extrem starkem Sonnenschein, wenn die aktive Kühlung der Wechselrichter auf Hochtouren lief, waren in Einzelfällen Geräusche bis ca. 50 kHz in einer Entfernung von bis zu einem Meter mit einem Ultraschalldetektor nachweisbar. Da Fledermäuse nachtaktiv sind, können Beeinträchtigungen ausgeschlossen werden.

9.4 Angebliche Versiegelung

Oft wird geäußert, PVA würden zu erheblichen Versiegelungen und damit Beeinträchtigungen des Naturhaushaltes beitragen. Die Realität sieht dagegen anders aus. Tatsächlich ergibt sich rein rechnerisch durch die Gestelle eine Versiegelung von ca. 0,5 bis 0,8 %. Hinzu kommt die Fundamentierung von Transformatoren und/oder zentralen Wechselrichtern oder Batteriespeichern. Damit erreicht die Versiegelung Größenordnungen zwischen 0,8 bis 1 % bezogen auf die

Gesamtfläche. Die Annahme, dass der Versiegelungsgrad deutlich höher sei, liegt vor allem darin begründet, dass PVA über das Baurecht genehmigt werden und Gebäuden, als die PVA darin betrachtet werden, eine GRZ (Grundflächenzahl)⁶⁰ haben. Wenn also beispielsweise eine GRZ von 60 für eine PV zugrunde gelegt werden, weil 60 % der Fläche mit Modulen überschirmt ist, wird automatisch von einer Versiegelung von 60 % ausgegangen.

Da es in der Realität kaum Versiegelung gibt, gibt es auch keine Folgen, die damit assoziiert werden, also zum Beispiel versickert Wasser und fließt nicht oberirdisch ab.

9.5 Angeblicher Wassermangel

In Genehmigungsverfahren wird immer wieder angenommen, dass die Wasserversorgung in PVA unter den Modultischen schlecht sei. Tatsächlich ist das nicht der Fall. Wichtig hierbei ist, dass ein großer Teil des Wassers in PVA nicht durch Niederschläge eingebracht wird, sondern den Tau. Die Kondensation von Wasser ist dabei wesentlich. Diese gibt es vor allem dann besonders stark, wenn die Temperaturunterschiede zwischen Tag und Nacht hoch sind, also zum Beispiel im Sommer. Der Tau liefert eine kontinuierliche Wasserversorgung und kühlt zudem durch die Verdunstung beschattete Bereiche zusätzlich. So ist insbesondere in PVA, in denen die Modulreihen relativ eng stehen, zu beobachten, dass selbst an warmen Tagen eine vollständige Verdunstung des Wassers, das die Pflanzen nicht aufnehmen, bis mittags andauern kann.

Abgesehen davon werden bei der Montage der Module auf den Gestellen Zwischenräume als Dehnungsfugen für die PV-Module gelassen, durch die Niederschlagswasser tropfen kann. Die Ausführungen in dieser Studie zur Vegetation unter den Modultischen zeigt, wie üppig die Vegetation dort wächst, siehe zum Beispiel Abbildung 4-5 und Abbildung 4-6. Eine höhere und geschlossene Vegetation im Vergleich zu den besonnten Flächen mindert wiederum die Verdunstung.

Aktuell laufen zu diesem Thema Untersuchungen der Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden im Team Ingenieurhydrologie, Prof. Feistel, in der PVA Weesow-Willmersdorf. Die ersten Ergebnisse zeigen, dass im Frühjahr die Bodenfeuchte unter den Modulen etwas geringer ist als auf der Kontrollfläche ohne Überstellung durch Module. Gleichzeitig ist die Verdunstung aber auch geringer. Im weiteren Jahresverlauf verschiebt sich dieses Verhältnis zugunsten der überstellten Fläche. Die Verdunstung unter den Modulen ist außer im Hochsommer weniger als auf der Kontrollfläche. In einem Meter Tiefe gibt es nur im Hochsommer eine größere Bodenfeuchtigkeit als auf der Kontrollfläche. Somit ist nach dem derzeitigen Stand zu konstatieren, dass die Wasserversorgung in einer PVA nicht schlechter oder besser ist als auf Agrarflächen oder sonstigem Offenland.

⁶⁰ <https://www.bauprofessor.de/grundflaechenzahl/>, abgerufen am 15.02.2025

10 Anhang

10.1 Literatur

Acatech - Deutsche Akademie der Technikwissenschaften, Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina, Union der deutschen Akademien der Wissenschaften, 2020: Biodiversität und Management von Agrarlandschaften - Umfassendes Handeln ist jetzt wichtig. Halle (Saale). Download unter https://www.leopoldina.org/uploads/tx_leopublication/2020_Akademien_Stellungnahme_Biodiversita%CC%88t.pdf, abgerufen am 15.02.2025

Acatech - Deutsche Akademie der Technikwissenschaften, Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina, Union der deutschen Akademien der Wissenschaften, 2018: Artenrückgang in der Agrarlandschaft: Was wissen wir und was können wir tun? Halle (Saale). Download unter: https://www.leopoldina.org/uploads/tx_leopublication/2018_3Akad_Stellungnahme_Artenrueckgang_web.pdf, abgerufen am 15.02.2025

Albig, A., 2023: PV-Anlagen Büttel und Büttel 2. Untersuchung der Brutvögel und Amphibien 2023. Im Auftrag der ENERPARC AG, Hamburg, https://sonne-sammeln.de/wp-content/uploads/2025_SP04_DOK5_Buettel-2.pdf, abgerufen am 06.03.2025

Albrecht, K., T. Hör, F. W. Henning, G. Töpfer-Hofmann, & Grünfelder, C., 2013: 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 Dezember 2013, <https://umwelt-beteiligung-berlin.de/sites/default/files/procedure-documents/2021-12/albrecht-et-al-2013-leistungsbeschreibungen-fur-faunistische-untersuchungen.pdf>, abgerufen am 15.02.2025

Anders, K. Mrzljak, J., Wallschläger, D. & Wiegleb, G., 2004: Handbuch Offenlandmanagement am Beispiel ehemaliger und in Nutzung befindlicher Truppenübungsplätze. Heidelberg, 320 S.

Badelt, O., Niepelt, R., Wiehe, J., Matthies, S., Gewohn, T., Stratmann, M., Brendel, R. & Haaren, C., 2020: Integration von Solarenergie in die niedersächsische Energielandschaft (INSIDE), https://www.umwelt.uni-hannover.de/fileadmin/umwelt/Forschung/Forschungsprojekte/20210301_INSIDE_Endbericht_Anhang.pdf, abgerufen am 15.02.2025

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, <https://besjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/1365-2664.14555>, abgerufen am 15.02.2025

Bauer, H.-G., Bezzel, E., Fiedler, W., 2005: Das Kompendium der Vögel Mitteleuropas - Alles über Biologie, Gefährdung und Schutz - Passeriformes - Sperlingsvögel. 2. Vollständig überarbeitete Auflage, Aula Verlag Wiesbaden

BfN - Bundesamt für Naturschutz 2020: „Erneuerbare Energien Report - Die Energiewende naturverträglich gestalten!“, https://www.bfn.de/sites/default/files/2021-04/BfNErneuerbareEnergien-Report2019_barrierefrei.pdf, abgerufen am 11.02.2025

BfN - Bundesamt für Naturschutz 2024: Erfassungsanleitung für den HNV-Farmland-Indikator (aktuelle Version 14, Stand 2024). <https://www.bfn.de/suche?k=erfassungsanleitung>, abgerufen am 15.02.2025

BFÖSS, 2023a: Bericht zu ornithologischen Erhebungen 2023 PV-Anlage Bundorf. Im Auftrag der Maxsolar GmbH, Traunstein, https://sonne-sammeln.de/wp-content/uploads/2025_SP03_DOK3_Bundorf.pdf, abgerufen am 06.03.2025

BFÖSS, 2023b: Endbericht ornithologische Erhebungen PV-Anlage Eichensee. Im Auftrag der ENERPARC AG, Hamburg, https://sonne-sammeln.de/wp-content/uploads/2025_SP23_DOK2_Parsberg-Eichensee.pdf, abgerufen am 06.03.2025

BFÖSS, 2023c: Endbericht ornithologische Erhebungen PV-Anlage Pfarrweisach. Im Auftrag der ENERPARC AG, Hamburg, https://sonne-sammeln.de/wp-content/uploads/2025_SP36_DOK2_Pfarrweisach.pdf, abgerufen am 06.03.2025

BFÖSS, 2024a: Bericht zu ornithologischen Erhebungen 2024 PV-Anlage Bundorf. Im Auftrag der Maxsolar GmbH, Traunstein, https://sonne-sammeln.de/wp-content/uploads/2025_SP03_DOK4_Bundorf.pdf, abgerufen am 06.03.2025

BFÖSS, 2024b: Bericht zu Fledermaus-Erhebungen 2024 Teil PV-Anlage Bundorf. Im Auftrag des Bundesverbandes Neue Energiewirtschaft bne, https://sonne-sammeln.de/wp-content/uploads/2025_SP03_GA_Bundorf.pdf, abgerufen am 06.03.2025

BFÖSS, 2024c: Bericht zu Fledermaus-Erhebungen 2024 Teil PV-Anlage Wörnitzhofen. Im Auftrag des Bundesverbandes Neue Energiewirtschaft bne, https://sonne-sammeln.de/wp-content/uploads/2025_SP31_GA_Woernitzhofen.pdf, abgerufen am 06.03.2025

Biota, 2022: Bewertung des Risikos einer Brutplatzaufgabe des Schreiadlers durch die Errichtung der geplanten Freiflächen-Photovoltaikanlage in Boddin. Im Auftrag der Milvio Energy 10 GmbH & Co. KG, [https://www.amt-gnoien.de/fckresources/File/Bekanntmachungen/Walkendorf/B-Plan_Photovoltaik/2023.06.09_Bewertung_des_Risikos_einer_Brutplatzaufgabe_des_Schreiadlers\(1\).pdf](https://www.amt-gnoien.de/fckresources/File/Bekanntmachungen/Walkendorf/B-Plan_Photovoltaik/2023.06.09_Bewertung_des_Risikos_einer_Brutplatzaufgabe_des_Schreiadlers(1).pdf), abgerufen am 15.02.2025

BMU/Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (Hrsg.), 2023: Indikatorenbericht 2023 zur Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt. BMU, Berlin, 124 S. Download unter: https://www.bmuv.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Naturschutz/nbs_indikatorenbericht_2023_bf.pdf, abgerufen am 15.02.2025

BirdLife International, 2024: Time to restore. Progress and pitfalls in implementing the EU Biodiversity Strategy. BirdLife Europe assessment report. Download unter <https://www.birdlife.org/wp-content/uploads/2024/11/EU-Biodiversity-Strategy-Progress-Report-1.pdf>, abgerufen am 15.02.2025

BMEL - Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, 2024: Grünland. Bodennutzung und pflanzliche Erzeugung. <https://bmel-statistik.de/landwirtschaft/bodennutzung-und-pflanzliche-erzeugung/gruenland>, abgerufen am 15.02.2025

BMUB - Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (Hrsg.), 2007: Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt, <https://www.bfn.de/nationale-strategie-zur-biologischen-vielfalt-2030>, abgerufen am 15.02.2025

Büro für Landschaftsplanung und Naturschutz (BLN), 2020: Artenschutzbeitrag zum B-Plan „Sondergebiet Fotovoltaik-Freiflächenanlage“ in Bad Liebenwerda, OT Zobersdorf. Im Auftrag der 30°-Solar GmbH, Berlin, https://sonne-sammeln.de/wp-content/uploads/2025_SP02_DOK5_Bad_Liebenwerda.pdf, abgerufen am 06.03.2025

Büro für Landschaftsplanung und Naturschutz (BLN), 2023: Brutvogelmonitoring Solarpark Zobersdorf I JAHRESBERICHT 2023. Im Auftrag SPV Solarpark 112. GmbH & Co. KG, https://sonne-sammeln.de/wp-content/uploads/2025_SP02_DOK4_Bad_Liebenwerda.pdf, abgerufen am 06.03.2025

Bundesamt für Naturschutz (BfN), 2020: Erneuerbare Energien Report - Die Energiewende naturverträglich gestalten!, https://www.bfn.de/sites/default/files/2021-04/BfN_Erneuerbare_Energien_Report2019_barrierefrei.pdf, abgerufen am 15.02.2025

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV), 2024: Die Nationale Strategie zur Biologischen Vielfalt 2030 (NBS 2030). 124 S. + Anhang. Download unter: https://www.bmuv.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Naturschutz/nbs_2030_strategie_bf.pdf, abgerufen am 15.02.2025

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV), 2024: 1. Aktionsplan zur Nationalen Strategie zur Biologischen Vielfalt 2030 (NBS 2030). Zeitraum 2024 - 2027. 64 S., https://www.bmuv.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Naturschutz/nbs_2030_1_aktionsplan_bf.pdf, abgerufen am 15.02.2025

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV), 2023: Indikatorenbericht 2023 der Bundesregierung zur Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt, <https://www.bmuv.de/download/indikatorenbericht-2023-der-bundesregierung-zur-nationalen-strategie-zur-biologischen-vielfalt>, abgerufen am 15.02.2025

Caspari, S.; Dürhammer, O.; Sauer, M. & Schmidt, C., 2018: Rote Liste und Gesamtartenliste der Moose (Anthocerotophyta, Marchantiophyta und Bryophyta) Deutschlands. - In: Metzging, D.; Hofbauer, N.; Ludwig, G. & Matzke-Hajek, G. (Red.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, Band 7: Pflanzen. - Münster (Landwirtschaftsverlag). - Naturschutz und Biologische Vielfalt 70 (7): S. 361-489, <https://www.rote-liste-zentrum.de/de/Moose-Anthocerotophyta-Marchantiophyta-Bryophyta-1769.html>, abgerufen am 15.02.2025

COP 15, 2022: Final text of Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework, <https://www.un.org/depts/german/umwelt/COP-15-DEC-4.pdf>, abgerufen am 15.02.2025

Dierschke, H., 2000: Kleinbiotope in botanischer Sicht - ihre heutige Bedeutung für die Biodiversität von Agrarlandschaften. Pflanzenbauwissenschaften, 4 (1), S. 52-62.

Deubert, M., Trapp, M., Krohn, K., Ullrich, K., Bolz, H., Künast, R. & Künast, C. 2016: Das Konzept der Eh da-Flächen. Ein Weg zu mehr biologischer Vielfalt in Agrarlandschaften und im Siedlungsbereich. Naturschutz und Landschaftsplanung. 48. 209-217, <https://www.nul-online.de/magazin/archiv/article-5096200-202007/das-konzept-der-eh-da-flaechen-.html>, abgerufen am 15.02.2025

Diamond, J.M., 1975: The Island Dilemma: Lessons of Modern Biogeographic Studies for the Design of Natural Reserves. Biological Conservation 7, S. 129-146

Eichenberg, D., Bowler, D. E., Bonn, A., Bruehlheide, H., Grescho, V., Harter, D., Jandt, U., May, R., Winter, M. & Jansen, F., 2021: Widespread decline in Central European plant diversity across six decades. Global Change Biology 27 (5): 1097 - 1110. DOI: 10.1111/gcb.15447, <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/gcb.15447>, abgerufen am 15.02.2025

Ellenberg H. & Leuschner C., 2010: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. 6. Aufl. Ulmer. Stuttgart

Europäischer Rechnungshof, 2020: Sonderbericht Biodiversität landwirtschaftlicher Nutzflächen: Der Beitrag der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) hat den Rückgang nicht gestoppt. Download unter: https://www.eca.europa.eu/Lists/ECADocuments/SR20_13/SR_Biodiversity_on_farmland_DE.pdf, abgerufen am 15.02.2025

Europäische Union, 2020: EU-Biodiversitätsstrategie für 2030. Mehr Raum für die Natur in unserem Leben, Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen, EU-Kommission,

Brüssel https://environment.ec.europa.eu/strategy/biodiversity-strategy-2030_en?prefLang=de, abgerufen am 15.02.2025

Fahrig L., 2020: Why do several small patches hold more species than few large patches? D. Storch (Hrsg.): Global Ecology and Biogeography 29 (4): S. 615 - 628. DOI: 10.1111/geb.13059, <https://besjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1365-2435.14695>, abgerufen am 15.02.2025

Fahrig L., Watling J. I., Arnillas C. A., Arroyo-Rodríguez V., Jörger-Hickfang T., Müller J., Pereira H. M., Riva F., Rösch V., Seibold S., Tschardt T. & May F., 2022: Resolving the SLOSS dilemma for biodiversity conservation: a research agenda. Biological Reviews 97 (1): 99 - 114. DOI: 10.1111/brv.12792, <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/brv.12792>, abgerufen am 15.02.2025

Flora + Fauna Partnerschaft, 2024a: Faunistische Kartierung Solarpark Hollerstetten. Im Auftrag des Bundesverbandes Neue Energiewirtschaft bne, https://sonne-sammeln.de/wp-content/uploads/2025_SP14_GA_Hollerstetten.pdf, abgerufen am 06.03.2025

Flora + Fauna Partnerschaft, 2024b: Faunistische Kartierung Solarpark Effenricht. Im Auftrag des Bundesverbandes Neue Energiewirtschaft bne, https://sonne-sammeln.de/wp-content/uploads/2025_SP05_GA_Effenricht-1.pdf, abgerufen am 06.03.2025

Flughafen München GmbH, 2025: Die Tier- und Pflanzenwelt am Flughafen München. Online unter <https://www.munich-airport.de/naturschutz-87317>, abgerufen am 15.02.2025

Garniel, A. & Mierwald, U. 2010: Arbeitshilfe Vögel und Straßenverkehr Ausgabe 2010 (redaktionelle Korrektur Januar 2012). Herausgegeben von Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Abteilung Straßenbau, https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Anlage/StB/arbeitshilfe-voegel-und-strassenverkehr.pdf?__blob=publicationFile, abgerufen am 15.02.2025

Graham, M., Ates, S., Melathopoulos, A., Moldenke, A., DeBano, S., Best, L. & Higgins, C., 2021: Partial shading by solar panels delays bloom, increases floral abundance during the late-season for pollinators in a dryland, agrivoltaic ecosystem. Scientific Reports 11(1): 7452, <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33811234/>, abgerufen am 15.02.2025

Grass, I. & Tschardt, T., 2020: Landwirtschaft und Naturschutz. Segregation oder Integration? In: Natur- und Artenschutz. Aus Politik und Zeitgeschichte 11/2020, <https://www.bpb.de/apuz/305890/landwirtschaft-und-naturschutz>, abgerufen am 15.02.2025

Greif, S. & Siemers B. M., 2010: Innate recognition of water bodies in echolocating bats. Nat. Commun. 1:107 doi: 10.1038/ncomms1110, <https://www.nature.com/articles/ncomms1110>, abgerufen am 15.02.2025

Greif, S., Zsebók, S., Schmieder, D., & Siemers, B. M., 2017: Acoustic mirrors as sensory traps for bats. *Science*, 357, 1045-1047, <https://www.science.org/doi/10.1126/science.aam7817>, abgerufen am 15.02.2025

Günnewig, D., Johannwerner, E., Wachter, T., Bleyhl, B., Kelm, T., Liebhart, L., Klingler, M., Wegner, N., Otto, J. & Fietze, D., 2024: Zukünftige Solar-Anlagen: Technologien, Auswirkungen, räumliche Steuerungsmöglichkeiten. Endbericht. Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.) 2024. BFN-Schriften 712, 280 S., <https://www.bfn.de/publikationen/bfn-schriften/bfn-schriften-712-zu-kuenftige-solar-anlagen-technologien-auswirkungen>, abgerufen am 15.02.2025

Harz, K., 1957: Die Geradflügler Mitteleuropas. Gustav Fischer Verlag Jena.

Hauke, J., 2025: Hansestadt Salzwedel Altmarkkreis Salzwedel, Sachsen-Anhalt „Photovoltaik Fuchsberg“ Monitoring Brutvögel 2023 Bericht. Im Auftrag der ENERPARC AG, Hamburg, https://sonne-sammeln.de/wp-content/uploads/2025_SP27_DOK4_Salzwedel_Fuchsberg.pdf, abgerufen am 06.03.2025

Henning, F.W., Petri, B. & Wolters, V., 2003: Zur Feldlerchendichte auf dem Flughafen Frankfurt Main (About breeding density of skylarks on Airport Frankfurt Main). *Vogel und Luftverkehr*, 23, S. 53-61, https://www.davvl.de/sites/default/files/2018-07/2003_1_felderlechendichte_fra.pdf, abgerufen am 15.02.2025

Herden, C., Rasmus, J. & Gharadjedaghi, B., 2009: Naturschutzfachliche Bewertungsmethoden von Freilandphotovoltaikanlagen, https://www.gfn-umwelt.de/fileadmin/user_upload/publikationen/skript247.pdf, abgerufen am 15.02.2025

Horvath, G., Blahó, M., Egri, A. Kriska, G., Seres, I. & Robertson, Bruce, 2010: Reducing the Maladaptive Attractiveness of Solar Panels to Polarotactic Insects. *Conservation biology: the journal of the Society for Conservation Biology*. 24. 1644-53. 10.1111/j.1523-1739.2010.01518.x, https://www.researchgate.net/publication/44585834_Reducing_the_Maladaptive_Attractiveness_of_Solar_Panels_to_Polarotactic_Insects, abgerufen am 15.02.2025

Huwer, A. & Wittig, R., 2012: Changes in the species composition of hedgerows in the Westphalian Basin over a thirtyfive-year period. *Tuexenia* 32: 31 - 53, https://www.researchgate.net/publication/286539400_Changes_in_the_species_composition_of_hedgerows_in_the_Westphalian_Basin_over_a_thirty-five-year_period, abgerufen am 15.02.2025

IPBES (Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services), 2019: Globales IPBES-Assessment zu Biodiversität und Ökosystemleistungen. <https://www.de-ipbes.de/de/Globales-IPBES-Assessment-zu-Biodiversitat-und-Okosystemleistungen-1934.html>, abgerufen am 15.02.2025

IUCN/SSC, 2013: Guidelines for Reintroductions and Other Conservation Translocations. Version 1.0. Gland, Switzerland: IUCN Species Survival Commission, viiii + 57 pp., <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2013-009.pdf>, abgerufen am 15.02.2025

Jansen, F., Bonn, A., Bowler, D.E., Bruelheide, H., Eichenberg, D., 2019: Moderately common plants show highest relative losses. Conservation Letters. DOI: 10.1111/conl.12674, https://www.researchgate.net/publication/335862416_Moderately_common_plants_show_highest_relative_losses, abgerufen am 15.02.2025

Jarčuška, B., Gálffyová, M., Schnürmacher, R., Baláž, M., Mišík, M., Repel, M., Fulín, M., Kerestúr, D., Lackovičová, Z., Mojžiš, M., Zámečník, M., Kaňuch, P., Krištín, A. 2024: Solar parks can enhance bird diversity in agricultural landscape. Journal of Environmental Management. 351. 119902. 10.1016/j.jenvman.2023.119902, <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38171122/>, abgerufen am 15.02.2025

Jürgens, K., Bettin, K., Isselstein, J., Poppinga, O. & Thomas, F., 2023: Verbesserung der Grünlandbiodiversität durch kraftfutterreduzierte Milcherzeugung. Untersuchungen zur Wirtschaftlichkeit und Pflanzenartenvielfalt und Empfehlungen für die Reform der Gemeinsamen Agrarpolitik ab 2020 (BioDivMilch) (FKZ: 3517 840 300). Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.) 2023. BFN-Schriften 670, 280 S., <https://bfm.bsz-bw.de/frontdoor/index/index/docId/1661>, abgerufen am 15.02.2025

Kirschey J., & Wagner, N., 2013: Abbaugelände als Sekundärlebensraum streng geschützter Amphibienarten - Rekultivierung im Licht des europäischen Artenschutzrechtes, hg. v. Zeitschrift für europäisches Umwelt- und Planungsrecht, EurUP 4, S. 282-289, https://www.researchgate.net/publication/259762845_Abbaugelände_als_Sekundärlebensraum_streng_geschützter_Amphibienarten_-_Rekultivierung_im_Licht_des_europäischen_Artenschutzrechtes, abgerufen am 15.02.2025

KNE, 2021: Anfrage Nr. 313 zu den Auswirkungen von Solarparks im Hinblick auf die Funktion als Nahrungshabitat für Rotmilane / Greifvögel. Antwort vom 12. August 2021, https://www.naturschutz-energiewende.de/wp-content/uploads/KNE-Antwort_313_Solarparke_Nahrungshabitat_Greifvoegel.pdf, abgerufen am 15.02.2025

Koch, M., 1991: Wir bestimmen Schmetterlinge. Ausgabe in einem Band - 3. Auflage 1991 - Tagfalter, Bären, Spinner, Schwärmer, Bohrer, Eulenfalter, Spanner. Neumann Radebeul, 792 S.

K&S Umweltgutachten, 2013: Monitoring der Avifauna im Solarpark Dallgow-Döberitz - Bericht 2013. Im Auftrag der saferay GmbH, Berlin, https://sonne-sammeln.de/wp-content/uploads/2025_SP35_DOK1_Dallgow.pdf, abgerufen am 06.03.2025

K&S Umweltgutachten, 2023: Biologisches Monitoring im Solarpark Weesow-Willmersdorf Kurzbericht Brutvögel 2023. Im Auftrag der EnBW Solarpark Weesow-Willmersdorf GmbH, Cottbus,

https://sonne-sammeln.de/wp-content/uploads/2025_SP30_DOK1_Wessow-Willmersdorf.pdf,
abgerufen am 06.03.2025

Kühn, E., Musche, M., Harpke, A., Feldmann, R., Wiemers, M. & Settele, J., 2023: Tagfalter-Monitoring Deutschland: Jahresauswertung 2022, Oedippus Band 41 (2023), https://www.ufz.de/export/data/6/282792_Oedippus_41_klein.pdf, abgerufen am 15.02.2025

LEGUAN GMBH, 2014: Monitoring der Zauneidechsenpopulation auf den Photovoltaikanlagen des Solarparks Neuhardenberg - Bericht 2014. Im Auftrag Trautmann Goetz Landschaftsarchitekten, Berlin, https://sonne-sammeln.de/wp-content/uploads/2025_SP32_DOK1_Neuhardenberg.pdf, abgerufen am 06.03.2025

LEGUAN GMBH, 2016: Monitoring auf der PV-Anlage Finow II und III - Abschlussbericht, 31. August. Im Auftrag der S Quadrat Finow Tower Grundstücks GmbH & Co. KG, Schorfheide, https://sonne-sammeln.de/wp-content/uploads/2025_SP33_DOK1_Finow.pdf, abgerufen am 06.03.2025

LEGUAN GMBH, 2023a: Biologische Erfassungen auf der PVA Klein Rheide 2023 Ergebnisbericht. Im Auftrag der Wattmanufactur, Galmsbüll, https://sonne-sammeln.de/wp-content/uploads/2025_SP15_DOK2_Klein-Rheide.pdf, abgerufen am 06.03.2025

LEGUAN GMBH, 2023b: Biologische Erfassungen auf der PVA Lottorf 2023 Ergebnisbericht. Im Auftrag der Wattmanufactur, Galmsbüll, https://sonne-sammeln.de/wp-content/uploads/2025_SP18_DOK2_Lottorf.pdf, abgerufen am 06.03.2025

Leibniz-Forschungsnetzwerk Biodiversität, 2024: 10 Must-Knows aus der Biodiversitätsforschung 2024 (Version 1, S. 72). Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10794362>, abgerufen am 15.02.2025

Liess, M., Böhme, A., Gröning, J., Liebmann, L., Lück, M., Reemtsma, T., Römerscheid, M., Schade, U., Schwarz, B., Vormeier, P. & Weisner, O., 2023: Abschlussbericht Belastung von kleinen Gewässern in der Agrarlandschaft mit Pflanzenschutzmittel-Rückständen - TV1 Datenanalyse zur Pilotstudie Kleingewässermonitoring 2018/2019. Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ) Leipzig im Auftrag des Umweltbundesamtes (Hrsg.). Texte 63/2023, 189 S., <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/belastung-von-kleinen-gewaessern-in-der-0>, abgerufen am 15.02.2025

Liess, M., Liebmann, L., Vormeier, P., Weisner, O., Altenburger, R., Borchardt, D., Brack, W., Chatzinotas, A., Escher, B., Foit, K., Gunold, R., Henz, S., Hitzfeld, K., Schmitt-Jansen, M., Kamjunke, N., Kaske, O., Knillmann, S., Krauss, M., Küster, E., Link, M., Lück, M., Möder, M., Müller, A., Paschke, A., Schäfer, R., Schneeweiss, A., Schreiner, V., Schulze, T., Schürmann, G., Tümping, W. von, Weitere, M., Wogram, J., Reemtsma, T., 2021: Pesticides are the dominant stressors for vulnerable insects in lowland streams. Water Research 201: 117262,

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0043135421004607>, abgerufen am 15.02.2025

Maas, S., & Staudt, A., 2020: Rote Liste und Gesamtartenliste der Heuschrecken und Fangschrecken (Orthoptera et Mantodea) des Saarlandes: https://rote-liste-saarland.de/wp-content/uploads/2020/10/SL-160-RL-Heuschrecken_PDF_Version-2020.pdf, S. 7, abgerufen am 15.02.2025

Lilleør, O. 2007: Habitat selection by territorial male Corn Buntings *Miliaria calandra* in a Danish farmland area, Dansk Orn. Foren. Tidsskr. 101: 79-93, <https://pub.dof.dk/artikler/690/download/doft-101-2007-79-93-habitatvalg-af-bomlaerke-miliaria-calandra-i-et-dansk-landbrugsomraade>, abgerufen am 15.02.2025

MacArthur, R.H.; Wilson, E.O., 1967: The Theory of Island Biogeography. Princeton University Press.

Martin, E.A., Dainese, M., Clough, Y., Báldi, A., Bommarco, R., Gagic, V., Garratt, M.P.D., Holzschuh, A., Kleijn, D., Kovács-Hostyánszki, A., Marini, L., Potts, S.G., Smith, H.G., Hassan, D.A., Albrecht, M., Andersson, G.K.S., Asís, J.D., Aviron, S., Balzan, M.V., Baños-Picón, L., Bartomeus, I., Batáry, P., Burel, F., Caballero-López, B., Concepción, E.D., Coudrain, V., Dänhardt, J., Diaz, M., Diekötter, T., Dormann, C.F., Duflot, R., Entling, M.H., Farwig, N., Fischer, C., Frank, T., Garibaldi, L.A., Hermann, J., Herzog, F., Inclán, D., Jacot, K., Jauker, F., Jeanneret, P., Kaiser, M., Krauss, J., Féon, V.L., Marshall, J., Moonen, A.-C., Moreno, G., Riedinger, V., Rundlöf, M., Rusch, A., Scheper, J., Schneider, G., Schüepp, C., Stutz, S., Sutter, L., Tamburini, G., Thies, C., Tormos, J., Tschantke, T., Tschumi, M., Uzman, D., Wagner, C., Zubair-Anjum, M. & Steffan-Dewenter, I., 2019: The interplay of landscape composition and configuration: new pathways to manage functional biodiversity and agroecosystem services across Europe. *Ecol. Lett.* 22, 1083-1094. <https://doi.org/10.1111/ele.13265>, abgerufen am 15.02.2025

Mayer, J., 2024: Wie beeinflusst ein Komposthaufen die lokale Vogelvielfalt? - Wirkung eines temporär vorhandenen Strukturelements in der Landschaft. *Artenschutz und Biodiversität* 5 (7): S. 1-16. Download unter: <https://doi.org/10.55957/NOAB8413>, abgerufen am 15.02.2025

Meinig, H.; Boye, P.; Dähne, M.; Hutterer, R. & Lang, J., 2020: Rote Liste und Gesamtartenliste der Säugetiere (Mammalia) Deutschlands. - *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 170 (2): 73 S., https://www.rote-liste-zentrum.de/files/NaBiV_170_2_1_RL_Saeugetiere_2020_20210421-0804.pdf, abgerufen am 15.02.2025

Meinikmann, K., Strassemeyer, J., Lorenz, S., 2021: Konzept für ein Biodiversitätsmonitoring in Kleingewässern der Agrarlandschaft in Deutschland, Berichte aus dem Julius Kühn-Institut. Braunschweig, Deutschland, https://www.openagrar.de/receive/openagrar_mods_00076567, abgerufen am 15.02.2025

Metzing, D.; Garve, E.; Matzke-Hajek, G.; Adler, J.; Bleeker, W.; Breunig, T.; Caspari, S.; Dunkel, F.G.; Fritsch, R.; Gottschlich, G.; Gregor, T.; Hand, R.; Hauck, M.; Korsch, H.; Meierott, L.; Meyer, N.; Renker, C.; Romahn, K.; Schulz, D.; Täuber, T.; Uhlemann, I.; Welk, E.; Van de Weyer, K.; Wörz, A.; Zahlheimer, W.; Zehm, A. & Zimmermann, F. 2018: Rote Liste und Gesamtartenliste der Farn- und Blütenpflanzen (Tracheophyta) Deutschlands. - In: Metzing, D.; Hofbauer, N.; Ludwig, G. & Matzke-Hajek, G. (Red.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, Band 7: Pflanzen. - Münster (Landwirtschaftsverlag). - Naturschutz und Biologische Vielfalt 70 (7): 13-358: <https://www.rote-liste-zentrum.de/de/Farn-und-Blütenpflanzen-Tracheophyta-1767.html>, abgerufen am 15.02.2025

Meyer, M.H.; Dullau, S.; Scholz, P.; Meyer, M.A.; Tischew, S., 2023: Bee-Friendly native seed mixtures for the greening of solar parks. *Land* 2023,12,1265. <https://doi.org/10.3390/land12061265>, abgerufen am 15.02.2025

Naturschutzzentrum Region Leipzig, 2010: Faunistisches Sondergutachten Monitoring Avifauna für den Energiepark Waldpolenz (Brandis 1-3) 2010. Im Auftrag der JuWi AG, Wörrstadt.

NeFo - Netzwerk-Forum zur Biodiversitätsforschung Deutschland, 2022: Böden und Biodiversität: Die Intensivlandwirtschaft entzieht sich ihre eigene Lebensgrundlage. https://www.ufz.de/export/data/485/251526_Artikel_B%C3%B6den%20und%20Biodiversit%C3%A4t.pdf, abgerufen am 15.02.2025

Neuland Saar, 2024: Solarpark Wedern - Monitoring der Feldlerchen im 1. Jahr nach Bau der Anlage - Kurze Ergebnisdarstellung. Im Auftrag der Wattner Bau GmbH, Köln, https://sonne-sammeln.de/wp-content/uploads/2025_SP34_DOK1_Wedern.pdf, abgerufen am 06.03.2025

Oehme, F., 2023: Fledermäuse in Freiflächen-PV-Anlagen, GS 391/23 Teil Forchheim, BUND Naturschutz in Bayern e.V. Kreisgruppe Forchheim.

Ökolog Freilandforschung, 2017: Artenschutzprogramm Wildkatze (*Felis silvestris silvestris* Schreber, 1777) im Saarland, http://naturschutzdaten.saarland.de/natura2000/natura2000/allgemeine%20daten%20und%20gebietsuebergreifende%20informationen/Daten%20zu%20Arten%20der%20FFH-Anhaenge/Felis%20silvestris%20-%20Wildkatze/Artenschutzprogramm%20Wildkatze_2007.pdf, abgerufen am 06.03.2025

Ökotop, Büro für angewandte Landschaftsökologie, 2014: Monitoring der Artengruppe Fledermäuse im Solarpark Allstedt - Monitoringdurchgang 2014. Im Auftrag der sohy Allstedt Infrastruktur GmbH & Co. KG.

Olimpi, E. M & Philpott, S. M., 2018: Agroecological farming practices promote bats. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 265 (2018), p. 282-291. DOI 10.1016/j.agee.2018.06.008, <https://escholarship.org/uc/item/20g6z41s>, abgerufen am 15.02.2025

Ott, J.; Conze, K.-J.; Günther, A.; Lohr, M.; Mauersberger, R.; Roland, H.-J. & Suhling, F., 2021: Rote Liste und Gesamtartenliste der Libellen (Odonata) Deutschlands. - In: Ries, M.; Balzer, S.; Gruttke, H.; Haupt, H.; Hofbauer, N.; Ludwig, G. & Matzke-Hajek, G. (Red.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, Band 5: Wirbellose Tiere (Teil 3). - Münster (Landwirtschaftsverlag). - Naturschutz und Biologische Vielfalt 70 (5): 659-679, <https://www.rote-liste-zentrum.de/en/Libellen-Odonata-2071.html>, abgerufen am 15.02.2025

Pan-European Common Bird Monitoring Scheme (PECBMS): European Wild Bird Indices, 2024 update. <https://pecbms.info/european-wild-bird-indices-2024-update/>, abgerufen am 15.02.2025

Peschel, R. 1992: Zur Biologie ausgesuchter Faunenelemente im Naturschutzgebiet Schnaakenmoor in Hamburg Rissen. Unveröffentlichte Diplomarbeit am Fachbereich Biologie der Universität Hamburg.

Peschel, T. & Peschel, R. 2023: Photovoltaik und Biodiversität - Integration statt Segregation! Solarparks und das Synergiepotenzial für Förderung und Erhalt biologischer Vielfalt. Naturschutz und Landschaftsplanung 55 (2), 18-25, https://wattmanufactur.de/download/presse/NuL_PVundBioDiv%20Integration-statt-Segregation_Februar2023.pdf, abgerufen am 15.02.2025

Peschel, R., Peschel, T., Marchand, M & Hauke, J., 2019: Solarparks - Gewinne für die Biodiversität. Untersuchung zum Einfluss der Photovoltaik auf die Artenvielfalt. Herausgeber: bne (Bundesverband Neue Energiewirtschaft) e.V. Download unter https://www.bne-online.de/wp-content/uploads/20191119_bne_Studie_Solarparks_Gewinne_fuer_die_Biodiversitaet_online.pdf, abgerufen am 15.02.2025

Peschel, T., 2010: Solarparks - Chancen für die Biodiversität. Erfahrungsbericht zur biologischen Vielfalt in und um Photovoltaik-Freiflächenanlagen. Agentur für Erneuerbare Energien e.V. (Hrsg.): Renew's Spezial (45), 35 S, https://www.unendlich-viel-energie.de/media/file/146.45_Renews_Spezial_Biodiversitaet-in-Solarparks_online.pdf, abgerufen am 15.02.2025

Peschel, T., Denking, P., 2010: Dynamik und Konstanz pflanzlicher Biodiversität in der Niederlausitzer Bergbaufolgelandschaft. In: Hotes, S. & V. Wolters (Hrsg.): Fokus Biodiversität. Wie Biodiversität in der Kulturlandschaft erhalten und nachhaltig genutzt werden kann. S. 131-137. Download unter <https://www.oekologie-umwelt.com/ewExternalFiles/2.2.8.pdf>, abgerufen am 15.02.2025

Peschel, R. 2023: Erfassung Heuschrecken PVAen Oberpfalz und Unterfranken Eichensee, Eichensee, Hollerstetten, Kühnhausen, Fischbach und Pfarrweisach. Kartierung im Auftrag der ENERPARC AG, Hamburg, https://sonne-sammeln.de/wp-content/uploads/2025_SP05_DOK3_Effenricht.pdf, abgerufen am 06.03.2025

Peschel, T. & Peschel R., 2025a: Erfassungen von Pflanzen, Urzeitkrebsen, Libellen, Heuschrecken, Tagfaltern und Amphibien im Solarpark Salmtal der Firma Baywa r.e. AG. Im Auftrag des Bundesverbandes Neue Energiewirtschaft (bne), https://sonne-sammeln.de/wp-content/uploads/2025_SP26_UB_Salmtal_Nord.pdf, abgerufen am 06.03.2025

Peschel, T. & Peschel R., 2025b: Erfassungen von Pflanzen und Heuschrecken im Solarpark Schwaben der Firma BayWa r.e. AG. Im Auftrag des Bundesverbandes Neue Energiewirtschaft (bne), https://sonne-sammeln.de/wp-content/uploads/2025_SP28_UB_Schwaben.pdf, abgerufen am 06.03.2025

Peschel, T. & Peschel R., 2025c: Erfassungen von Pflanzen, Heuschrecken und Tagfaltern im Solarpark Zobersdorf der Firma BayWa r.e. AG. Im Auftrag des Bundesverbandes Neue Energiewirtschaft (bne), https://sonne-sammeln.de/wp-content/uploads/2025_SP02_UB_Bad_Liebenwerda.pdf, abgerufen am 06.03.2025

Peschel, T. & Peschel R., 2025d: Erfassungen von Pflanzen, Heuschrecken, Tagfaltern und Reptilien im Solarpark Gottesgabe der Firma EnBW AG. Im Auftrag des Bundesverbandes Neue Energiewirtschaft (bne), https://sonne-sammeln.de/wp-content/uploads/2025_SP10_UB_Gottesgabe.pdf, abgerufen am 06.03.2025

Peschel, T. & Peschel R., 2025e: Pflanzen, Heuschrecken, Tagfaltern und Reptilien im Solarpark Maßbach der Firma EnBW AG. Im Auftrag des Bundesverbandes Neue Energiewirtschaft (bne), https://sonne-sammeln.de/wp-content/uploads/2025_SP20_UB_Massbach.pdf, abgerufen am 06.03.2025

Peschel, T. & Peschel R., 2025f: Erfassungen von Pflanzen, Heuschrecken und Tagfaltern im Solarpark Büttel der Firma ENERPARC AG. Im Auftrag des Bundesverbandes Neue Energiewirtschaft (bne), https://sonne-sammeln.de/wp-content/uploads/2025_SP04_UB_Buettel-2.pdf, abgerufen am 06.03.2025

Peschel, T. & Peschel R., 2025g: Erfassungen von Pflanzen, Heuschrecken und Tagfaltern im Solarpark Effenricht der Firma ENERPARC AG. Im Auftrag des Bundesverbandes Neue Energiewirtschaft (bne), https://sonne-sammeln.de/wp-content/uploads/2025_SP05_UB_Effenricht.pdf, abgerufen am 06.03.2025

Peschel, T. & Peschel R., 2025h: Erfassungen von Pflanzen, Heuschrecken, Tagfaltern und Reptilien im Solarpark Eichensee der Firma ENERPARC AG. Im Auftrag des Bundesverbandes Neue Energiewirtschaft (bne), https://sonne-sammeln.de/wp-content/uploads/2025_SP23_UB_Parsberg-Eichensee.pdf, abgerufen am 06.03.2025

Peschel, T. & Peschel R., 2025i: Erfassungen von Pflanzen, Heuschrecken, Tagfaltern und Reptilien im Solarpark Fichten der Firma ENERPARC AG. Im Auftrag des Bundesverbandes Neue Energiewirtschaft (bne), https://sonne-sammeln.de/wp-content/uploads/2025_SP06_UB_Fichten.pdf, abgerufen am 06.03.2025

Peschel, T. & Peschel R., 2025j: Erfassungen von Pflanzen, Heuschrecken, Tagfaltern und Reptilien im Solarpark Hollerstetten der Firma ENERPARC AG. Im Auftrag des Bundesverbandes Neue Energiewirtschaft (bne), https://sonne-sammeln.de/wp-content/uploads/2025_SP14_UB_Hollerstetten.pdf, abgerufen am 06.03.2025

Peschel, T. & Peschel R., 2025k: Erfassungen von Pflanzen, Heuschrecken, Tagfaltern und Reptilien im Solarpark Kühnhausen der Firma ENERPARC AG. Im Auftrag des Bundesverbandes Neue Energiewirtschaft (bne), https://sonne-sammeln.de/wp-content/uploads/2025_SP16_UB_Kuehnhausen.pdf, abgerufen am 06.03.2025

Peschel, T. & Peschel R., 2025l: Erfassungen von Pflanzen, Heuschrecken, Tagfaltern und Reptilien im Solarpark Lauterbach der Firma ENERPARC AG. Im Auftrag des Bundesverbandes Neue Energiewirtschaft (bne), https://sonne-sammeln.de/wp-content/uploads/2025_SP17_UB_Lauterbach.pdf, abgerufen am 06.03.2025

Peschel, T. & Peschel R., 2025m: Erfassungen von Pflanzen, Heuschrecken, Tagfaltern und Reptilien im Solarpark Nørhede-Hjortmose der Firma GreenGo Energy Group A/S. Im Auftrag des Bundesverbandes Neue Energiewirtschaft (bne), https://sonne-sammeln.de/wp-content/uploads/2025_SP19_UB_Norhede-Hjortmose.pdf, abgerufen am 06.03.2025

Peschel, T. & Peschel R., 2025n: Erfassungen von Pflanzen, Heuschrecken, Tagfaltern und Reptilien im Solarpark Freimersheim der Firma JuWi AG. Im Auftrag des Bundesverbandes Neue Energiewirtschaft (bne), https://sonne-sammeln.de/wp-content/uploads/2025_SP08_UB_Freimersheim.pdf, abgerufen am 06.03.2025

Peschel, T. & Peschel R., 2025o: Erfassungen von Pflanzen, Libellen, Heuschrecken, Tagfaltern, Amphibien und Reptilien im Solarpark Georgsdorf der Firma JuWi AG. Im Auftrag des Bundesverbandes Neue Energiewirtschaft (bne), https://sonne-sammeln.de/wp-content/uploads/2025_SP09_UB_Georgsdorf.pdf, abgerufen am 06.03.2025

Peschel, T. & Peschel R., 2025p: Erfassungen von Pflanzen, Heuschrecken und Tagfaltern im Solarpark Melkof der Firma solarkonzept GmbH, Hamburg. Im Auftrag des Bundesverbandes Neue Energiewirtschaft (bne), https://sonne-sammeln.de/wp-content/uploads/2025_SP21_UB_Melk-hof.pdf, abgerufen am 06.03.2025

Peschel, T. & Peschel R., 2025q: Erfassungen von Pflanzen, Libellen, Heuschrecken, Tagfaltern Amphibien und Reptilien im Solarpark Klein Rheide der Firma Wattmanufactur. Im Auftrag des

Bundesverbandes Neue Energiewirtschaft (bne), https://sonne-sammeln.de/wp-content/uploads/2025_SP15_UB_Klein-Rheide.pdf, abgerufen am 06.03.2025

Peschel, T. & Peschel R., 2025r: Erfassungen von Pflanzen und Heuschrecken im Solarpark Lottorf der Firma Wattmanufactur. Im Auftrag des Bundesverbandes Neue Energiewirtschaft (bne), https://sonne-sammeln.de/wp-content/uploads/2025_SP18_UB_Lottorf.pdf, abgerufen am 06.03.2025

Peschel, T. & Peschel R., 2025s: Erfassungen von Pflanzen, Heuschrecken und Tagfaltern im Solarpark Ramsthal der Firma Wattmanufactur. Im Auftrag des Bundesverbandes Neue Energiewirtschaft (bne), https://sonne-sammeln.de/wp-content/uploads/2025_SP25_UB_Ramsthal.pdf, abgerufen am 06.03.2025

Peschel, T. & Peschel R., 2025t: Erfassungen von Pflanzen, Heuschrecken, Tagfaltern und Reptilien im Solarpark Wörnitzhofen der Firma Wattmanufactur. Im Auftrag des Bundesverbandes Neue Energiewirtschaft (bne), https://sonne-sammeln.de/wp-content/uploads/2025_SP31_UB_Woernitzhofen.pdf, abgerufen am 06.03.2025

Peschel, T. & Peschel R., 2025u: Erfassungen von Pflanzen, Heuschrecken, Tagfaltern und Reptilien im Solarpark Nunkirchen der Firma Wattner AG. Im Auftrag des Bundesverbandes Neue Energiewirtschaft (bne), https://sonne-sammeln.de/wp-content/uploads/2025_SP22_UB_Nunkirchen.pdf, abgerufen am 06.03.2025

Peschel, T. & Peschel R., 2025v: Erfassungen von Pflanzen im Solarpark Salzwedel Fuchsberg der Firma ENERPARC AG. Im Auftrag des Bundesverbandes Neue Energiewirtschaft (bne), https://sonne-sammeln.de/wp-content/uploads/2025_SP27_UB_Salzwedel_Fuchsberg.pdf, abgerufen am 06.03.2025

PfAU GmbH, 2024: Gutachten zur Erfassung der Fledermäuse für den Solarpark Bad Liebenwerda Zobersdorf. Im Auftrag des Bundesverbandes Neue Energiewirtschaft (bne), https://sonne-sammeln.de/wp-content/uploads/2025_SP02_GA_Bad_Liebenwerda.pdf, abgerufen am 06.03.2025

Plachter, H., 1995: Naturschutz in Kulturlandschaften: Wege zu einem ganzheitlichen Konzept der Umweltsicherung. S. 47-96. In Gepp, J. (Hrsg.): Naturschutz außerhalb von Schutzgebieten. Tagungsband zum Europäischen Naturschutzjahr. - Verlag: Institut für Naturschutz Graz, 240 pp.

Plan Ö, 2025: Faunistische Erhebungen 2024 zum Vorkommen von Braunkehlchen (*Saxicola rubetra*), Feldlerche (*Alauda arvensis*), Raubwürger (*Lanius excubitor*), Schwarzkehlchen (*Saxicola rubicola*), Steinschmätzer (*Oenanthe oenanthe*) und Wiesenpieper (*Anthus pratensis*) zum Bauungsplan „Sondergebiet Solarpark Hofgut Eisenbach“. Im Auftrag der ENERPARC AG, Hamburg, https://sonne-sammeln.de/wp-content/uploads/2025_SP17_DOK6_Lauterbach.pdf, abgerufen am 06.03.2025

Poniatowski, D.; Detzel, P.; Drews, A.; Hochkirch, A.; Hundertmark, I.; Husemann, M.; Klatt, R.; Klugkist, H.; Köhler, G.; Kronshage, A.; Maas, S.; Moritz, R.; Pfeifer, M.A.; Stübing, S.; Voith, J.; Winkler, C.; Wranik, W.; Helbing, F. & Fartmann, T. (2024): Rote Liste und Gesamtartenliste der Heuschrecken und Fangschrecken (Orthoptera et Mantodea) Deutschlands. Naturschutz und Biologische Vielfalt 170 (7): 88 S, <https://bfm.bsz-bw.de/frontdoor/index/index/docId/1758>, abgerufen am 11.03.2025

Poschod P., 2017: Geschichte der Kulturlandschaft. Entstehungsursachen und Steuerungsfaktoren der Entwicklung der Kulturlandschaft, Lebensraum- und Artenvielfalt in Mitteleuropa. 2. aktualisierte Auflage: Ulmer. Stuttgart.

Regionalplan & UVP, 2024: FFPV Georgsdorf Biodiversitätsuntersuchung Erfassung der Brutvögel, Fledermäuse und Amphibien Erfassungsbericht. Im Auftrag des Bundesverbandes Neue Energiewirtschaft bne, https://sonne-sammeln.de/wp-content/uploads/2025_SP09_GA_Georgsdorf.pdf, https://sonne-sammeln.de/wp-content/uploads/2025_SP09_GA2_Georgsdorf.pdf, https://sonne-sammeln.de/wp-content/uploads/2025_SP09_GA3_Georgsdorf.pdf, https://sonne-sammeln.de/wp-content/uploads/2025_SP09_GA4_Georgsdorf.pdf, https://sonne-sammeln.de/wp-content/uploads/2025_SP09_GA5_Georgsdorf.pdf, https://sonne-sammeln.de/wp-content/uploads/2025_SP09_GA6_Georgsdorf.pdf, abgerufen am 06.03.2025

Reichholf, J.H., 2007: Stadtnatur. Eine neue Heimat für Tiere und Pflanzen. Oekom, 318 S.

Reinhardt, R. & Bolz, R., 2011: Rote Liste und Gesamtartenliste der Tagfalter (Rhopalocera) (Lepidoptera: Papilionoidea et Hesperioidea) Deutschlands. - In: Binot-Hafke, M.; Balzer, S.; Becker, N.; Gruttke, H.; Haupt, H.; Hofbauer, N.; Ludwig, G.; Matzke-Hajek, G. & Strauch, M. (Red.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, Band 3: Wirbellose Tiere (Teil 1). - Münster (Landwirtschaftsverlag). - Naturschutz und Biologische Vielfalt 70 (3): 167-194: https://www.rote-liste-zentrum.de/files/Download_RoteListe_Tagfalter_2011_20240820-1538.zip, abgerufen am 15.02.2025

Rifcon GmbH, 2025a: Monitoring zur Biodiversität in der PV-Freiflächenanlage Salmtal. Im Auftrag des Bundesverbandes Neue Energiewirtschaft (bne), https://sonne-sammeln.de/wp-content/uploads/2025_SP26_GA_Salmtal_Nord.pdf, abgerufen am 06.03.2025

Rifcon GmbH, 2025b: Monitoring zur Biodiversität in der PV-Freiflächenanlage Schwaben. Im Auftrag des Bundesverbandes Neue Energiewirtschaft (bne), https://sonne-sammeln.de/wp-content/uploads/2025_SP28_GA_Schwaben.pdf, abgerufen am 06.03.2025

Rifcon GmbH, 2025c: Monitoring zur Biodiversität in der PV-Freiflächenanlage Haiterbach Blättschenschnieder. Im Auftrag des Bundesverbandes Neue Energiewirtschaft (bne), https://sonne-sammeln.de/wp-content/uploads/2025_SP12_GA_Haiterbach-1.pdf, abgerufen am 06.03.2025

Rifcon GmbH, 2025d: Monitoring zur Biodiversität in der PV-Freiflächenanlage Haiterbach Unterschwandorf. Im Auftrag des Bundesverbandes Neue Energiewirtschaft (bne), https://sonne-sammeln.de/wp-content/uploads/2025_SP13_GA_Haiterbach-2.pdf, abgerufen am 06.03.2025

Rifcon GmbH, 2025e: Monitoring zur Biodiversität in der PV-Freiflächenanlage Maßbach. Im Auftrag des Bundesverbandes Neue Energiewirtschaft (bne), https://sonne-sammeln.de/wp-content/uploads/2025_SP20_GA_Massbach.pdf, abgerufen am 06.03.2025

Rifcon GmbH, 2025f: Monitoring zur Biodiversität in der PV-Freiflächenanlage Freimersheim. Im Auftrag des Bundesverbandes Neue Energiewirtschaft (bne), https://sonne-sammeln.de/wp-content/uploads/2025_SP08_GA_Freimersheim.pdf, abgerufen am 06.03.2025

Rifcon GmbH, 2025f: Monitoring zur Biodiversität in der PV-Freiflächenanlage Ramsthal. Im Auftrag des Bundesverbandes Neue Energiewirtschaft (bne), https://sonne-sammeln.de/wp-content/uploads/2025_SP25_GA_Ramsthal.pdf, abgerufen am 06.03.2025

Rifcon GmbH, 2025f: Monitoring zur Biodiversität in der PV-Freiflächenanlage Nunkirchen. Im Auftrag des Bundesverbandes Neue Energiewirtschaft (bne), https://sonne-sammeln.de/wp-content/uploads/2025_SP22_GA_Nunkirchen.pdf, abgerufen am 06.03.2025

Rigal, S., Dakos, V., Alonso, H., Auniņš, A., Benkő, Z., Brotons, L., Chodkiewicz, T., Chylarecki, P., De Carli, E., Del Moral, J. C., Domşa, C., Escandell, V., Fontaine, B., Foppen, R., Gregory, R. et al., 2023: Farmland practices are driving bird population decline across Europe. Proceedings of the National Academy of Sciences 120 (21): e2216573120. DOI: 10.1073/pnas.2216573120, <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37186854/>, abgerufen am 15.02.2025

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, https://www.izw-berlin.de/files/downloads/Programmes&Proceedings/FMS2018_Programm%20&%20Abstracts.pdf, abgerufen am 11.03.2025

Rote-Liste-Gremium Amphibien und Reptilien, 2020: Rote Liste und Gesamtartenliste der Amphibien (Amphibia) Deutschlands. - Naturschutz und Biologische Vielfalt 170 (4): 86 S, https://www.rote-liste-zentrum.de/files/NaBiV_170_4_1_RL_Amphibien_2020_20210420-1552.pdf, abgerufen am 15.02.2025

Ruthsatz, B. & A. Otte, 1987: Kleinstrukturen im Raum Ingolstadt: Schutz und Zeigerwert. Teil III. Feldwegränder und Ackerraine. Tuexenia 7: S. 139-163, https://publikationen.ub.uni-frankfurt.de/opus4/frontdoor/deliver/index/docId/37106/file/ruthsatz_1983_ingolstadt.pdf, abgerufen am 15.02.2025

Russo D, Cistrone L, Jones G, 2012: Sensory Ecology of Water Detection by Bats: A Field Experiment. PLoS ONE 7(10): e48144. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0048144>, abgerufen am 15.02.2025

Ryslavy, T., Bauer, H.-G., Gerlach, B., Hüppop, O., Stahmer, J., Südbeck, P. & Südfeldt, C., 2020: Rote Liste der Brutvögel Deutschlands, 6. Fassung, 30. September 2020. Ber. Vogelschutz 57: 13-112 <https://www.dda-web.de/voegel/rote-liste-brutvoegel>, abgerufen am 04.02.2025

Salix - Büro für Umwelt- und Landschaftsplanung, 2020: Studie zu Auswirkungen von Photovoltaik-Anlagen auf Schreiadlerlebensräume, Teil 1. Im Auftrag der Baukonzept Neubrandenburg GmbH, https://www.stadtmarlow.de/dokumente/upload/12461_B-Plan_24_-_06_Studie_Schreiadler_PV_Anlagen_-_Oeffentlichkeitsbeteiligung.pdf, abgerufen am 15.02.2025

Sieber Consult, 2025: Feldlerchenmonitoring 2024 PV-Flächen Calw. Im Auftrag der EnBW Energie Baden-Württemberg, https://sonne-sammeln.de/wp-content/uploads/2025_SP38_DOK1_Calw.pdf, abgerufen am 25.03.2025

Stark, C. & Durka, W., 2007: Der Beitrag von anthropogenen Habitaten für den Erhalt der genetischen Vielfalt: Fallstudie Händelwurz. In: Wöllecke, J., Anders, K., Durka, W., Elmer, M., Wanner, M. & G. Wiegand (Hrsg.): Landschaft im Wandel - Natürliche und anthropogene Besiedlung der Niederlausitzer Bergbaufolgelandschaft, S. 161-179

Steiof, K. & Kormannshaus, A., 2021: Starker Anstieg des Großmöwen-Brutbestandes in Berlin von 2017 bis 2021. Berl. ornithol. Ber. 31, 2021: 27-37, https://www.orniberlin.de/images/stories/BOB_pdf/0027-037_BOB_31_Steiof_Kormannshaus_Grossmoewen.pdf, abgerufen am 06.03.2025

Südbeck, P., H. Andretzke, S. Fischer, K. Gedeon, T. Schikore, K. Schröder und C. Südfeldt (Hrsg.) im Auftrag der Länderarbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten und des Dachverbandes Deutscher Avifaunisten e. V. (DDA), mit Unterstützung des Deutschen Rates für Vogelschutz e. V. (DRV) und des Bundesamtes für Naturschutz (BfN): "Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands"

Sukopp, H. (Hrsg.), 1990: Stadtökologie. Das Beispiel Berlin. Berlin, 455 S.

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://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2351989423001166?via%3Dihub>, abgerufen am 15.02.2025

Száz, D., Mihályi, D., Farkas, A., Egri, A., Barta, A., Kriska, G. & Horváth, G., 2016: Polarized light pollution of matte solar panels: Anti-reflective photovoltaics reduce polarized light pollution but benefit only some aquatic insects. JOURNAL OF INSECT CONSERVATION, 20 (4). pp. 663-675. ISSN 1366-638X, <https://real.mtak.hu/49328/>, abgerufen am 15.02.2025

Tinsley, E., Froidevaux, J. S. P., Zsebők, 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://besjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/1365-2664.14474>, abgerufen am 15.02.2025

Tscharntke, T., 2021: Bedeutung einer vielfältigen und kleinteiligen Agrarstruktur für die Biodiversität und ihre Förderung im Rahmen der Gemeinsamen Europäischen Agrarpolitik (GAP). Studie im Auftrag der Fraktion B90/Grüne im Deutschen Bundestag, 30 S, <https://www.abl-ev.de/appendix/news/details/studie-biodiversitaet-erfordert-kleinteilige-agrarstruktur>, abgerufen am 15.02.2025

Tscharntke, T., Grass, I., Wanger, T. C., Westphal, C., & Batáry, P., 2021: Beyond organic farming - harnessing biodiversity-friendly landscapes. *Trends in Ecology & Evolution*, 36(10), 919-930. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2021.06.010>, abgerufen am 15.02.2025

UBA (Umweltbundesamt), 2025: Grünlandumbruch. <https://www.umweltbundesamt.de/daten/land-forstwirtschaft/gruenlandumbruch#gefahrderung-des-grunlands>, abgerufen am 15.02.2025.

UBA (Umweltbundesamt), 2022: Erosion - jede Krume zählt. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/boden-flaeche/bodenbelastungen/erosion-jede-krume-zaehlt#undefined>, abgerufen am 15.02.2025.

UBA (Umweltbundesamt) 2021: Beitrag der Landwirtschaft zu den Treibhausgas-Emissionen. <https://www.umweltbundesamt.de/daten/land-forstwirtschaft/beitrag-der-landwirtschaft-zu-den-treibhausgas#treibhausgas-emissionen-aus-der-landwirtschaft>, abgerufen am 15.02.2025.

Die Wegrand-Initiative: <https://www.wegraender.de/>, abgerufen am 15.02.2025

Weltwirtschaftsforum, „Global Risks Report“, 2020: https://www3.weforum.org/docs/WEF_Global_Risk_Report_2020.pdf, abgerufen am 15.02.2025

Winkler, C., 2015: Die Heuschreckenfauna der Moore und Heiden im Raum Sorgwohld, *Faun.-Ökol.Mitt. Suppl.* 39, 41-52, https://www.zobodat.at/pdf/Faun-Oekol-Mitt_Supp_39_0041-0052.pdf, abgerufen am 11.03.2025

Winkler, C & Haacks, M., 2017: Die Heuschrecken Schleswig-Holsteins Rote Liste. Herausgeber: Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein, https://www.schleswig-holstein.de/DE/fachinhalte/A/artenschutz/Downloads/rl_heuschrecken_pdf.pdf?__blob=publicationFile&v=1, abgerufen am 15.02.2025

Wittig, R., 1991: Ökologie der Großstadtflora. Stuttgart, 261 S.

Wirth, C., Bruelheide, H., Farwig, N., Marx, J. M. & J. Settele (Hrsg.), 2024: Faktencheck Artenvielfalt. Bestandsaufnahme und Perspektiven für den Erhalt der biologischen Vielfalt in Deutschland. Oekom, 1256 S, <https://www.oekom.de/buch/faktencheck-artenvielfalt-9783987260957>, abgerufen am 15.02.2025

Wickramasinghe, L. P., Harris, S., Jones, G. & Vaughan, N., 2003: Bat activity and species richness on organic and conventional farms: impact of agricultural intensification. Journal of Applied Ecology 2003, 40, 984-993, <https://besjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1365-2664.2003.00856.x>, abgerufen am 15.02.2025

Wöllecke, J., Anders, K., Durka, W., Elmer, M., Wanner, M. & Wiegler, G. (Hrsg.), 2007: Landschaft im Wandel - Natürliche und anthropogene Besiedlung der Niederlausitzer Bergbaufolgelandschaft. Aachen, 297 S.

WWF, 2024: Living Planet Report 2024 - A System in Peril. WWF, Gland, Switzerland. https://files.worldwildlife.org/wwfcmsprod/files/Publication/file/5gc2qerb1v_2024_living_planet_report_a_system_in_peril.pdf, abgerufen am 15.02.2025

Zerbe, S. & G. Wiegler (Hrsg.), 2009: Renaturierung von Ökosystemen in Mitteleuropa. Heidelberg, 498 S.

10.2 Tabellen und Grafiken

Tabelle 10-1: Einzelnachweise Pflanzen in den untersuchten PVA, zu den Angaben aus der Roten Liste, siehe Tabelle 4-3.

Artname (lat)	RL BRD	Büttel 2 PVA	Effenricht PVA	Eichensee PVA	Fichten PVA	Freimersheim PVA	Georgsdorf PVA	Gottesgabe PVA	Hollerstetten PVA	Klein Rheide PVA	Kühnhausen PVA	Lauterbach PVA	Lottorf PVA	Maßbach PVA	Melkof PVA	Nunkirchen PVA	Ramsthal PVA	Ringkøbing PVA	Salmtal PVA	Salzwedel PVA	Schwaben PVA	Wörnitzhofen PVA	Zobersdorf PVA
<i>Acer campestre</i>	+				x	x		x															
<i>Acer platanoides</i>	+				x																		
<i>Achillea millefolium</i> ssp. <i>millefolium</i>	+		x		x	x		x	x	x		x		x	x				x	x		x	x
<i>Agrimonia eupatoria</i>	+		x						x		x												
<i>Agrostis canina</i>	+						x																
<i>Agrostis capillaris</i>	+			x	x	x	x			x				x	x				x	x	x	x	x
<i>Agrostis gigantea</i>	+																	x					
<i>Agrostis stolonifera</i> ssp. <i>stolonifera</i>	+											x			x				x	x	x		
<i>Aira caryophylla</i>	V						x			x													x
<i>Aira praecox</i>	V						x																
<i>Ajuga genevensis</i>	V										x												
<i>Ajuga reptans</i>	+																		x				
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	+	x																					
<i>Alliaria petiolata</i>	+					x								x					x				
<i>Allium vineale</i>	+																		x				
<i>Alnus glutinosa</i>	+									x													
<i>Alopecurus aequalis</i>	+									x													
<i>Alopecurus geniculatus</i>	+	x								x		x	x		x			x	x				x
<i>Alopecurus myosuroides</i>	+								x			x		x			x						
<i>Alopecurus pratensis</i>	+	x	x	x	x				x				X		x				x			x	x
<i>Anagallis arvensis</i>	+																						x
<i>Anthemis arvensis</i>	V									x													
<i>Anthemis ruthenica</i>	nb							x															

Artnamen (lat)	RL BRD	Büttel 2 PVA	Effenricht PVA	Eichensee PVA	Fichten PVA	Freimersheim PVA	Georgsdorf PVA	Gottessgabe PVA	Hollerstetten PVA	Klein Rheide PVA	Kühnhausen PVA	Lauterbach PVA	Lottorf PVA	Maßbach PVA	Melkof PVA	Nunkirchen PVA	Ramsthal PVA	Ringkøbing PVA	Salmtal PVA	Salzwedel PVA	Schwaben PVA	Wörnitzhofen PVA	Zobersdorf PVA
<i>Anthemis tinctoria</i>	+											x											
<i>Anthoxanthum aristatum</i>	nb																						x
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	+		x				x			x			x	x					x				
<i>Anthriscus caucalis</i>	+							x															x
<i>Anthriscus sylvestris</i>	+				x				x		x	x											
<i>Apera spica-venti</i>	+							x									x						x
<i>Aphanes arvensis</i>	+															x							
<i>Aquilegia vulgaris</i> agg.	V										x												
<i>Arctium lappa</i>	+								x														
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	+					x	x	x	x	x		x				x				x			x
<i>Arrhenatherum elatius</i>	+		x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x			x		x	x	x		x
<i>Artemisia vulgaris</i>	+			x	x			x		x		x		x		x		x	x	x			x
<i>Astragalus glycyphyllos</i>	+			x		x			x														
<i>Athyrium filix-femina</i>	+						x			x									x				
<i>Barbarea stricta</i>	+											x											
<i>Barbarea vulgaris</i>	+									x													
<i>Bellis perennis</i>	+					x	x															x	
<i>Berteroa incana</i>	nb							x												x			
<i>Bidens tripartita</i>	+						x																
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	+																		x				
<i>Brassica napus</i> ssp. <i>napus</i>	nb																x						
<i>Briza media</i>	+			x							x												
<i>Bromus commutatus</i>	+		x	x					x		x	x					x		x				
<i>Bromus hordeaceus</i>	+														x			x		x			
<i>Bromus inermis</i>	+				x				x		x						x						

Artnamen (lat)	RL BRD	Büttel 2 PVA	Effenricht PVA	Eichensee PVA	Fichten PVA	Freimersheim PVA	Georgsdorf PVA	Gottsgabe PVA	Hollerstetten PVA	Klein Rheide PVA	Kühnhausen PVA	Lauterbach PVA	Lottorf PVA	Maßbach PVA	Melkof PVA	Nunkirchen PVA	Ramsthal PVA	Ringkøbing PVA	Salmtal PVA	Salzwedel PVA	Schwaben PVA	Wörnitzhofen PVA	Zobersdorf PVA
Bromus sterilis	+					x			x			x		x		x	x	x	x				
Bromus tectorum	+		x		x			x	x		x	x		x		x	x		x	x			x
Bryonia dioica	+					x													x				
Bunias orientalis	nb					x								x			x						
Butomus umbellatus	+	x																					
Calamagrostis epigejos	+			x			x															x	
Callitriche cophocarpa	V	x																					
Callitriche hamulata	+									x													
Calluna vulgaris	+						x																
Caltha palustris	V																			x			
Calystegia sepium	+																		x				
Campanula patula	V			x	x				x					x									x
Campanula rapunculus	+																		x				
Campanula rotundifolia	+									x													
Capsella bursa-pastoris	+																						x
Cardamine dentata	D												x										
Cardamine pratensis	+														x								
Carduus acanthoides	+													x									
Carduus crispus	+					x		x		x		x		x									
Carduus nutans ssp. nutans	+							x															x
Carex acuta	+														x								
Carex acutiformis	+																		x				
Carex disticha	+																		x				
Carex hirta	+	x				x				x									x				
Carex leporina	+	x				x				x			x										

Artnamen (lat)	RL BRD	Büttel 2 PVA	Effenricht PVA	Eichensee PVA	Fichten PVA	Freimersheim PVA	Georgsdorf PVA	Gottessgabe PVA	Hollerstetten PVA	Klein Rheide PVA	Kühnhausen PVA	Lauterbach PVA	Lottorf PVA	Maßbach PVA	Melkof PVA	Nunkirchen PVA	Ramsthal PVA	Ringkøbing PVA	Salmtal PVA	Salzwedel PVA	Schwaben PVA	Wörnitzhofen PVA	Zobersdorf PVA
Carex muricata agg.	+								x														
Carex pseudocyperus	+						x																
Carex remota	+																		x				
Carex rostrata	+																		x				
Carex vulpina	V																					x	
Carum carvi	+					x																	
Centaurea cyanus	V							x	x					x		x							x
Centaurea jacea	+							x		x				x									
Centaurea scabiosa	+													x									
Centaurea stoebe	+							x									x						
Cerastium fontanum agg.	+																	x					
Cerastium glomeratum	+	x								x											x		
Cerastium holosteoides	+			x		x				x		x			x	x				x	x		
Cerastium semidecandrum	+		x				x	x		x													x
Ceratodon purpureus var. purpureus	+									x													
Chaerophyllum temulum	+								x	x		x							x	x			
Chelidonium majus	+					x				x													
Chenopodium album agg.	+															x							x
Chenopodium album ssp. album	+																	x					
Chondrilla juncea	+							x															
Cichorium intybus	+		x					x	x	x				x									x
Cirsium arvense	+	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x			x	x	x		x	x	x
Cirsium palustre	+						x			x			x						x				
Cirsium vulgare	+	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x		x		x	x	x	x	x	x	x	x
Cladonia spec.	+						x																

Artnamen (lat)	RL BRD	Büttel 2 PVA	Effenricht PVA	Eichensee PVA	Fichten PVA	Freimersheim PVA	Georgsdorf PVA	Gottessgabe PVA	Hollerstetten PVA	Klein Rheide PVA	Kühnhausen PVA	Lauterbach PVA	Lottorf PVA	Maßbach PVA	Melkof PVA	Nunkirchen PVA	Ramsthal PVA	Ringkøbing PVA	Salmtal PVA	Salzwedel PVA	Schwaben PVA	Wörnitzhofen PVA	Zobersdorf PVA
Clematis vitalba	+										x												
Conium maculatum	+							x															
Consolida regalis	3									x													
Convolvulus arvensis	+					x		x	x					x			x		x				x
Cornus spec.	+					x																	
Corynephorus canescens	+							x															
Crepis biennis	+		x	x	x				x		x	x							x				
Crepis capillaris	+		x				x	x		x								x					x
Crepis tectorum	+																	x					
Cynoglossum officinale	V			x					x		x										x		
Cynosurus cristatus	+	x																					
Dactylis glomerata ssp. glomerata	+		x	x	x	x			x		x	x		x		x	x		x			x	x
Daucus carota	+		x	x	x	x			x	x	x	x		x					x	x	x		x
Deschampsia cespitosa	+												x		x				x			x	
Deschampsia flexuosa	+						x			x													
Descurainia sophia	+																						x
Dianthus deltoides	V					x				x										x			x
Digitalis purpurea	+						x			x													
Dipsacus fullonum	+											x											
Dipsacus spec.	+		x	x	x				x		x						x						
Dryopteris carthusiana	+						x																
Dryopteris filix-mas	+					x				x									x				
Dryopteris spec.	+									x										x			
Echinochloa crus-galli	+						x																
Echium vulgare	+		x	x	x	x		x	x	x	x	x		x						x			

Artnamen (lat)	RL BRD	Büttel 2 PVA	Effenricht PVA	Eichensee PVA	Fichten PVA	Freimersheim PVA	Georgsdorf PVA	Gottesgabe PVA	Hollerstetten PVA	Klein Rheide PVA	Kühnhausen PVA	Lauterbach PVA	Lottorf PVA	Maßbach PVA	Melkof PVA	Nunkirchen PVA	Ramsthal PVA	Ringkøbing PVA	Salmtal PVA	Salzwedel PVA	Schwaben PVA	Wörnitzhofen PVA	Zobersdorf PVA
Eleocharis mamillata	+									x													
Elymus repens	+		x	x	x	x		x	x	x	x						x	x				x	x
Epilobium angustifolium	+					x	x		x	x		x		x									x
Epilobium collinum	V?								x			x					x						
Epilobium hirsutum	+			x		x	x		x	x		x	x	x				x	x			x	x
Epilobium montanum	+				x					x								x					
Epilobium obscurum	V																	x					
Epilobium palustre	V						x			x			x										
Epilobium roseum	+											x											
Epilobium tetragonum s. str.	+																						x
Equisetum arvense	+			x	x					x						x	x	x			x	x	x
Equisetum fluviatile	+	x																					
Equisetum palustre	+																		x				
Erica tetralix	V						x																
Erigeron acris s. str.	D		x	x	x																		
Erigeron annuus	nb			x					x			x		x									x
Erigeron canadensis	nb						x	x		x		x				x		x			x		x
Eriophorum angustifolium	V						x																
Erodium cicutarium	+						x	x		x	x					x	x	x		x			x
Eryngium campestre	V					x																	
Eschscholzia californica	U									x													
Eupatorium cannabinum	+																		x				
Falcaria vulgaris	+							x															
Fallopia convolvulus	+				x																		
Fallopia dumetorum	+																x						

Artnamen (lat)	RL BRD	Büttel 2 PVA	Effenricht PVA	Eichensee PVA	Fichten PVA	Freimersheim PVA	Georgsdorf PVA	Gottessgabe PVA	Hollerstetten PVA	Klein Rheide PVA	Kühnhausen PVA	Lauterbach PVA	Lottorf PVA	Maßbach PVA	Melkof PVA	Nunkirchen PVA	Ramsthal PVA	Ringkøbing PVA	Salmtal PVA	Salzwedel PVA	Schwaben PVA	Wörnitzhofen PVA	Zobersdorf PVA
Festuca arundinacea	+														x								
Festuca brevipila	+!!							x		x													
Festuca gigantea	+		x																x				
Festuca ovina agg.	+						x							x							x		x
Festuca pratensis	+		x	x					x	x				x							x		
Festuca rubra agg.	+		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x		x				x	x	x	x
Filago arvensis	+							x		x					x								x
Filago minima	+						x								x								x
Filago vulgaris agg.	3																	x					
Filago vulgaris s. str.	3						x			x													x
Fragaria vesca	+			x		x	x							x					x				
Galium album	+		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x					x	x	x	x	
Galium aparine	+	x	x	x	x	x			x		x			x	x	x	x		x			x	
Galium palustre	+						x												x				
Galium uliginosum	+									x													
Galium verum	+					x	x																
Geranium dissectum	+		x	x		x			x		x	x					x	x	x			x	
Geranium molle	+				x		x			x													
Geranium pusillum	+							x						x		x	x	x	x	x			x
Geranium pyrenaicum	nb				x																		
Geranium robertianum	+					x				x	x	x							x			x	
Geum urbanum	+		x	x	x	x			x		x	x						x	x		x	x	
Glechoma hederacea	+	x			x	x					x		x		x								
Glyceria declinata	+									x								x					
Glyceria fluitans	+	x								x			x		x				x				

Artname (lat)	RL BRD	Büttel 2 PVA	Effenricht PVA	Eichensee PVA	Fichten PVA	Freimersheim PVA	Georgsdorf PVA	Gottessgabe PVA	Hollerstetten PVA	Klein Rheide PVA	Kühnhausen PVA	Lauterbach PVA	Lottorf PVA	Maßbach PVA	Melkof PVA	Nunkirchen PVA	Ramsthal PVA	Ringkøbing PVA	Salmtal PVA	Salzwedel PVA	Schwaben PVA	Wörnitzhofen PVA	Zobersdorf PVA
<i>Glyceria maxima</i>	+	x																					
<i>Gnaphalium uliginosum</i>	+						x			x								x					
<i>Hedera helix</i>	+					x													x				
<i>Helichrysum arenarium</i>	3							x		x													
<i>Helichrysum luteoalbum</i>	2						x																
<i>Heracleum sphondylium</i>	+					x						x											
<i>Herniaria glabra</i>	+		x																		x		
<i>Hieracium aurantiacum</i>	+								x	x		x		x					x				
<i>Hieracium bauhini</i>	+		x																				
<i>Hieracium pilosella</i>	+			x			x			x											x		
<i>Hieracium umbellatum</i>	+																				x		
<i>Holcus lanatus</i>	+	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x		x	x		x	x	x	x	x	x
<i>Holcus mollis</i> ssp. <i>mollis</i>	+						x																
<i>Hordeum murinum</i>	+							x															
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	+						x																
<i>Hypericum humifusum</i>	+									x													
<i>Hypericum maculatum</i> s. str.	+									x													
<i>Hypericum perforatum</i> ssp. <i>perforatum</i>	+		x	x				x	x	x		x		x		x			x	x			x
<i>Hypochaeris radicata</i> ssp. <i>radicata</i>	+		x	x		x	x	x	x	x	x				x	x	x	x		x	x	x	x
<i>Iris pseudacorus</i>	+						x																
<i>Isolepis setacea</i>	+						x																
<i>Jasione montana</i> ssp. <i>montana</i>	+							x		x								x					x
<i>Juncus articulatus</i>	+									x								x	x				
<i>Juncus bufonius</i>	+									x													x
<i>Juncus bulbosus</i>	+						x																

Artnamen (lat)	RL BRD	Büttel 2 PVA	Effenricht PVA	Eichensee PVA	Fichten PVA	Freimersheim PVA	Georgsdorf PVA	Gottessgabe PVA	Hollerstetten PVA	Klein Rheide PVA	Kühnhausen PVA	Lauterbach PVA	Lottorf PVA	Maßbach PVA	Melkof PVA	Nunkirchen PVA	Ramsthal PVA	Ringkøbing PVA	Salmtal PVA	Salzwedel PVA	Schwaben PVA	Wörnitzhofen PVA	Zobersdorf PVA
<i>Juncus compressus</i>	+						x																
<i>Juncus conglomeratus</i>	+									x			x						x				
<i>Juncus effusus</i> ssp. <i>effusus</i>	+	x					x			x			x		x			x	x			x	
<i>Juncus inflexus</i> ssp. <i>inflexus</i>	+																		x				
<i>Juncus tenuis</i>	+ (N)									x													
<i>Knautia arvensis</i>	+			x	x				x					x				x					
<i>Lactuca serriola</i>	+		x					x	x			x		x			x				x		x
<i>Lapsana communis</i> ssp. <i>communis</i>	+			x		x			x	x							x	x	x				
<i>Lathyrus pratensis</i>	+																x						
<i>Lemna minor</i>	+									x			x										
<i>Leontodon hispidus</i>	+									x													
<i>Leontodon saxatilis</i> ssp. <i>saxatilis</i>	+						x																
<i>Lepidium virginicum</i> ssp. <i>virginicum</i>	+ (N)																						x
<i>Leucanthemum vulgare</i>	+																	x					
<i>Leucanthemum vulgare</i> agg.	+		x		x				x	x				x									x
<i>Ligustrum vulgare</i>	+							x															
<i>Linaria vulgaris</i>	+						x											x					
<i>Lolium multiflorum</i>	+ (N)		x							x	x				x	x			x				
<i>Lolium perenne</i>	+		x	x		x			x	x	x	x		x	x	x	x	x	x		x	x	x
<i>Lotus corniculatus</i> ssp. <i>corniculatus</i>	+				x																		
<i>Lotus pedunculatus</i>	+						x			x									x				
<i>Luzula campestris</i> agg.	+						x																
<i>Lychnis flos-cuculi</i> ssp. <i>flos-cuculi</i>	+																		x			x	
<i>Lycopus europaeus</i> ssp. <i>europaeus</i>	+						x			x									x				
<i>Lysimachia nummularia</i>	+	x																	x				

Artnamen (lat)	RL BRD	Büttel 2 PVA	Effenricht PVA	Eichensee PVA	Fichten PVA	Freimersheim PVA	Georgsdorf PVA	Gottessgabe PVA	Hollerstetten PVA	Klein Rheide PVA	Kühnhausen PVA	Lauterbach PVA	Lottorf PVA	Maßbach PVA	Melkof PVA	Nunkirchen PVA	Ramsthal PVA	Ringkøbing PVA	Salmtal PVA	Salzwedel PVA	Schwaben PVA	Wörnitzhofen PVA	Zobersdorf PVA
<i>Lysimachia vulgaris</i>	+									x													
<i>Lythrum salicaria</i>	+	x																					
<i>Malva moschata</i>	+													x									
<i>Malva sylvestris</i> ssp. <i>sylvestris</i>	+											x											x
<i>Marchantia polymorpha</i> var. <i>polymorpha</i>	+									x													x
<i>Matricaria discoidea</i> ssp. <i>discoidea</i>	+ (N)									x						x		x					x
<i>Medicago lupulina</i>	+		x	x	x	x		x	x	x	x			x	x		x			x			x
<i>Medicago x varia</i>	+ (N)			x	x					x				x			x					x	
<i>Melilotus albus</i>	+		x	x	x				x	x		x											
<i>Melilotus officinalis</i>	+		x	x	x				x	x							x						
<i>Mentha aquatica</i>	+									x													
<i>Mentha arvensis</i>	+									x													
<i>Molinia caerulea</i>	+						x																
<i>Mycelis muralis</i>	+																		x				
<i>Myosotis arvensis</i> ssp. <i>arvensis</i>	+			x	x	x			x		x			x		x	x	x					
<i>Myosotis laxa</i>	+									x													
<i>Myosotis ramosissima</i> ssp. <i>ramosissima</i>	+																			x			
<i>Myosotis scorpioides</i> agg.	+												x										
<i>Odontites vulgaris</i>	+									x													
<i>Oenanthe aquatica</i>	+	x																					
<i>Onobrychis viciifolia</i>	+ (N)													x			x						
<i>Onopordum acanthoides</i>	+							x												x			
<i>Ornithopus perpusillus</i>	+						x			x									x				
<i>Oxalis stricta</i>	+ (N)																						x
<i>Papaver rhoeas</i>	+		x	x	x			x						x			x						x

Artnamen (lat)	RL BRD	Büttel 2 PVA	Effenricht PVA	Eichensee PVA	Fichten PVA	Freimersheim PVA	Georgsdorf PVA	Gottessgabe PVA	Hollerstetten PVA	Klein Rheide PVA	Kühnhausen PVA	Lauterbach PVA	Lottorf PVA	Maßbach PVA	Melkof PVA	Nunkirchen PVA	Ramsthal PVA	Ringkøbing PVA	Salmtal PVA	Salzwedel PVA	Schwaben PVA	Wörnitzhofen PVA	Zobersdorf PVA
<i>Pastinaca sativa</i> ssp. <i>sativa</i>	+					x																	
<i>Peltigera</i> cf. <i>rufescens</i>	+									x													
<i>Peplis portula</i> ssp. <i>portula</i>	+									x													
<i>Persicaria amphibia</i>	+	x											x						x				
<i>Persicaria hydropiper</i>	+						x			x													
<i>Persicaria lapathifolia</i>	+									x													
<i>Persicaria lapathifolia</i> ssp. <i>pallida</i>	+																	x					
<i>Persicaria maculosa</i>	+						x											x					
<i>Persicaria minor</i>	+									x													
<i>Persicaria mitis</i>	+									x													
<i>Petroselinum crispum</i>	+																x						
<i>Phacelia tanacetifolia</i>	+									x							x						
<i>Phalaris arundinacea</i> ssp. <i>arundinacea</i>	+	x											x		x							x	x
<i>Phleum pratense</i>	+		x							x			x	x	x		x		x		x	x	x
<i>Phragmites australis</i> ssp. <i>australis</i>	+	x													x								x
<i>Picris hieracioides</i> ssp. <i>hieracioides</i>	+			x	x	x			x		x			x			x						x
<i>Plantago coronopus</i> ssp. <i>coronopus</i>	+						x																
<i>Plantago lanceolata</i>	+		x		x	x			x	x	x		x	x		x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Plantago major</i>	+																	x					
<i>Plantago major</i> agg.	+									x		x				x							x
<i>Poa annua</i>	+									x						x							x
<i>Poa compressa</i>	+		x	x	x			x	x		x	x											
<i>Poa nemoralis</i>	+																	x					
<i>Poa palustris</i>	+																		x			x	
<i>Poa pratensis</i>	+																	x					

Artnamen (lat)	RL BRD	Büttel 2 PVA	Effenricht PVA	Eichensee PVA	Fichten PVA	Freimersheim PVA	Georgsdorf PVA	Gottessgabe PVA	Hollerstetten PVA	Klein Rheide PVA	Kühnhausen PVA	Lauterbach PVA	Lottorf PVA	Maßbach PVA	Melkof PVA	Nunkirchen PVA	Ramsthal PVA	Ringkøbing PVA	Salmtal PVA	Salzwedel PVA	Schwaben PVA	Wörnitzhofen PVA	Zobersdorf PVA
<i>Poa pratensis</i> agg.	+		x	x	x	x		x	x	x	x	x		x		x			x	x	x	x	x
<i>Poa trivialis</i> ssp. <i>trivialis</i>	+	x		x	x	x			x	x	x	x	x	x	x	x	x		x		x	x	
<i>Polygonum aviculare</i> agg.	+									x							x						x
<i>Polytrichum formosum</i>	+									x													
<i>Polytrichum juniperinum</i>	+						x																
<i>Populus tremula</i>	+													x									
<i>Potamogeton pusillus</i>	+	x																					
<i>Potentilla anserina</i> ssp. <i>anserina</i>	+		x	x						x					x			x				x	
<i>Potentilla argentea</i>	+			x	x			x												x			x
<i>Potentilla reptans</i>	+					x													x	x			
<i>Prunella vulgaris</i>	+						x			x													
<i>Prunus cerasifera</i>	+							x															
<i>Prunus serotina</i>	+ (N)									x													
<i>Ranunculus acris</i>	+				x					x			x		x				x		x		
<i>Ranunculus bulbosus</i> ssp. <i>bulbosus</i>	+											x											
<i>Ranunculus flammula</i>	+									x													x
<i>Ranunculus repens</i>	+	x		x	x				x	x		x	x		x	x		x	x				
<i>Ranunculus sceleratus</i> ssp. <i>sceleratus</i>	+	x								x													
<i>Reseda luteola</i>	+									x													
<i>Rhytidadelphus squarrosus</i>	+						x			x											x		
<i>Rorippa palustris</i>	+									x													x
<i>Rosa rugosa</i>	+ (N)																x						
<i>Rosa spec.</i>	+							x															
<i>Rubus armeniacus</i>	+ (N)	x																					
<i>Rubus caesius</i>	+		x	x		x														x		x	

Artnamen (lat)	RL BRD	Büttel 2 PVA	Effenricht PVA	Eichensee PVA	Fichten PVA	Freimersheim PVA	Georgsdorf PVA	Gottesgabe PVA	Hollerstetten PVA	Klein Rheide PVA	Kühnhausen PVA	Lauterbach PVA	Lottorf PVA	Maßbach PVA	Melkof PVA	Nunkirchen PVA	Ramsthal PVA	Ringkøbing PVA	Salmtal PVA	Salzwedel PVA	Schwaben PVA	Wörnitzhofen PVA	Zobersdorf PVA
<i>Rubus fruticosus</i> agg.	+		x	x		x	x												x				x
<i>Rubus idaeus</i>	+				x		x							x					x				
<i>Rumex acetosa</i> ssp. <i>acetosa</i>	+									x			x										x
<i>Rumex acetosella</i> ssp. <i>acetosella</i>	+						x	x		x					x			x		x			
<i>Rumex crispus</i> ssp. <i>crispus</i>	+		x	x		x		x	x	x	x		x	x		x	x	x	x			x	x
<i>Rumex obtusifolius</i>	+				x					x				x				x					
<i>Rumex sanguineus</i>	+																		x				
<i>Rumex thyrsoiflorus</i>	+							x															x
<i>Sagina procumbens</i>	+						x			x						x							
<i>Salix caprea</i> ssp. <i>caprea</i>	+		x	x	x				x		x												
<i>Salix cinerea</i> ssp. <i>cinerea</i>	+									x													x
<i>Salix multinervis</i> ssp. <i>multinervis</i>	+													x									
<i>Salix purpurea</i>	+																					x	
<i>Salvia pratensis</i>	+													x									
<i>Sambucus nigra</i>	+				x			x			x												x
<i>Sanguisorba minor</i> ssp. <i>balearica</i>	+									x													
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	+									x													
<i>Scirpus sylvaticus</i>	+														x				x				
<i>Scleranthus annuus</i>	+									x													
<i>Scleranthus perennis</i> ssp. <i>perennis</i>	V							x															
<i>Scorzoneroide autumnalis</i>	+			x						x						x							
<i>Securigera varia</i>	+		x	x	x	x											x						
<i>Senecio inaequidens</i>	+(N)					x											x						x
<i>Senecio jacobaea</i> ssp. <i>jacobaea</i>	+	x				x	x			x					x			x	x				
<i>Senecio vulgaris</i>	+																	x					

Artnamen (lat)	RL BRD	Büttel 2 PVA	Effenricht PVA	Eichensee PVA	Fichten PVA	Freimersheim PVA	Georgsdorf PVA	Gottessgabe PVA	Hollerstetten PVA	Klein Rheide PVA	Kühnhausen PVA	Lauterbach PVA	Lottorf PVA	Maßbach PVA	Melkof PVA	Nunkirchen PVA	Ramsthal PVA	Ringkøbing PVA	Salmtal PVA	Salzwedel PVA	Schwaben PVA	Wörnitzhofen PVA	Zobersdorf PVA	
<i>Silene dioica</i>	+		x		x				x			x		x										
<i>Silene latifolia</i> ssp. <i>alba</i>	+					x		x		x		x		x			x	x		x				
<i>Silene vulgaris</i> ssp. <i>vulgaris</i>	+									x		x		x			x							x
<i>Sisymbrium altissimum</i>	+ (N)																			x				
<i>Sisymbrium loeselii</i>	+ (N)							x												x				x
<i>Sisymbrium officinale</i>	+																	x						x
<i>Solanum</i> spec.	nb									x														
<i>Solidago gigantea</i>	+ (N)																		x					x
<i>Sonchus arvensis</i>	+																	x						
<i>Sonchus asper</i> ssp. <i>asper</i>	+		x						x	x			x	x			x	x	x		x			x
<i>Sonchus oleraceus</i>	+									x														
<i>Sparganium erectum</i> ssp. <i>erectum</i>	+	x																						
<i>Spergula arvensis</i>	+																	x						
<i>Spergularia rubra</i>	+							x		x														x
<i>Stachys palustris</i>	+									x								x						x
<i>Stachys sylvatica</i>	+					x																		
<i>Stellaria graminea</i>	+						x			x									x		x			x
<i>Stellaria media</i>	+	x	x						x							x								x
<i>Tanacetum vulgare</i> ssp. <i>vulgare</i>	+		x	x		x		x	x	x		x				x			x	x				x
<i>Taraxacum officinale</i>	+			x	x	x	x		x	x	x	x		x		x	x		x	x	x	x	x	x
<i>Thalictrum flavum</i>	+												x											
<i>Thymus pulegioides</i> ssp. <i>pulegioides</i>	+						x																	
<i>Tragopogon dubius</i>	+							x		x										x				x
<i>Tragopogon pratensis</i>	+		x		x	x								x					x					
<i>Tragopogon pratensis</i> ssp. <i>pratensis</i>	+																	x						

Artnamen (lat)	RL BRD	Büttel 2 PVA	Effenricht PVA	Eichensee PVA	Fichten PVA	Freimersheim PVA	Georgsdorf PVA	Gottessgabe PVA	Hollerstetten PVA	Klein Rheide PVA	Kühnhausen PVA	Lauterbach PVA	Lottorf PVA	Maßbach PVA	Melkof PVA	Nunkirchen PVA	Ramsthal PVA	Ringkøbing PVA	Salmtal PVA	Salzwedel PVA	Schwaben PVA	Wörnitzhofen PVA	Zobersdorf PVA
<i>Trifolium alexandrinum</i>	+				X																		
<i>Trifolium arvense</i> ssp. <i>arvense</i>	+				X		X			X										X			X
<i>Trifolium campestre</i>	+		X	X	X	X		X	X	X	X			X		X	X	X		X		X	X
<i>Trifolium dubium</i>	+		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X		X	X	X	X	X	X	X
<i>Trifolium hybridum</i>	+			X		X			X			X		X			X					X	X
<i>Trifolium pratense</i>	+		X	X	X	X	X		X	X	X	X		X		X	X		X	X	X	X	X
<i>Trifolium repens</i> ssp. <i>repens</i>	+	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Trifolium striatum</i>	3									X													
<i>Tripleurospermum perforatum</i>	+		X	X	X	X		X	X	X	X	X		X		X	X	X		X	X		X
<i>Trisetum flavescens</i> ssp. <i>flavescens</i>	+		X	X	X				X		X			X							X	X	
<i>Tussilago farfara</i>	+		X	X	X				X	X	X	X							X				
<i>Typha angustifolia</i>	+	X								X													
<i>Typha latifolia</i>	+																		X				
<i>Urtica dioica</i>	+	X	X		X	X	X	X		X	X		X		X	X			X	X	X	X	X
<i>Valeriana officinalis</i> agg.	+																X						
<i>Valeriana spec.</i>	+					X																	
<i>Verbascum nigrum</i> ssp. <i>nigrum</i>	+							X						X									X
<i>Verbascum spec.</i>	+											X											
<i>Veronica anagallis-aquatica</i> ssp. <i>anagallis-aquatica</i>	+	X																					
<i>Veronica arvensis</i>	+		X			X														X	X		X
<i>Veronica austriaca</i>	3										X												
<i>Veronica beccabunga</i> ssp. <i>beccabunga</i>	+																	X					
<i>Veronica chamaedrys</i>	+					X																	
<i>Veronica officinalis</i>	+						X			X													
<i>Veronica persica</i>	+ (N)		X								X					X							

Artnamen (lat)	RL BRD	Büttel 2 PVA	Effenricht PVA	Eichensee PVA	Fichten PVA	Freimersheim PVA	Georgsdorf PVA	Gottesgabe PVA	Hollerstetten PVA	Klein Rheide PVA	Kühnhausen PVA	Lauterbach PVA	Lottorf PVA	Maßbach PVA	Melkof PVA	Nunkirchen PVA	Ramsthal PVA	Ringkøbing PVA	Salmtal PVA	Salzwedel PVA	Schwaben PVA	Wörnitzhofen PVA	Zobersdorf PVA
<i>Veronica scutellata</i>	+									x													
<i>Veronica serpyllifolia</i>	+						x			x													
<i>Veronica serpyllifolia</i> ssp. <i>serpyllifolia</i>	+														x								
<i>Vicia angustifolia</i> ssp. <i>angustifolia</i>	+			x																x			
<i>Vicia cracca</i>	+				x					x				x	x			x					x
<i>Vicia dasycarpa</i>	+ (N)								x														
<i>Vicia hirsuta</i>	+		x	x	x			x	x	x		x		x				x				x	x
<i>Vicia sativa</i>	+		x							x								x					
<i>Vicia sepium</i>	+			x																			
<i>Vicia tenuifolia</i> ssp. <i>tenuifolia</i>	+																x						
<i>Vicia tetrasperma</i>	+																						x
<i>Vicia villosa</i>	+							x						x									
<i>Viola arvensis</i> ssp. <i>arvensis</i>	+				x					x		x						x					x
<i>Viola</i> spec.	+								x														
<i>Vulpia bromoides</i>	+															x							
<i>Vulpia myuros</i>	+		x	x	x	x	x	x	x	x		x			x		x			x	x	x	x

Fundort	Büttel 2 PVA	Effenricht PVA	Eichensee PVA	Fichten PVA	Freimersheim PVA	Georgsdorf PVA	Gottesgabe PVA	Hollerstetten PVA	Klein Rheide PVA	Kühnhausen PVA	Lauterbach PVA	Lottorf West PVA	Maßbach PVA	Melkof PVA	Nunkirchen PVA	Ramsthal PVA	Ringköbing PVA	Salmtal PVA	Salzwedel PVA	Schwaben PVA	Wörnitzhofen PVA	Zobersdorf PVA
Büttel 2 PVA																						
Effenricht PVA	9.0%																					
Eichensee PVA	8.8%	46.9%																				
Fichten PVA	10.2%	41.0%	47.4%																			
Freimersheim PVA	10.2%	34.5%	42.6%	30.2%																		
Georgsdorf PVA	8.0%	13.2%	13.0%	10.9%	15.5%																	
Gottesgabe PVA	2.9%	26.4%	19.5%	20.0%	20.2%	11.0%																
Hollerstetten PVA	9.2%	52.0%	55.6%	42.5%	39.7%	10.8%	22.1%															
Klein Rheide PVA	10.3%	23.4%	23.2%	21.0%	22.3%	24.5%	19.4%	23.5%														
Kühnhausen PVA	10.7%	43.2%	40.7%	40.4%	33.3%	10.4%	18.3%	44.7%	15.7%													
Lauterbach PVA	9.5%	33.0%	35.0%	29.5%	30.1%	12.0%	20.7%	47.0%	23.4%	30.1%												
Lottorf West PVA	25.5%	10.9%	8.3%	9.8%	9.8%	7.5%	4.2%	9.8%	13.2%	10.3%	9.0%											
Maßbach PVA	5.6%	32.4%	34.2%	35.2%	34.2%	12.0%	24.1%	44.0%	22.2%	24.8%	32.7%	9.2%										
Melkof PVA	26.2%	17.0%	16.7%	17.2%	17.6%	11.9%	10.3%	13.2%	15.8%	14.6%	14.1%	27.3%	11.7%									
Nunkirchen PVA	12.5%	25.3%	26.1%	20.2%	24.0%	11.5%	19.4%	26.5%	18.1%	28.9%	25.3%	10.4%	22.7%	17.1%								
Ramsthal PVA	6.5%	26.0%	30.4%	25.0%	30.6%	7.5%	18.5%	34.3%	15.3%	29.2%	22.3%	8.3%	34.7%	12.5%	25.6%							
Ringköbing PVA	9.5%	19.1%	20.9%	19.3%	19.5%	14.6%	15.5%	19.5%	23.4%	16.3%	17.9%	10.2%	19.3%	15.4%	23.9%	22.3%						
Salmtal PVA	15.5%	27.5%	25.2%	21.2%	32.1%	17.0%	10.8%	28.3%	24.8%	22.8%	27.6%	21.0%	25.5%	20.5%	18.8%	17.3%	17.4%					
Salzwedel PVA	4.7%	29.5%	28.9%	25.8%	33.0%	16.4%	31.9%	25.5%	21.8%	24.4%	26.9%	5.1%	21.9%	15.2%	28.4%	17.9%	13.5%	19.4%				
Seifertshofen PVA	13.0%	32.1%	31.4%	27.9%	30.1%	17.1%	14.9%	28.7%	19.1%	31.9%	29.3%	16.4%	26.1%	23.4%	27.7%	23.5%	16.5%	22.5%	29.6%			
Wörnitzhofen PVA	16.4%	32.6%	39.5%	28.6%	33.3%	15.0%	15.0%	30.6%	18.3%	30.8%	25.6%	20.0%	25.5%	30.3%	25.0%	25.9%	21.5%	27.7%	23.8%	38.1%		
Zobersdorf PVA	8.3%	31.1%	27.0%	25.7%	27.2%	17.4%	33.8%	31.7%	33.3%	20.1%	26.5%	10.5%	31.9%	16.0%	26.3%	25.8%	22.9%	21.0%	28.5%	24.8%	23.4%	
Max	26.2%	52.0%	55.6%	47.4%	42.6%	24.5%	33.8%	55.6%	33.3%	44.7%	47.0%	27.3%	44.0%	30.3%	28.9%	34.7%	23.9%	32.1%	33.0%	38.1%	39.5%	33.8%
Min	2.9%	9.0%	8.3%	9.8%	9.8%	7.5%	2.9%	9.2%	10.3%	10.3%	9.0%	4.2%	5.6%	10.3%	10.4%	6.5%	9.5%	10.8%	4.7%	13.0%	15.0%	8.3%

Abbildung 10-1: Artidentität nach Jaccard in Bezug auf Pflanzen, Klassengrenzen weiß = 0 - 20%, gelb = 20 - 40%, orange = 40 - 60%, rot = > 60%

Tabelle 10-2: Einzelnachweise Heuschrecken in den untersuchten PVA inkl. Artenzahlen, Abkürzungen: siehe Tabelle 3-1

Artnamen (lat)	RL BRD	Effenricht PVA 2023	Eichensee PVA 2023	Fichten PVA 2023	Fischbach PVA 2023	Freimersheim PVA	Georgsdorf PVA	Gottesgabe PVA	Hollerstetten PVA 2023	Klein Rheide PVA	Kühnhausen PVA 2023	Lauterbach PVA	Lottorf Ost PVA	Lottorf West PVA	Maßbach PVA	Melkof PVA	Nunkirchen PVA	Pfarrweisach PVA 2023	Ramsthal PVA	Ringkøbing PVA	Salmtal PVA	Schwaben PVA	Wörnitzhofen PVA	Zobersdorf PVA
<i>Bicolorana bicolor</i>	V					s																		
<i>Calliptamus italicus</i>	+							v								s		s						
<i>Chorthippus albomarginatus</i>	+	m				v	v			v	v	h	v	v		M		m		v	v	v	h	v
<i>Chorthippus apricarius</i>	V		s	v				v		v	v		v	s						s				s
<i>Chorthippus biguttulus</i>	+	h	v	v	M	M	v	v	M	M	v	v		v	M	v	M	M	M	v	h	M	M	M
<i>Chorthippus brunneus</i>	+	v	M	M	M	M	M	M	v	h	M	h	v	s	h		M	v	M	s		h	s	v
<i>Chorthippus dorsatus</i>	+	v						v			s					s								s
<i>Chorthippus mollis</i>	+					s	s	v																
<i>Chrysochraon dispar</i>	+						v					v				s	s		M		v	s	M	
<i>Conocephalus dorsalis</i>	+						v			M		v	M	M		M		m		h	v			
<i>Conocephalus fuscus</i>	+		v	v		M		M				h			v			v	h			s	s	M
<i>Decticus verrucivorus</i>	3		s								s													
<i>Gryllus campestris</i>	+	h	h					v	h								E		M			M	M	
<i>Leptophyes punctatissima</i>	+		h													E					s			
<i>Meconema meridionale</i>	+								E															
<i>Myrmeleotettix maculatus</i>	V						M	v		s														
<i>Nemobius sylvestris</i>	+		E												s		s		s					
<i>Oecanthus pellucens</i>	+																	s						
<i>Oedipoda caerulea</i>	+		h	h	s	v	E	v									M						E	
<i>Omocestus viridulus</i>	V												h											

Artnamen (lat)	RL BRD	Effenricht PVA 2023	Eichensee PVA 2023	Fichten PVA 2023	Fischbach PVA 2023	Freimersheim PVA	Georgsdorf PVA	Gottesgabe PVA	Hollerstetten PVA 2023	Klein Rheide PVA	Kühnhausen PVA 2023	Lauterbach PVA	Lottorf Ost PVA	Lottorf West PVA	Maßbach PVA	Melkof PVA	Nunkirchen PVA	Pfarrweisach PVA 2023	Ramsthal PVA	Ringkøbing PVA	Salmthal PVA	Schwaben PVA	Wörnitzhofen PVA	Zobersdorf PVA
Phaneroptera falcata	+										s				s									☐
Pholidoptera griseoptera	+		s																					
Platycleis albopunctata	+		M	h	M	M		h				s			M		s	M	h					h
Pseudochorthippus montanus	3															s								
Pseudochorthippus parallelus	+	m	h	h		M	h	h		h	h	M		v	M	M	h	v	M		h	h	h	M
Roeseliana roeselii	+	h	M	h	v	v	M		h	M	M	M	M	h	M	M	h	h	M	s	M	h	M	M
Sphingonotus caerulans	+							s									M							
Stethophyma grossum	+															M					M			
Tettigonia cantans	+											s		s		s								
Tettigonia viridissima	+		s			s	s	s	s	s		s	s	s	s		s	s	s	s	s	s	s	
Artenzahl		7	14	8	5	11	11	14	6	9	9	11	7	9	9	12	11	10	11	7	9	9	10	10

Fundort	Effenricht PVA 2023	Eichensee PVA 2023	Fichten PVA 2023	Fischbach PVA 2023	Freimersheim PVA	Georgsdorf PVA	Gottesgabe PVA	Hollerstetten PVA 2023	Klein Rheide PVA	Kühnhausen PVA 2023	Lauterbach PVA	Lottorf Ost PVA	Lottorf West PVA	Maßbach PVA	Melkof PVA	Nunkirchen PVA	Pfarrweisach PVA 2023	Ramsthal PVA	Ringköbing PVA	Salmtal PVA	Schwaben PVA	Wörnitzhofen PVA	Zobersdorf PVA
Effenricht PVA 2023																							
Eichensee PVA 2023	31.3%																						
Fichten PVA 2023	36.4%	57.1%																					
Fischbach PVA 2023	33.3%	35.7%	62.5%																				
Freimersheim PVA	38.5%	47.1%	58.3%	45.5%																			
Georgsdorf PVA	38.5%	31.6%	35.7%	33.3%	57.1%																		
Gottesgabe PVA	31.3%	47.4%	46.7%	26.7%	47.1%	38.9%																	
Hollerstetten PVA 2023	44.4%	33.3%	27.3%	37.5%	30.8%	30.8%	25.0%																
Klein Rheide PVA	45.5%	35.3%	41.7%	27.3%	42.9%	66.7%	35.3%	36.4%															
Kühnhausen PVA 2023	60.0%	35.3%	41.7%	27.3%	33.3%	33.3%	27.8%	25.0%	50.0%														
Lauterbach PVA	38.5%	38.9%	46.2%	33.3%	57.1%	57.1%	31.6%	30.8%	53.9%	33.3%													
Lottorf Ost PVA	27.3%	23.5%	25.0%	20.0%	28.6%	38.5%	16.7%	30.0%	60.0%	33.3%	38.5%												
Lottorf West PVA	45.5%	35.3%	41.7%	27.3%	42.9%	53.9%	27.8%	36.4%	80.0%	50.0%	66.7%	60.0%											
Maßbach PVA	33.3%	53.3%	54.6%	40.0%	53.9%	33.3%	35.3%	36.4%	38.5%	38.5%	53.9%	23.1%	38.5%										
Melkof PVA	46.2%	23.8%	17.7%	13.3%	21.1%	35.3%	18.2%	20.0%	31.3%	31.3%	43.8%	18.8%	40.0%	16.7%									
Nunkirchen PVA	28.6%	47.1%	46.2%	45.5%	46.7%	46.7%	47.1%	30.8%	33.3%	25.0%	46.7%	20.0%	33.3%	53.9%	21.1%								
Pfarrweisach PVA 2023	41.7%	41.2%	50.0%	36.4%	61.5%	50.0%	33.3%	33.3%	58.3%	35.7%	75.0%	41.7%	58.3%	58.3%	29.4%	40.0%							
Ramsthal PVA	38.5%	56.3%	46.2%	33.3%	46.7%	37.5%	47.1%	41.7%	33.3%	25.0%	57.1%	20.0%	33.3%	66.7%	27.8%	69.2%	50.0%						
Ringköbing PVA	40.0%	31.3%	36.4%	33.3%	38.5%	50.0%	23.5%	44.4%	77.8%	45.5%	50.0%	75.0%	77.8%	33.3%	26.7%	28.6%	54.6%	28.6%					
Salmtal PVA	33.3%	27.8%	21.4%	16.7%	33.3%	53.9%	15.0%	25.0%	50.0%	28.6%	53.9%	33.3%	50.0%	28.6%	61.5%	33.3%	46.2%	33.3%	45.5%				
Seifertshofen PVA	60.0%	43.8%	41.7%	27.3%	53.9%	53.9%	35.3%	50.0%	50.0%	38.5%	66.7%	33.3%	50.0%	50.0%	40.0%	42.9%	58.3%	66.7%	45.5%	50.0%			
Wörnitzhofen PVA	54.6%	50.0%	50.0%	36.4%	61.5%	61.5%	41.2%	45.5%	46.2%	35.7%	61.5%	30.8%	46.2%	46.2%	37.5%	50.0%	53.9%	61.5%	41.7%	46.2%	90.0%		
Zobersdorf PVA	54.6%	41.2%	63.6%	36.4%	50.0%	31.3%	41.2%	23.1%	46.2%	72.7%	50.0%	30.8%	46.2%	58.3%	29.4%	31.3%	53.9%	40.0%	41.7%	26.7%	46.2%	42.9%	
Max	60.0%	57.1%	63.6%	62.5%	61.5%	66.7%	47.4%	50.0%	80.0%	72.7%	75.0%	75.0%	80.0%	66.7%	61.5%	69.2%	75.0%	69.2%	77.8%	61.5%	90.0%	90.0%	72.7%
Min	27.3%	23.5%	17.7%	13.3%	21.1%	30.8%	15.0%	20.0%	27.3%	25.0%	30.8%	16.7%	27.3%	16.7%	13.3%	20.0%	29.4%	20.0%	23.5%	15.0%	27.3%	30.8%	23.1%
Artenzahl	7	14	8	5	11	11	14	6	9	9	11	7	9	9	12	11	10	11	7	9	9	10	10

Abbildung 10-2: Artidentität nach Jaccard in Bezug auf Heuschrecken, Klassengrenzen weiß = 0 - 20%, gelb = 20 - 40%, orange = 40 - 60%, rot = > 60%

Tabelle 10-3: Einzelnachweise Tagfalter und Widderchen in den untersuchten PVA inkl. Artenzahlen zu Schmetterlingen und Pflanzenarten, Abkürzungen: siehe Tabelle 3-1

Artnamen (lat)	RL BRD	Effenricht PVA	Eichense PVA	Fichten PVA	Freimersheim PVA	Georgsdorf PVA	Gottesgabe PVA	Hollerstetten PVA	Klein Rheide PVA	Kühnhausen PVA	Lauterbach PVA	Maßbach PVA	Melkof PVA	Nunkirchen PVA	Ramsthal PVA	Ringkøbing PVA	Salmtal PVA	Wörnitzhofen PVA	Zobersdorf PVA
Adscita statices	V						s												
Aglais io	+	E		s	v	s	v		s	s	s	s	s		s				
Aglais urticae	+		E	E		E	s	E	s		E		E		E	E			s
Anthocharis cardamines	+											E							
Aphantopus hyperantus	+		s	v	v					v	s							v	
Araschnia levana	+					E				E									
Aricia eumedon	2		E	E															
Boloria dia	+			s								E			E				
Celastrina argiolus	+							E											
Coenonympha glycerion	V	E	v	v	v	v	v		s	s	s	v	s		s				v
Coenonympha pamphilus	+	h	M	M	M	M	M	h	M	M	M	h	h	M	h	v	M	M	M
Colias croceus	+						v	E											
Colias hyale	+				E														
Cyaniris semiargus	+		s	s						s									
Gonepteryx rhamni	+									s		E						s	
Issoria lathonia	+						v			s			s				E		s
Lasiommata megera	+										E								
Lycaena phlaeas	+					s	s			s									s
Maniola jurtina	+	s	M	M	M	M			h	h	v	v	M	M	v	s	h	v	v
Melanargia galathea	+	s	v	h	h										v			h	s

Artnamen (lat)	RL BRD	Effenricht PVA	Eichensee PVA	Fichten PVA	Freimersheim PVA	Georgsdorf PVA	Gottesgabe PVA	Hollerstetten PVA	Klein Rheide PVA	Kühnhausen PVA	Lauterbach PVA	Maßbach PVA	Melkof PVA	Nunkirchen PVA	Ramsthal PVA	Ringkøbing PVA	Salmthal PVA	Wörnitzhofen PVA	Zobersdorf PVA
<i>Nymphalis antiopa</i>	V									s									
<i>Ochlodes sylvanus</i>	+											E	s						
<i>Papilio machaon</i>	+	E	s	s			v	s			s	s	E		s				s
<i>Pararge aegeria</i>	+					E													
<i>Pieris brassicae</i>	+	v	h	h	h	M	M		M	h	h	h	m	h	v	v	h	h	v
<i>Pieris napi</i>	+				s		s						s						s
<i>Pieris rapae</i>	+	v	v	v	v	M	M	s	M	v	M	M	m	v	h	v	v	M	s
<i>Plebejus argus</i>	+			s															
<i>Polygonia c-album</i>	+			E								E							E
<i>Polyommatus icarus</i>	+	s	v	h	h	M	M	v	v	h		s	s			s		v	s
<i>Pontia edusa</i>	+																		E
<i>Spialia sertorius</i>	+														s				
<i>Thymelicus lineola</i>	+				v			E	s			s		s			E	v	E
<i>Vanessa atalanta</i>	+		s	s	s	s	v		s	s	s		m	s		s	s		s
<i>Vanessa cardui</i>	+	s	s	s	s	s		s		s	s		E						s
<i>Zygaena filipendulae</i>	+		s		h			s											
Artenzahl		10	15	18	15	13	14	10	10	16	12	14	14	6	11	7	7	9	17
Artenzahl Pflanzen		71	73	70	78	83	68	81	166	55	66	76	39	43	60	66	96	47	106

Fundort	Effenricht PVA	Eichensee PVA	Fichten PVA	Hollerstetten PVA	Kühnhausen PVA	Gottesgabe PVA	Hollerstetten PVA	Klein Rheide PVA	Kühnhausen PVA	Lauterbach PVA	Maßbach PVA	Melkof PVA	Nunkirchen PVA	Ramsthal PVA	Ringköbing PVA	Salmthal PVA	Wörnitzhofen PVA	Zobersdorf PVA
Effenricht PVA																		
Eichensee PVA	56,3%																	
Fichten PVA	55,6%	73,7%																
Hollerstetten PVA	33,3%	38,9%	27,3%															
Kühnhausen PVA	44,4%	47,6%	47,8%	18,2%														
Gottesgabe PVA	41,2%	38,1%	39,1%	38,1%	50,0%													
Hollerstetten PVA	33,3%	38,9%	27,3%	31,6%	27,8%	33,3%												
Klein Rheide PVA	53,9%	47,1%	47,4%	56,3%	64,3%	50,0%	33,3%											
Kühnhausen PVA	44,4%	47,6%	47,8%	47,6%	61,1%	42,9%	18,2%	44,4%										
Lauterbach PVA	57,1%	58,8%	57,9%	50,0%	56,3%	44,4%	29,4%	57,1%	47,4%									
Maßbach PVA	50,0%	31,8%	45,5%	38,1%	35,0%	33,3%	26,3%	50,0%	36,4%	36,8%								
Melkof PVA	60,0%	52,6%	52,4%	52,6%	58,8%	64,7%	33,3%	60,0%	50,0%	62,5%	47,4%							
Nunkirchen PVA	33,3%	31,3%	26,3%	40,0%	35,7%	25,0%	23,1%	60,0%	29,4%	38,5%	33,3%	33,3%						
Ramsthal PVA	61,5%	44,4%	52,6%	36,8%	41,2%	38,9%	23,5%	50,0%	28,6%	53,3%	47,1%	47,1%	30,8%					
Ringköbing PVA	41,7%	46,7%	38,9%	37,5%	53,9%	40,0%	30,8%	70,0%	35,3%	46,2%	31,3%	50,0%	62,5%	38,5%				
Salmthal PVA	30,8%	29,4%	25,0%	37,5%	33,3%	31,3%	21,4%	54,6%	35,3%	35,7%	31,3%	40,0%	85,7%	28,6%	55,6%			
Wörnitzhofen PVA	46,2%	41,2%	35,0%	50,0%	29,4%	21,1%	26,7%	46,2%	38,9%	31,3%	43,8%	27,8%	50,0%	33,3%	45,5%	45,5%		
Zobersdorf PVA	50,0%	52,4%	52,2%	52,4%	50,0%	55,0%	35,0%	50,0%	43,5%	45,0%	40,9%	63,2%	35,3%	40,0%	41,2%	41,2%	36,8%	
Max	61,5%	73,7%	73,7%	56,3%	64,3%	64,7%	38,9%	70,0%	61,1%	62,5%	50,0%	64,7%	85,7%	61,5%	70,0%	85,7%	50,0%	63,2%
Min	30,8%	29,4%	25,0%	18,2%	18,2%	21,1%	18,2%	33,3%	18,2%	29,4%	26,3%	27,8%	23,1%	23,5%	30,8%	21,4%	21,1%	35,0%
Artenzahl	10	15	18	15	13	14	10	10	16	12	14	14	6	11	7	7	9	17

Abbildung 10-3: Artidentität nach Jaccard in Bezug auf Tagfalter und Widderchen, Klassengrenzen weiß = 0 - 20%, gelb = 20 - 40%, orange = 40 - 60%, rot = > 60%

Tabelle 10-4: Einzelnachweise Brutvögel in den untersuchten und mit einbezogenen PVA inkl. Artenzahlen

Artnamen (dt)	RL BRD	Bundorf PVA	Büttel 1 PVA	Büttel 2 PVA	Effenricht PVA	Freimersheim PVA	Georgsdorf PVA	Haiterbach Blätschenschneider PVA	Haiterbach Unterschwandorf PVA	Hollerstetten PVA	Klein Rheide PVA	Lauterbach PVA	Lottorf Ost PVA	Lottorf West PVA	Maßbach PVA	Melkof PVA	Nunkirchen PVA	Pfarweisach PVA	Ramsthal PVA	Ringkøbing PVA	Salmtal PVA	Salzwedel PVA	Schwaben PVA	Wedern PVA	Weesow-Willmersdorf PVA	Wörnitzhofen PVA	Zobersdorf PVA
Amsel	+										1									1							
Bachstelze	+		1	3	6			2		4	3			1		6			2		2	5	1	1	3		
Baumpieper	V	1			1	1					14			4	2			12		1							
Blauehlchen (Rotstern.)	+		1																								
Blaumeise	+													1		1											
Bluthänfling	3					1										2					1						
Braunkehlchen	2											1															
Buchfink	+										3																
Dorngrasmücke	+		3	1											1			1							1		
Fasan	+		2																								
Feldlerche	3	99	1		3	2	2	2			3	13	1	1	6			5	8	22		6		2	142 ⁶¹	6	2
Feldsperling	V							3			1			3													
Flussregenpfeifer	V		1																			1					
Goldammer	V	4			2	1	6	2	2						1	1		11	1	1	1	1	2			4	1

⁶¹ Es wurden nur die Reviere in diese Tabelle aufgenommen, die sich innerhalb der Modulfelder befinden, also SO3 Rand, SO3 zentral und SO4. Dieses Vorgehen ist dann vergleichbar mit den anderen Daten

Artname (dt)	RL BRD	Bundorf PVA	Büttel 1 PVA	Büttel 2 PVA	Effenricht PVA	Freimersheim PVA	Georgsdorf PVA	Haiterbach Blätschenschneider PVA	Haiterbach Unterschwandorf PVA	Hollerstetten PVA	Klein Rheide PVA	Lauterbach PVA	Lottorf Ost PVA	Lottorf West PVA	Maßbach PVA	Melkof PVA	Nunkirchen PVA	Pfarrweisach PVA	Ramsthal PVA	Ringkøbing PVA	Salmtal PVA	Salzwedel PVA	Schwaben PVA	Wedern PVA	Weesow-Willmersdorf PVA	Wörnitzhofen PVA	Zobersdorf PVA
Grauammer	V					2														10		3			1		3
Grünfink	+															1											
Hausrotschwanz	+					1										2	1				1	2		2			
Heidelerche	V																					3					
Klappergrasmücke	+																				1						
Kohlmeise	+					1					1			1							2						
Krickente	3						1																				
Kuckuck	3			1																							
Rebhuhn	2														1			2									
Schilfrohrsänger	+			1																							
Schwarzkehlchen	+		1	1								1		1		2						2					
Steinschmätzer	1											1															
Stieglitz	+	1																2									
Stockente	+		2				2																				
Sumpfrohrsänger	+		1	1																							
Teichrohrsänger	+		1																								
Wiesenpieper	2		8	2										1													
Wiesenschafstelze	+	6				1								1					1			2			1	2	

Artnamen (dt)	RL BRD
Artenzahl	5
	Bündorf PVA
	Büttel 1 PVA
	Büttel 2 PVA
	Effenricht PVA
	Freimersheim PVA
	Georgsdorf PVA
	Haiterbach Blätschenschneider PVA
	Haiterbach Unterschwandorf PVA
	Hollerstetten PVA
	Klein Rheide PVA
	Lauterbach PVA
	Lottorf Ost PVA
	Lottorf West PVA
	Maßbach PVA
	Melkof PVA
	Nunkirchen PVA
	Pfarrweisach PVA
	Ramsthal PVA
	Ringkøbing PVA
	Salmtal PVA
	Salzwedel PVA
	Schwaben PVA
	Wedern PVA
	Weesow-Willmersdorf PVA
	Wörnitzhofen PVA
	Zobersdorf PVA

Tabelle 10-5: Einzelnachweise Nahrungsgäste in den untersuchten und mit einbezogenen PVA

Artnamen (dt)	Bündorf PVA
Amsel	
	Büttel 1 PVA
	Büttel 2 PVA
	Effenricht PVA
	Freimersheim PVA
	Georgsdorf PVA
	Haiterbach Blätschenschneider PVA
	Haiterbach Unterschwandorf PVA
	Hollerstetten PVA
	Klein Rheide PVA
	Lauterbach PVA
	Maßbach PVA
	Melkof PVA
	Nunkirchen PVA
	Pfarrweisach PVA
	Ramsthal PVA
	Ringkøbing PVA
	Salmtal PVA
	Salzwedel PVA
	Schwaben PVA
	Wedern PVA
	Weesow-Willmersdorf PVA
	Wörnitzhofen PVA
	Zobersdorf PVA

Artnamen (dt)	Bundorf PVA	Büttel 1 PVA	Büttel 2 PVA	Effenricht PVA	Freimersheim PVA	Georgsdorf PVA	Haiterbach Blätschenschneider PVA	Haiterbach Unterschwandorf PVA	Hollerstetten PVA	Klein Rheide PVA	Lauterbach PVA	Maßbach PVA	Melkof PVA	Nunkirchen PVA	Pfarrweisach PVA	Ramsthal PVA	Ringkøbing PVA	Salmtal PVA	Salzwedel PVA	Schwaben PVA	Wedern PVA	Weesow-Willmersdorf PVA	Wörnitzhofen PVA	Zobersdorf PVA
Bachstelze		x	x	x			x		x	x		x	x	x		x		x	x	x	x	x		
Baumfalke												x												
Baumpieper	x			x		x				x		x			x		x							
Bekassine						x																		
Blaukehlchen (Rotstern.)		x																						
Blaumeise								x					x											
Bluthänfling		x		x		x	x	x				x	x	x				x					x	
Braunkehlchen											x							x			x	x		
Buchfink										x														
Dohle		x	x																	x				
Dorngrasmücke		x	x				x	x				x			x			x		x		x	x	
Elster			x		x	x												x				x		
Fasan		x			x														x					
Feldlerche	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x		x	x	x	x	x	x
Feldsperling		x					x			x										x			x	
Flussregenpfeifer		x																	x					
Gartenrotschwanz																		x						

Artname (dt)	Bundorf PVA	Büttel 1 PVA	Büttel 2 PVA	Effenricht PVA	Freimersheim PVA	Georgsdorf PVA	Haiterbach Blätschenschneider PVA	Haiterbach Unterschwandorf PVA	Hollerstetten PVA	Klein Rheide PVA	Lauterbach PVA	Maßbach PVA	Melkof PVA	Nunkirchen PVA	Pfarrweisach PVA	Ramsthal PVA	Ringkøbing PVA	Salmtal PVA	Salzwedel PVA	Schwaben PVA	Wedern PVA	Weesow-Willmersdorf PVA	Wörnitzhofen PVA	Zobersdorf PVA
Goldammer	x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x			x	x
Graumammer					x							x					x		x			x		x
Graureiher			x	x						x		x						x						
Grauschnäpper				x																				
Grünfink			x									x	x											
Grünspecht												x		x				x				x		
Habicht						x																		
Hausrotschwanz					x		x		x			x	x	x				x	x		x	x		
Heidelerche																			x					
Hohltaube						x																		
Kernbeißer						x																		
Klappergrasmücke																	x							
Kohlmeise					x		x			x		x		x			x	x						
Kolkrabe																						x		
Krickente						x																		
Kuckuck			x																					
Mäusebussard		x			x	x	x	x	x		x	x					x		x	x		x	x	x

Artnamen (dt)	Bundorf PVA	Büttel 1 PVA	Büttel 2 PVA	Effenricht PVA	Freimersheim PVA	Georgsdorf PVA	Haiterbach Blätschensneider PVA	Haiterbach Unterschwandorf PVA	Hollerstetten PVA	Klein Rheide PVA	Lauterbach PVA	Maßbach PVA	Melkof PVA	Nunkirchen PVA	Pfarrweisach PVA	Ramsthal PVA	Ringkøbing PVA	Salmtal PVA	Salzwedel PVA	Schwaben PVA	Wedern PVA	Weesow-Willmersdorf PVA	Wörnitzhofen PVA	Zobersdorf PVA
Mehlschwalbe		x	x		x									x						x				
Misteldrossel						x		x				x		x										
Mönchsgrasmücke														x										
Neuntöter				x	x							x	x	x					x	x			x	x
Rabenkrähe		x	x		x		x	x				x	x	x				x		x				
Rauchschwalbe					x	x		x	x			x								x				
Rebhuhn					x							x			x									
Ringeltaube			x		x	x						x						x				x		
Rotmilan							x	x				x							x	x				
Schilfrohrsänger			x																					
Schwanzmeise						x																		
Schwarzkehlchen		x	x		x						x		x						x					
Schwarzmilan					x		x					x								x				
Singdrossel												x		x				x						
Sperber		x															x							
Star		x	x		x	x	x	x				x	x			x		x		x		x		x
Steinschmätzer											x	x					x		x		x	x		

Artname (dt)	Bundorf PVA	Büttel 1 PVA	Büttel 2 PVA	Effenricht PVA	Freimersheim PVA	Georgsdorf PVA	Haiterbach Blätschenschneider PVA	Haiterbach Unterschwandorf PVA	Hollerstetten PVA	Klein Rheide PVA	Lauterbach PVA	Maßbach PVA	Melkof PVA	Nunkirchen PVA	Pfarrweisach PVA	Ramsthal PVA	Ringkøbing PVA	Salmtal PVA	Salzwedel PVA	Schwaben PVA	Wedern PVA	Weesow-Willmersdorf PVA	Wörnitzhofen PVA	Zobersdorf PVA
Stieglitz	x	x	x	x	x	x	x	x	x						x	x		x		x				x
Stockente		x				x												x						
Sumpfrohrsänger		x	x																					
Turmfalke		x	x	x	x	x	x	x			x	x					x	x		x			x	x
Wacholderdrossel				x							x			x										
Wachtel												x												
Waldohreule																				x				
Wespenbussard								x																
Wiesenpieper		x	x																					
Wiesenschafstelze	x				x											x		x	x			x	x	

Tabelle 10-6: Einzelnachweise Fledermäuse in den untersuchten PVA inkl. Artenzahlen

Artnamen (dt)	Artnamen (lat)	RL BRD	Bundorf PVA	Effenricht PVA	Freimersheim PVA	Georgsdorf PVA	Haiterbach PVA	Hollerstetten PVA	Lauterbach PVA	Maßbach PVA	Nunkirchen PVA	Ramsthal PVA	Salmtal PVA	Schwaben PVA	Wörnitzhofen PVA	Zobersdorf PVA
Artengruppe Wasserfledermaus Gr. od. Kl. Bartfledermaus Bechsteinfledermaus	Mkm sp.	+		x												x
Braunes Langohr	Plecotus auritus	3				x										
Breitflügelfledermaus	Eptesicus serotinus	3		x		x		x								x
Fransenfledermaus	Myotis nattereri	+	x													x
Großer Abendsegler	Nyctalus noctula	V	x		x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x
Kleiner Abendsegler	Nyctalus leisleri	D	x		x		x		x	x	x		x	x	x	x
Großes Mausohr	Myotis myotis myotis	+	x	x											x	x
Mopsfledermaus	Barbastella barbastellus	2	x												x	x
Mückenfledermaus	Pipistrellus pygmaeus	+														x
Myotis unbestimmt	Myotis sp.	+	x			x			x	x	x		x			
Nordfledermaus	Eptesicus nilssoni	3													x	
Plecotus unbestimmt	Plecotus sp.	3	x												x	x
Rauhautfledermaus	Pipistrellus nathusii	+				x									x	x
Wasserfledermaus	Myotis daubentonii	+	x												x	x
Zweifarbflödermaus	Vespertilio murinus	D													x	
Zwergfledermaus	Pipistrellus pipistrellus	+	x	x	x		x	x	x	x	x		x	x	x	x
Anzahl Taxa			9	4	3	5	3	2	4	4	4	1	4	3	10	12

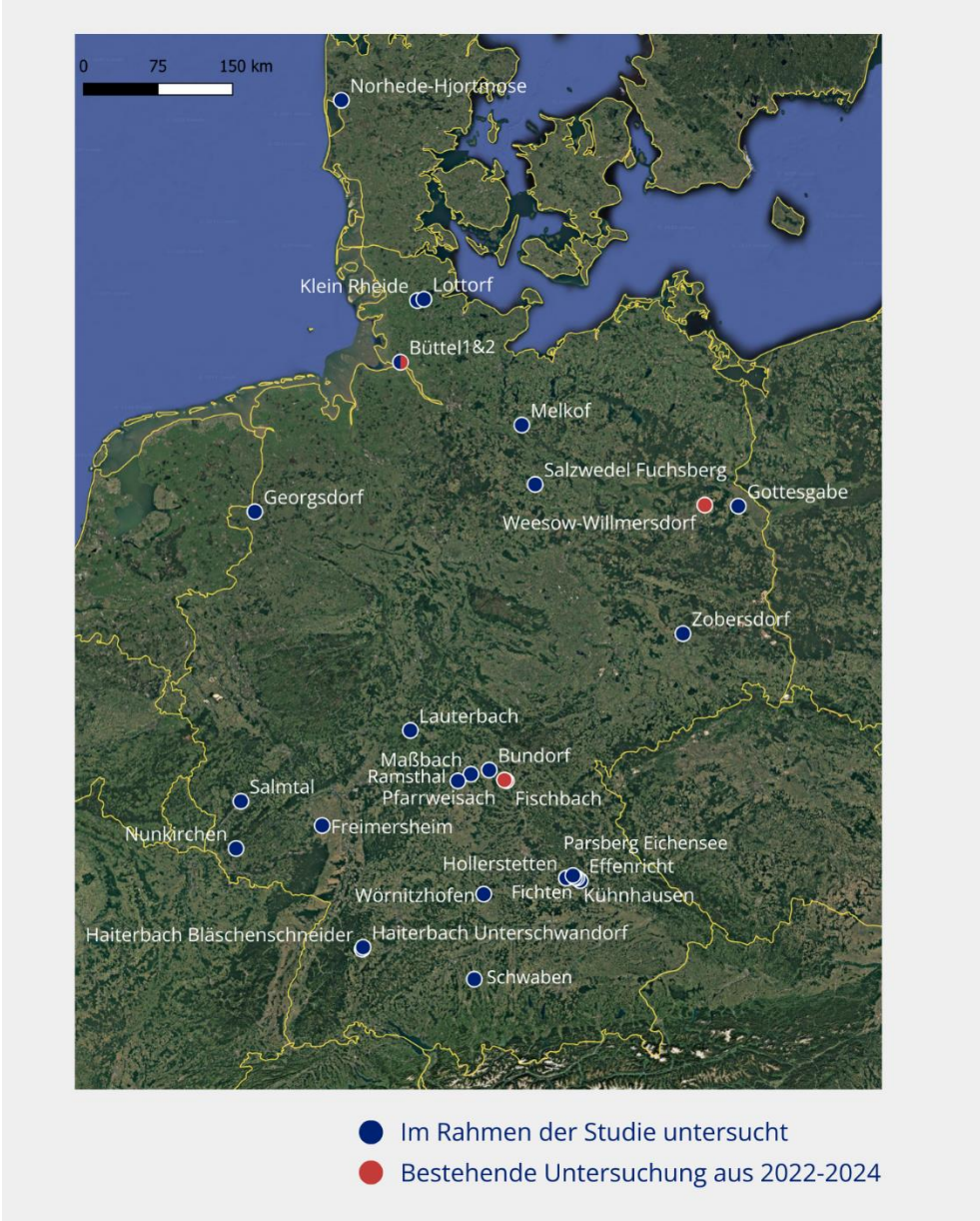


Abbildung 10-4: Alle in dieser Studie ausgewerteten PVA, Darstellung in einer Kartenansicht

Kontakt:

Bundesverband Neue Energiewirtschaft (bne) e.V.
Hackescher Markt 4, 10178 Berlin
Tel.: +49 30 400 548-0
mail@bne-online.de
www.bne-online.de

