



Biodiversität und Freiflächensolaranlagen



Förderung von Biodiversität
in Freiflächensolaranlagen:
fachliche Vorschläge zur Gestaltung
und Umsetzung

– Teil A –

Dr. Andrea Seidel (TU Dresden); Prof. Dr. Catrin Schmidt (TU Dresden)

unter Mitarbeit von
Abt. 6 LfJLG (Frank Richter)
Abt. 6 SMEKUL (Kathleen Heilfort)
Abt. 5 SMEKUL

im Auftrag des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	8
Teil A – Handreichung	9
1 Rechtliche Ausgangslage	10
1.1 Kommunale Bauleitplanung	10
1.2 Privilegierte Vorhaben im Außenbereich (§ 35 Abs. 1 BauGB)	11
1.3 Baugenehmigung (Sächsische Bauordnung)	12
1.4 Planerische Zielvorgaben der Regionalplanung	12
1.5 Besondere Bedeutung der erneuerbaren Energien: § 2 EEG 2023	13
1.6 Fördermöglichkeiten nach EEG	14
2 Analyse & Bewertung des Vorhabens	15
2.1 Mögliche Wirkfaktoren von Freiflächensolaranlagen	15
2.1.1 Geläufige Anlagentypen	15
2.1.2 Checklisten zu Wirkfaktoren von Freiflächensolaranlagen	18
2.2 Rechtliche Regelungen zu Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft	21
2.2.1 Eingriffsregelung	21
2.2.2 Umweltprüfung	22
2.2.3 Besonderer Artenschutz	23
2.2.4 Verträglichkeit mit den Erhaltungszielen von Natura 2000-Gebieten	23
2.3 Abschätzung der Beeinträchtigungen auf Natur und Landschaft	24
2.3.1 Checkliste Pflanzen und Biotope	24
2.3.2 Beeinträchtigungen der Fauna	26
2.3.2.1 Checkliste Vögel	26
2.3.2.2 Checkliste Säugetiere	28
2.3.2.3 Checkliste Fledermäuse	29
2.3.2.4 Checkliste Reptilien	30
2.3.2.5 Checkliste Amphibien	31
2.3.2.6 Checkliste Insekten	32
2.3.3 Checkliste Boden und Wasser	34
2.3.4 Checkliste Klima / Luft	36
2.3.5 Checkliste Landschaftsbild	37
2.3.6 Empfehlungen zur Erfassung von schutzgutbezogenen Informationen	38
3 Maßnahmen zum Erhalt und der Förderung von Biodiversität	41
3.1 Grundlegende Hinweise	41
3.2 Standortwahl	42
3.3 Vermeidungsmaßnahmen für eine Naturverträglichkeit von Freiflächensolaranlagen	46
3.4 Gestaltungsmaßnahmen von Freiflächensolaranlagen – Maßnahmesteckbriefe	48
3.4.1 Mindeststandards von Solaranlagen	50
Mind_St_1 Biodiversitätsschonende technische Planung der Modulkonstruktion	50
Mind_St_2 Biodiversitätsschonende Errichtung von Solarparks	52
Mind_St_3 Durchlässige Einzäunung von Freiflächensolaranlagen	53
Mind_St_4 Naturverträglicher Betrieb von Solarparks	54
Mind_St_5 Gestaltung von naturverträglichen Fahrwegen	55
Mind_St_6 Erhalt der gesetzlich geschützten Biotope	56
Mind_St_7 Erhalt des Biotopverbundes über Wildtierkorridore	58
Mind_St_8 Anforderungen an den Rückbau von Freiflächensolaranlagen	60
3.4.2 Flächenmaßnahmen als großräumige Förderung von Biodiversität	61
Fläche_1 Räumliche Gestaltung von Solarparks (Randflächen, Lichtreihen, Reihenabstände u. a.)	61

Fläche_2	Anlage eines artenreichen Grünland-Unterwuchses.....	64
Fläche_3	Naturverträgliche Bewirtschaftung von Grünlandaufwuchs.....	67
Fläche_4	Anlage von sichtabgrenzenden Gebüschstrukturen.....	69
3.4.3	Zusatzmaßnahmen zur Förderung der Biodiversität.....	70
Zusatz_1	Naturnahe Pflanzungen von Gebüsch und Großgehölzen.....	70
Zusatz_2	Biodiversitätsfördernde Pflege des Bewuchses durch Staffelmahd und Brachestreifen.....	72
Zusatz_3	Anlage von blühreichen Saumstreifen.....	74
Zusatz_4	Vegetationsförderung unter den Modultischen / Kollektoren.....	76
Zusatz_5	Naturschutzgerechter Ackerwildkrautstreifen innerhalb des Solarparks.....	77
Zusatz_6	Förderung von Sonderhabitaten - KLEINGEWÄSSER & FEUCHTFLÄCHEN.....	79
Zusatz_7	Förderung von Sonderhabitaten - BRUTPLÄTZE FÜR BODENNISTENDE WILDBIENEN.....	82
Zusatz_8	Förderung von Sonderhabitaten - TOTHOLZ- oder STEINHAUFEN.....	84
Zusatz_9	Förderung von Sonderhabitaten - NISTKÄSTEN FÜR VÖGEL & FLEDERMÄUSE.....	86
3.5	Maßnahmenvorschläge für besondere räumliche Gegebenheiten.....	87
3.6	Gegenüberstellung der Gestaltungsmaßnahmen mit den naturschutzfachlichen Mindestkriterien nach EEG.....	88
3.7	Biodiversitätsfördernde Freiflächensolaranlagen.....	90
3.7.1	Grundgedanke und Definition.....	90
3.7.2	Planung und Umsetzung.....	90
3.8	Umsetzungsbeispiele.....	92
3.8.1	Solarpark "Altes Lager" bei Zeithain, Sachsen.....	94
3.8.2	Solarpark "Gänsdorf", Bayern.....	96
3.8.3	Bebauungsplan „Sonnenenergienutzung Am Kreuzacker“ Sinzing.....	97
3.8.4	Bebauungsplan „Photovoltaik-Freiflächenanlage-Sonnenwalde“.....	98
3.8.5	Weitere Ideenskizzen.....	99
3.8.5.1	PV in Kombination mit Steinrücken im Erzgebirge.....	99
3.8.5.2	PV im Lösshügelland in Verbindung mit begrünten Abflussrinnen.....	101
4	Erfolgskontrolle (Monitoring).....	102
	Literaturverzeichnis.....	104

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: PV-Anlage mit starrer Reihenaufstellung in Südausrichtung	15
Abbildung 2: Solarthermieanlage für die Fernwärmeversorgung, südausgerichtet, starr verankert	16
Abbildung 3: PV-Anlage mit einer starren Reihenaufstellung in Ost-West-Ausrichtung	16
Abbildung 4: zweiachsig nachgeführte PV-Anlage	16
Abbildung 5: Rammprofile, hochaufgeständert	50
Abbildung 6: Verankerung über schwimmende Streifenfundamente	50
Abbildung 7: Lücken zwischen den PV-Modulen	50
Abbildung 8: Unterkante Zaun mit Abstand zum Boden	53
Abbildung 9: Durchlässigkeit für Kleintiere wird gewährt	53
Abbildung 10: Zaun ohne Durchlässigkeit für Kleintiere	53
Abbildung 11: Unbefestigter Weg auf standfestem Untergrund	55
Abbildung 12: Weg aus ortstypischem Gesteinsmaterial	55
Abbildung 13: Weg aus Basaltschotter zur Erhöhung der Tragfähigkeit	55
Abbildung 14: Solarpark in Coswig (Sachsen)	56
Abbildung 15: Solarpark bei Neuhausen/Spree	56
Abbildung 16: Solarpark bei Brunsdorf (Bayern) mit einem Wildkorridor zum Anschluss von Gehölzbeständen. Der angelegte Korridor liegt außerhalb der Zäunung.	58
Abbildung 17: Solarpark in Südbrandenburg. Die mittige Unterbrechung eignet sich als Wildtierkorridor bei zusätzlicher Strukturierung mit Gehölzen.	58
Abbildung 18: PV-FFA nördlich von Königsbrück	61
Abbildung 19: Solarpark bei Rodewisch	61
Abbildung 20: Solarpark westlich von Perleberg	62
Abbildung 21: Solarpark bei Horka (Niesky)	62
Abbildung 22: Breite Randflächen mit hohem Biotopwert	62
Abbildung 23: Lichtreihe zwischen zwei Modulfeldern, einheitlich kurze Mahd verhindert die Ausbildung von Habitatqualitäten	62
Abbildung 24: Breiter Reihenabstand. Eine Habitatqualität besteht nur, wenn ganzjährig ein besonnter Streifen im Zwischenraum verbleibt	62
Abbildung 25: Grobe räumliche Differenzierung zur Umsetzung der Maßnahme in Sachsen	65
Abbildung 26: Flachlandmähwiese bei Schönfeld	65
Abbildung 27: Magerrasen bei Frauenhain	65
Abbildung 28: Bergwiese bei Oelsen	66
Abbildung 29: Solarpark durch dichtes Gebüsch tlw. abgeschirmt, die Anpflanzung im Vordergrund hat noch keinen Bestandesschluss erreicht	69
Abbildung 30: Solarpark mit randlicher Baumpflanzung	70
Abbildung 31: Gebüschpflanzung innerhalb eines Solarparks	71
Abbildung 32: Teilflächenmahd: nur der beschattungsrelevante Streifen vor der Modultischkante wurde gemäht	72
Abbildung 33: Belassen eines Brachstreifens ohne betriebseinschränkende Wirkung	72
Abbildung 34: Heidekraut unter Modultischen in einem brandenburgischen Solarpark bei Lieberose	76
Abbildung 35: Artenreicher Acker bei Friedewald	77
Abbildung 36: Räumliche Differenzierung zur Umsetzung der Maßnahme in Sachsen:	77
Abbildung 37: Entwässerung der PV-Module lenken	79
Abbildung 38: Kleingewässer durch das Anlegen von Mulden schaffen	80
Abbildung 39: temporäre Kleingewässer durch Dammaufschüttung in Abflussrinnen anlegen	80
Abbildung 40: Feuchtfläche mit Hochstaudenflur	80
Abbildung 41: temporäre Kleingewässer durch das Entfernen von Drainagerohren schaffen	80
Abbildung 42: Abtrag des Oberbodens:	82

Abbildung 43: Auftragen offener Sandflächen:	82
Abbildung 44: Bienenburgen	83
Abbildung 45: Steinhaufen mit Wildrosengebüsch am Rand eines Solarparks	84
Abbildung 46: Beispielhafte Ausführung einer Totholzpyramide mit Sockel aus Feldsteinen	84
Abbildung 47: Tableau mit Informationen zur Photovoltaik-Freiflächenanlage Zeithain m - Blatt 1	94
Abbildung 48: Tableau mit Informationen zur Photovoltaik-Freiflächenanlage Zeithain - Blatt 2	95
Abbildung 49: Tableau mit Informationen zur Photovoltaik-Freiflächenanlage bei Gänsdorf	96
Abbildung 50: Tableau mit Informationen zur Photovoltaik-Freiflächenanlage bei Sinzing	97
Abbildung 51: Tableau mit Informationen zur Photovoltaik-Freiflächenanlage bei Sonnewalde	98
Abbildung 52: Ideenskizze für eine PV-Anlage in Kombination mit Steinrücken im Erzgebirge	99
Abbildung 53: Ideenskizze für einen Wildtierkorridor auf einer Konversionsfläche mit Heidecharakter	100
Abbildung 54: Ideenskizze für eine PV-Anlage im Lösshügelland in Verbindung mit begrünten Abflussrinnen	101

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Gegenüberstellung von Anlagentypen der solaren Energieerzeugung hinsichtlich Flächenbedarf, Beschattung, Versiegelung und Fernwirkung	17
Tabelle 2: Checkliste - Baubedingte Wirkfaktoren	18
Tabelle 3: Checkliste - Anlagebedingte Wirkfaktoren	19
Tabelle 4: Checkliste: Betriebsbedingte Wirkfaktoren	19
Tabelle 5: Checkliste möglicher Beeinträchtigungswirkungen auf Pflanzen und Biotope	24
Tabelle 6: Checkliste möglicher Beeinträchtigungswirkungen auf das Schutzgut Fauna - Vögel	26
Tabelle 7: Checkliste möglicher Beeinträchtigungswirkungen auf das Schutzgut Fauna - bodengebundene Säugetiere	28
Tabelle 8: Checkliste möglicher Beeinträchtigungswirkungen auf das Schutzgut Fauna - Fledermäuse	29
Tabelle 9: Checkliste möglicher Beeinträchtigungswirkungen auf das Schutzgut Fauna - Reptilien	30
Tabelle 10: Checkliste möglicher Beeinträchtigungswirkungen auf das Schutzgut Fauna - Amphibien	31
Tabelle 11: Checkliste möglicher Beeinträchtigungswirkungen auf das Schutzgut Fauna - Insekten	32
Tabelle 12: Checkliste möglicher Beeinträchtigungswirkungen auf das Schutzgut Boden und Wasser	34
Tabelle 13: Checkliste möglicher Beeinträchtigungswirkungen auf das Schutzgut Klima / Luft	36
Tabelle 14: Checkliste möglicher Beeinträchtigungswirkungen auf das Schutzgut Landschaft / Landschaftsbild	37
Tabelle 15: Maßnahmenkatalog zum Erhalt und der Förderung von Biodiversität in Freiflächensolaranlagen	49
Tabelle 16: Gegenüberstellung der naturschutzfachlichen Mindestkriterien nach § 37 EEG Abs. 1a und den Gestaltungsmaßnahmen aus Kapitel 3.4	89
Tabelle 17: Empfohlener Planungsablauf für biodiversitätsfördernde Freiflächensolaranlagen	91
Tabelle 18: Übersicht zu umgesetzten oder geplanten Maßnahmen in den Praxisbeispielen	93

Abkürzungsverzeichnis

AUK	Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen
BauGB	Baugesetzbuch
B-Plan	Bebauungsplan (nach § 5 BauGB)
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
CEF-Maßnahmen	artenbezogene Ausgleichsmaßnahmen, die zum Beginn der Baumaßnahme wirksam ist
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG 2023)
FFH-RL	Fauna-Flora -Habitat-Richtlinie
FND	Flächennaturdenkmal
FNP	Flächennutzungsplan (nach § 9 BauGB)
FSC-Maßnahmen	Maßnahmen zur Sicherung des Erhaltungszustandes einer oder mehrerer Arten
GRZ	Grundflächenzahl (Flächenanteil eines Baugrundstücks, der überbaut werden darf
iDA	interdisziplinäre Daten und Auswertungen (Datenportal für Sachsen)
LEP	Landesentwicklungsplan
LfULG	Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
LaRaPla	Landschaftsrahmenplan
LRT	Lebensraumtyp
LSG	Landschaftsschutzgebiet
m ²	Quadratmeter
MTBQ	Messtischblattquadrant
PVA	Photovoltaikanlage
PV-FFA	Photovoltaik-Freiflächenanlage
PV-FVO	Sächsische Photovoltaik-Freiflächenverordnung
ROG	Raumordnungsgesetz
SächsBO	Sächsische Bauordnung
SMEKUL	Sächsisches Staatsministerium für Energie, Klimaschutz, Umwelt und Landwirtschaft
SPA	Europäisches Vogelschutzgebiet (Special Protection Area)
UNB	Untere Naturschutzbehörde

Glossar

PV-FREIFLÄCHENANLAGE – Technische Anlage zur Erzeugung von Strom aus solarer Strahlungsenergie, die nicht auf, an oder in einem Gebäude oder einer sonstigen baulichen Anlage angebracht ist.

FREIFLÄCHENSOLARANLAGE – Technische Anlagen zur Umwandlung von eingestrahelter Sonnenenergie in Strom (PV-FFA) oder Wärme (Solarthermie-FFA), die nicht auf, an oder in einem Gebäude oder einer sonstigen baulichen Anlage angebracht ist.

SOLARTHERMIEANLAGE – Technische Anlage zur Erzeugung von Wärme aus solarer Strahlungsenergie.

Vorwort

Mit dem angestrebten Ausbau von Freiflächensolaranlagen wird eine neue Landnutzungsform unsere gewohnte Kulturlandschaft um- und mitgestalten. Freiflächensolaranlagen unterschiedlicher Größenordnung werden auch auf bisher landwirtschaftlich als Acker- oder Grünland genutzten Freiflächen errichtet und leisten einen wichtigen Beitrag zum Ausbau der Erneuerbaren Energien. Damit dieser nicht zu Lasten der biologischen Vielfalt geht, dürfen Energiewende und Biodiversitätskrise nicht unabhängig voneinander gedacht und gelöst werden (IPBES & IPCC 2021 in BIRDLIFE 2023). Auswirkungen von Freiflächensolaranlagen auf die Natur sind standortspezifisch anhand der naturhaushaltsbezogenen Merkmale sowie der vorkommenden Arten, Habitats und Empfindlichkeiten zu ermitteln und naturschutzfachlich zu bewerten. Auf dieser Basis können geeignete Maßnahmen zum Erhalt und zur Förderung der Biodiversität unter Beibehaltung ökologischer Zusammenhänge abgeleitet werden (vgl. BMU 2021).

Die vorliegende Veröffentlichung basiert auf einer umfassenden Analyse deutsch- und englischsprachiger Veröffentlichungen bis Februar 2024 zu naturschutzfachlichen Auswirkungen von Freiflächensolaranlagen. Es werden Zusammenhänge zwischen der unterschiedlichen Ausgestaltung von Freiflächensolaranlagen sowie deren Wirkung auf die lokale Biodiversität dargestellt und daraus objektive, nachvollziehbare fachliche Handlungsgrundlagen abgeleitet. Es wird aufgezeigt, wie die Nutzung solarer Strahlungsenergie (Photovoltaik und Solarthermie) auf Freiflächen mit dem Schutz unserer natürlichen Lebensgrundlagen durch Erhalt und Förderung der Artenvielfalt möglichst gut verbunden werden kann.

Dieser Leitfaden soll insbesondere den Naturschutzbehörden in Sachsen eine hilfreiche Handreichung sein sowie Kommunen, Vorhabenträger und interessierte Dritte über Gestaltungsmöglichkeiten von Freiflächensolaranlagen und deren Auswirkungen auf die Biodiversität informieren.

Im Fokus des Leitfadens stehen erdgebundene konventionelle Freiflächensolaranlagen. Besondere Solaranlagen wie Floating-PV-Anlagen (auf Gewässern schwimmende Solaranlagen) oder Agri-Photovoltaik-Anlagen (Solaranlagen, die mit einer landwirtschaftlichen Nutzung kombiniert werden) sind nicht Gegenstand der vorliegenden Veröffentlichung.

Der Leitfaden gliedert sich in zwei Teile. Als praxisorientierte **Handreichung** werden in Teil A folgende Punkte dargestellt:

- Kurzbeschreibung von Planungs- und Genehmigungsverfahren (Kapitel 1) für Freiflächensolaranlagen sowie rechtliche Regelungen für umweltbezogene Prüfverfahren (→ Kapitel 0)
- Anforderungen an Untersuchungen zur Biodiversität im Rahmen des Genehmigungsprozesses für eine Freiflächensolaranlage. Hierzu wurden Übersichten zu Wirkfaktoren (→ Kapitel 2.1) sowie Checklisten zu möglichen Beeinträchtigungen auf die Schutzgüter von Natur und Landschaft (→ Kapitel 2.3) entwickelt
- Einordnung der Konfliktrichtigkeit von Flächen(typen) bei der Standortwahl von Solarparks (→ Kapitel 3.2)
- Vorschläge für Mindeststandards für naturverträgliche Freiflächensolaranlagen (→ Kapitel 3.3) sowie darüber hinaus gehend die Ausgestaltung von "Biodiversitätsfördernden Freiflächensolaranlagen" → Kapitel 3.6)
- konkrete biodiversitätsfördernde Gestaltungs- und Bewirtschaftungsansätze in Form von Maßnahmesteckbriefen, die detailliert die praktische Ausführung sowie damit verbundene ökologische Aufwertungen beschreiben (→ Kapitel 3.4)
- Empfehlungen zur Anwendung von Maßnahmen bei besonderen räumlichen Gegebenheiten (→ Kapitel 3.5)
- Praxisbeispiele für die Umsetzung von Naturschutzmaßnahmen in Solarparks (→ Kapitel 3.8)
- Hinweise zu Erfolgskontrollen oder Langzeiterhebungen (→ Kapitel 4)

Teil B wird als separater **Erläuterungsband** veröffentlicht. Er enthält die kompakte Aufarbeitung zu möglichen Beeinträchtigungen von Solarparks auf die Schutzgüter von Natur und Landschaft in der deutsch- und englischsprachigen Literatur. Darauf aufbauend werden Möglichkeiten und Grenzen einer Aufwertung für die Biodiversität nach aktuellem Wissenstand diskutiert.

Teil A – Handreichung

1 Rechtliche Ausgangslage

Als bauliche Anlagen bedürfen Solarfreiflächenanlagen einer Baugenehmigung. Hierfür ist im Regelfall ein zweistufiges Planungs- und Genehmigungsverfahren zu durchlaufen:

- Bauplanungsrecht: kommunales Bauleitplanungsverfahren nach Baugesetzbuch (BauGB): Flächennutzungsplan (FNP) bzw. Bauleitplan (B-Plan) für nicht privilegierte Vorhaben im Außenbereich; zuständiger Plangeber: Kommune (Städte / Gemeinden)
- Bauordnungsrecht: Baugenehmigungsverfahren nach Sächsischer Bauordnung (SächsBO), zuständig: Baugenehmigungsbehörde beim Landkreis bzw. den kreisfreien Städten

Darüber hinaus kann ein Zielabweichungsverfahren nach § 6 Abs. 2 ROG erforderlich werden, wenn von Zielen der Raumordnung (d. h. Festlegungen im Regionalplan) abgewichen werden soll, z. B. bei Überlagerung der Vorhabenfläche mit im Regionalplan ausgewiesenen Vorranggebieten wie Vorranggebiet "Arten- und Biotopschutz", Vorranggebiet "Landwirtschaft" oder Vorranggebiet "Oberflächennaher Rohstoffabbau" (siehe Kapitel 1.4).

Freiflächensolaranlagen stehen als Anlagen zur Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien im überragenden öffentlichen Interesse und dienen der öffentlichen Sicherheit (siehe Kapitel 1.5).

Ausblick: Mit Umsetzung der europäischen RED-III-Richtlinie in deutsches Recht soll zukünftig die Möglichkeit eröffnet werden, sogenannte Beschleunigungsgebiete für Solarenergie auszuweisen: entweder auf regionaler Ebene (im Regionalplan) oder auf kommunaler Ebene (im Flächennutzungsplan).

1.1 Kommunale Bauleitplanung

Für nicht privilegierte Vorhaben im Außenbereich ist ein kommunaler Bauleitplan erforderlich. Die Standortkommune stellt mit ihrer Entscheidung über einen Flächennutzungsplan und/oder Bebauungsplan die bauplanungsrechtlichen Weichen für die Art der Nutzung des Standorts und nimmt so ihre verfassungsrechtlich verankerte kommunale Planungshoheit nach Art. 28 Abs. 2 Grundgesetz wahr. Die Städte und Gemeinden können unter Berücksichtigung kommunaler Interessen und der Gegebenheiten vor Ort wichtige bauplanerische Festlegungen für den Vorhabenstandort treffen – und letztlich auch die konkrete Lage / Größe der Freiflächensolaranlage, deren naturschutzfachliche Ausgestaltung etc. mit beeinflussen. Die Kommune hat dabei einen relativ großen planerischen Gestaltungsspielraum, ist aber auch an verfassungsrechtliche Grundsätze wie das Verhältnismäßigkeitsgebot und das Rechtsstaatsprinzip gebunden. Kommunen können auch eigene Standortkriterien im demokratischen Entscheidungsprozess aufstellen oder vorhabenunabhängig über (Teil)fortschreibungen des Flächennutzungsplans Standorte für Solarenergienutzung vordenken bzw. über eigene B-Pläne baurechtlich vorbereiten.

In der Praxis stellt der Vorhabenträger bei der Kommune i. d. R. einen Antrag auf die Einleitung eines vorhabenbezogenen Bauleitplan-Verfahrens. Wenn die Kommune in einem rechtskräftigen Flächennutzungsplan oder Bauleitplan bereits Flächen für die Nutzung von Solarenergie ausgewiesen hat, z. B. durch Festlegung eines "Sondergebietes Photovoltaik" und/oder das geplante Vorhaben an diesem Standort mit den sonstigen Vorgaben des FNP vereinbar ist, ist eine parallele bzw. vorgeschaltete Änderung des Flächennutzungsplans (FNP) entbehrlich. Andernfalls ist ein Parallelverfahren zur Änderung des FNP und Aufstellung eines B-Plans erforderlich. Es ist dabei auch zu prüfen, ob die Errichtung einer Freiflächensolaranlage mit den Zielen der Raumordnung gem. § 4 ROG vereinbar ist (vgl. Kapitel 1.4).

Umweltbezogene Instrumente, die bei der Aufstellung des Bebauungsplanes Anwendung finden, werden im Kapitel 2.2 näher erläutert. Im Regelfall ergeben sich daraus je nach Standort-Erfordernis folgende umweltbezogene Maßnahmen:

- Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen im Rahmen des Umweltberichts, der Eingriffsregelung, ggf. des Artenschutzes und der FFH- bzw. SPA-Verträglichkeitsprüfung,
- schutzgut- bzw. artbezogene Ermittlung von Ausgleichs- und sonstigen Kompensationsmaßnahmen im Rahmen der Eingriffsregelung und ggf. des Artenschutzes und der FFH- bzw. SPA-Verträglichkeitsprüfung,
- sonstige Gestaltungsmaßnahmen ggf. aus dem Grünordnungsplan oder umweltbezogenen Fachplanungen (Waldgesetz, Wassergesetz, etc.).

Umzusetzende Maßnahmen, die sich aus Gründen der Umweltprüfung, Eingriffsregelung oder der Gestaltung ergeben, werden als textliche Festsetzungen im jeweiligen Bebauungsplan verankert.

1.2 Privilegierte Vorhaben im Außenbereich (§ 35 Abs. 1 BauGB)

Kleinere Solaranlagen, die dem land-, forstwirtschaftlichen oder gartenbaulichen Betrieb als untergeordnete Anlage dienen, können im Einzelfall als privilegierte Vorhaben gem. § 35 Abs. 1 Nr. 1 oder 2 BauGB gelten. Die Aufstellung eines Bebauungsplans ist dann entbehrlich und lediglich eine Baugenehmigung erforderlich.

Freifächensolaranlagen waren darüber hinaus bis Ende 2022 im Außenbereich nicht privilegiert, d. h. sie konnten nur im Geltungsbereich eines kommunalen Bebauungsplanes zugelassen werden oder im (seltenen) Einzelfall als sonstige Vorhaben nach § 35 Abs. 2 BauGB, wenn ihre Ausführung oder Benutzung öffentliche Belange nicht beeinträchtigt und die Erschließung gesichert war.

Seit 1. Januar 2023 hat sich diese Rechtslage erheblich geändert: Bestimmte Freifächensolaranlagen sind nun bauplanungsrechtlich im Außenbereich privilegiert, § 35 Abs. 1 Nr. 8 und 9 BauGB (Gesetz zur sofortigen Verbesserung der Rahmenbedingungen für die erneuerbaren Energien im Städtebaurecht, BGBl 2023 I Nr. 6):

- Nr. 8a: Anlagen zur Nutzung solarer Energie an und auf Dach- und Außenwandflächen, wenn die Anlage dem Gebäude baulich untergeordnet ist (nicht Gegenstand dieses Leitfadens),
- Nr. 8b: Freifächensolaranlagen längs von Autobahnen oder Schienenwegen des übergeordneten Netzes (§ 2b Allgemeines Eisenbahngesetz) mit mindestens zwei Hauptgleisen, jeweils in einer Entfernung zu diesen von bis zu 200 Metern, gemessen vom äußeren Rand der Fahrbahn,
- Nr. 9: Agri-PV-Anlagen bis 2,5 ha als besondere Solaranlagen (§ 48 Abs. 1 Nr. 5a, b oder c EEG), wenn diese im räumlich-funktionalen Zusammenhang mit einem land- oder forstwirtschaftlichen Betrieb oder einem Betrieb der gartenbaulichen Erzeugung stehen, maximal eine Anlage pro Betrieb bzw. Hofstelle (nicht Gegenstand dieses Leitfadens).

Für o. g. privilegierte Vorhaben im Außenbereich ist nun keine kommunale Bauleitplanung mehr erforderlich, wenn öffentliche Belange nicht entgegenstehen und die ausreichende Erschließung gesichert ist. Es reicht dann ein Baugenehmigungsverfahren. Im Zuge dessen prüft die zuständige Baugenehmigungsbehörde das Vorhaben gemäß § 35 Abs. 3 BauGB und ob Ziele der Raumordnung (z. B. Regionalplan) bzw. Festlegungen im jeweiligen FNP entgegenstehen.

Bei Abwägungs- und Ermessensentscheidungen ist das überragende öffentliche Interesse am Ausbau der erneuerbaren Energien zu berücksichtigen, § 2 EEG 2023. Auf dieser Grundlage ist es inzwischen Praxis, dass das bislang geltende Verbot von Bauten in einem Abstand von 40 Metern zur Fahrbahn nicht mehr als generell bindend angesehen wird. Es kann nach Prüfung des Einzelfalls entfallen.

Die naturschutzrechtlichen Anforderungen sind weiterhin zu prüfen: insbesondere die Eingriffsregelung, der Artenschutz und der Gebietsschutz, z.B. die FFH- bzw. SPA-Verträglichkeitsprüfung (Natura-2000-Gebiete). Hieraus ergeben sich

- Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen sowie
- schutzgut- und artbezogene Kompensationsmaßnahmen, die mit oder vor Errichtung des Solarparks umzusetzen sind.

Weiterhin kann eine naturschutzrechtliche Befreiung nach § 67 BNatSchG erforderlich werden, wenn z. B. ein Landschaftsschutzgebiet überlagert wird. Auch bei dieser Ermessensentscheidung ist das überragende öffentliche Interesse an Freiflächensolaranlagen gem. § 2 EEG 2023 zu berücksichtigen. Die Befreiung kann mit Nebenbestimmungen versehen werden (vgl. § 67 Abs. 3 BNatSchG), die sich ebenfalls als spezifische Maßnahmen in der baulichen Anpassung oder Bewirtschaftung auswirken.

1.3 Baugenehmigung (Sächsische Bauordnung)

Liegt für den Standort ein rechtswirksamer Bauleitplan vor, der bauplanungsrechtlich eine Nutzung für Solare Energieerzeugung / Freiflächensolaranlage ermöglicht, folgt das Baugenehmigungsverfahren bei der zuständigen Baubehörde (Landkreis / kreisfreie Stadt). Auch für privilegierte Vorhaben im Außenbereich ist eine Baugenehmigung erforderlich. Im Regelfall wird ein vereinfachtes Baugenehmigungsverfahren nach § 63 SächsBO geführt. Die Träger öffentlicher sonstiger Belange werden von der Baubehörde im Genehmigungsverfahren beteiligt.

Kleinere gebäudeunabhängige Freiflächensolaranlagen mit einer Höhe bis zu 3 m und einer Gesamtlänge bis zu 9 m sind verfahrensfrei, § 61 Abs. 1 Nr. 3b SächsBO. Anforderungen aus dem sonstigen Fachrecht (z. B. Naturschutz-, Wasser-, Denkmalschutzrecht) sind dennoch zu beachten.

1.4 Planerische Zielvorgaben der Regionalplanung

Sowohl im kommunalen Bauleitplanverfahren als auch im Baugenehmigungsverfahren bei bauplanungsrechtlich privilegierten Vorhaben im Außenbereich ist zu prüfen, ob die Errichtung einer Freiflächensolaranlage mit den Zielen und Grundsätzen der Raumordnung vereinbar ist.

Ziele der Raumordnung (§ 3 Abs. 1 Nr. 2 ROG) sind den vier Regionalplänen Sachsens zu entnehmen, die u. a. auf dem raumordnerischen Gesamtkonzept des Landesentwicklungsplans Sachsen basieren. Verbindliche Vorgaben in Form von räumlich und sachlich bestimmten oder bestimmbar, vom Träger der Raumordnung abschließend abgewogenen textlichen oder zeichnerischen Festlegungen sind von allen öffentlichen Stellen bei raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen zu beachten, § 4 Abs. 1 ROG. Die Ziele der Raumordnung können u. a. Ausschlusswirkung gegenüber geplanten Freiflächensolaranlagen entfalten, z.B. Vorranggebiete "Regionale Grünzüge" und "Grünzäsuren" oder weitere Vorranggebiete, deren Ziele sich nicht mit einer solaren Energienutzung vereinbaren lassen (MUKE-BW 2019). Die durch den Regionalplan festgelegten Grundsätze der Raumordnung sind bei raumbedeutsamen Planungen, z. B. der Ansiedlung von Solaranlagen in der Abwägung (lediglich) zu berücksichtigen. Hierzu gehören beispielsweise Vorbehaltsgebiete für Naturschutz und Landschaftspflege.

In den vier Planungsregionen des Freistaates sind jeweils die rechtswirksamen Regionalpläne bzw. Gesamt- / Teilfortschreibungen zu beachten. Aktuelle Informationen veröffentlichen die Regionalen Planungsverbände für ihre Planungsregionen auf den nachfolgend genannten Webseiten:

- Leipzig-West Sachsen: <https://www.rpv-west-sachsen.de/regionalplan-leipzig-west-sachsen/>
- Chemnitz-Erzgebirge: https://www.pv-rc.de/cms/regionalplan_ce_f_regionalplan.php
- Regionalplan Oberes Elbtal/Osterggebirge: <https://rpv-elbtalosterz.de/regionalplanung/regionalplan-2020>
- Oberlausitz-Niederschlesien: <https://www.rpv-oberlausitz-niederschlesien.de/regionalplanung.html>

Im Zusammenhang mit der erforderlichen Flächenausweisung für Windenergiegebiete nach WindBG (2 % der Landesfläche bis 31.12.2027) werden in allen sächsischen Planungsregionen derzeit Teilfortschreibungen für Windenergie bzw. Erneuerbare Energien erarbeitet.

Die Möglichkeit, Vorranggebiete für die Errichtung von Freiflächensolaranlagen auszuweisen, wurde in den sächsischen Planungsregionen bisher nicht genutzt. Zum Teil enthalten die Regionalpläne Festlegungen, welche Flächen auch für die Nutzung von Freiflächensolaranlagen (Photovoltaik oder Solarthermie) geeignet sind bzw. in welchen Gebieten eine solche Nutzung als unzulässig angesehen wird (Ausschlussgebiete). Dies können Flächen mit besonderem Naturschutzwert, Vorranggebiete "Landwirtschaft" oder räumliche Charakteristika wie „landschaftsprägende Höhenrücken, Kuppen und Hanglagen“ sein.

Soll am Standort eines Solarparks innerhalb definierter regionalplanerischer Ausschlussgebiete festgehalten werden, kann in einem Zielabweichungsverfahren durch die Landesdirektion Sachsen als zuständige Raumordnungsbehörde geklärt werden, ob eine Zielabweichung gem. § 6 Abs. 2 ROG zugelassen wird: "Die zuständige Raumordnungsbehörde soll einem Antrag auf Abweichung von einem Ziel der Raumordnung stattgeben, wenn die Abweichung unter raumordnerischen Gesichtspunkten vertretbar ist und die Grundzüge der Planung nicht berührt werden." Antragsberechtigt im Zielabweichungsverfahren sind seit der Gesetzesänderung vom 28. September 2023 auch Personen des Privatrechts, deren Vorhaben zu beurteilen ist.

1.5 Besondere Bedeutung der erneuerbaren Energien: § 2 EEG 2023

Die Errichtung und der Betrieb von Anlagen zur Erzeugung Erneuerbarer Energien liegen im überragenden öffentlichen Interesse und dienen der öffentlichen Sicherheit, § 2 Satz 1 EEG 2023 (in Kraft seit Ende Juli 2022). Bis die Stromerzeugung im Bundesgebiet nahezu treibhausgasneutral ist, sollen die erneuerbaren Energien als vorrangiger Belang in die jeweils durchzuführenden Schutzgüterabwägungen eingebracht werden, § 2 Satz 2 EEG 2023.

§ 2 EEG enthält eine aus Art. 20a Grundgesetz abgeleitete Gewichtungsvorgabe für die Ausfüllung wertungsöffener Beurteilungs- und Ermessensspielräume im Sinne einer widerlegbaren Regelvermutung: In behördlichen Abwägungs- und Ermessensentscheidungen ist eine grundsätzliche Priorisierung zugunsten der erneuerbaren Energien zu erreichen, um den Ausbau von Erneuerbaren Energien zu beschleunigen.

Besonders praxisrelevant für die Anwendung von § 2 EEG im Naturschutzrecht sind Entscheidungen über die Befreiung von den Ge- und Verboten des Bundesnaturschutzgesetzes (§ 67 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG), z. B. bei Vorhaben für Freiflächensolaranlagen in Landschaftsschutzgebieten (Ausgliederungsverfahren bzw. Befreiungsentscheidung). Dies ist jeweils anhand der konkreten Sach- und Rechtslage im konkreten Einzelfall zu prüfen. Hinweise dazu werden in Kapitel 3.2 Standortwahl gegeben.

Bei Entscheidungen im Rahmen der Bauleitplanung können auch Anpassungspotentiale des Vorhabens im Hinblick auf Größe, Anordnung und Bauweise der Anlage sowie die naturschutzfachliche Optimierung in der Bau- und Betriebsphase sowie Pflege der Anlage bis hin zu einer naturschutzfachlichen Aufwertung mit betrachtet werden.

1.6 Fördermöglichkeiten nach EEG

PV-Freiflächenanlagen bis zu einer bestimmten Anlagengröße (derzeit bis 50 Megawatt peak) können nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz gefördert werden (§ 37 Abs. 1 EEG und § 37c EEG). Zu dieser förderfähigen EEG-Flächenkulisse gehören u.a.:

- versiegelte Flächen,
- Konversionsflächen aus wirtschaftlicher, verkehrlicher, wohnungsbaulicher oder militärischer Nutzung,
- 500-m-Seitenrandstreifen längs von Autobahnen oder Schienenwegen (statt bisher 200 m),
- landwirtschaftlich als Acker- oder Grünland genutzte benachteiligte Gebiete.

Mit dem sogenannten Solarpaket 1 wurden im Mai 2024 bundesweit naturschutzfachliche Mindestkriterien nach § 37 Abs. 1a EEG für PV-Freiflächenanlagen eingeführt, damit diese nach EEG förderfähig sind. Von diesen fünf definierten Mindestkriterien müssen mindestens drei nachgewiesen werden. Diese sind unabhängig von den Regelungen der Eingriffsregelungen, Artenschutz und weiteren genehmigungsrechtlichen Auflagen. Das Verhältnis der Mindestkriterien nach EEG und den in dieser Veröffentlichung vorgeschlagenen Gestaltungsmaßnahmen wird in Kapitel 3.6 ausführlicher dargelegt.

Weiterführende aktuelle Informationen zur EEG-Förderung von Freiflächensolaranlagen: <https://www.energie.sachsen.de/photovoltaik-4193.html>.

2 Analyse & Bewertung des Vorhabens

2.1 Mögliche Wirkfaktoren von Freiflächensolaranlagen

2.1.1 Geläufige Anlagentypen

Der überwiegende Anteil der derzeit errichteten Freiflächensolaranlagen sind fest auf Gestelle montierte, d. h. unbewegliche Solarmodule, die in einem bestimmten Aufstellwinkel zur Sonne ausgerichtet sind. Es überwiegen fest installierte Anlagen mit südexponierten Modultischen (vgl. Abbildung 1) sowohl bei der Strom- als auch Wärmeenerzeugung. Es besteht auch die Möglichkeit, die Modultische für PV-Anlagen ost-/westexponiert auszurichten (vgl. Abbildung 3). Nachteil der fest installierten Module ist, dass nur bestimmte Einstrahlwinkel der Sonne optimal genutzt werden können. Nachgeführte Anlagen verfolgen das Prinzip, dem Sonnenstand zu folgen und damit mehr Energieertrag zu erzielen. Einachsig nachgeführte Anlagen sind auf lange Achsen montierte Modultische, die der Sonne entweder horizontal oder vertikal folgen. Zweiachsig nachgeführte PV-Anlagen sind mehrere, wenige m² umfassende Modultische, die dem Sonnenstand sowohl in horizontaler als auch vertikaler Richtung folgen können (vgl. Abbildung 4). **Solarzäune** sind vertikal aufgeständerte, bifaziale Module, die z. B. in Kombination mit den zuvor genannten Anlagentypen auf Freiflächenanlagen angewandt werden können.

Hoch aufgeständerte PV-Module sowie Solarzäune auf landwirtschaftlich genutztem Grünland bzw. Acker für Agri-PV-Anlagen sowie Floating-PV-Anlagen werden im folgenden Leitfaden nicht thematisiert.



Abbildung 1: PV-Anlage mit starrer Reihenaufstellung in Südausrichtung



Abbildung 2:Solarthermieanlage für die Fernwärmeversorgung, südausgerichtet, starr verankert



Abbildung 3:PV-Anlage mit einer starren Reihenaufstellung in Ost-West-Ausrichtung



Abbildung 4:zweiachsig nachgeführte PV-Anlage

Tabelle 1 zeigt in einer Gegenüberstellung die wesentlichen, landschaftlich relevanten Merkmale der genannten Anlagentypen bezüglich des Flächenbedarfs im Verhältnis zur Modulfläche, der Beschattung der Gesamtfläche, den durchschnittlichen Versiegelungsgraden und der Fernwirkung. Hierdurch sollen Unterschiede verdeutlicht werden, die nachfolgend für die Ableitung von Beeinträchtigungen auf Natur und Landschaft relevant sind. Je nach Abstand der Modulreihen bzw. Modultische oder der landschaftlichen Einbettung können sich Abweichungen ergeben.

Tabelle 1: Gegenüberstellung von Anlagentypen der solaren Energieerzeugung hinsichtlich Flächenbedarf, Beschattung, Versiegelung und Fernwirkung

	Anlagentypen				
	Starre Anlagen in Südausrichtung	Starre Anlagen in Ost-West-Ausrichtung	Einachsig nachgeführte Anlagen	Zweiachsig nachgeführte Anlagen	Vertikale Anlagen (Solarzäune)
Flächenbedarf insgesamt im Verhältnis zur Modulfläche	mittel abhängig vom Reihenabstand	vglw. gering aufgrund sehr enger Reihenabstände	mittel Reihenabstand von wenigen Metern bis ca. 12 m	hoch aufgrund großer Abstände zwischen den Movern	gering aufgrund vertikaler Errichtung mit großen Abständen
Beschattungsgrad der Gesamtfläche	mittel	hoch	gering	gering	sehr gering
Versiegelungsgrad	gering Bei Verankerungen über Rammpfähle, i.d. R. bis 2 %	gering Bei Verankerungen über Rammpfähle, i.d. R. bis 2 %	gering wenn eine Verankerung über Rammprofile möglich ist	höher im Vergleich zu anderen Anlagentypen da i. d. R. durch Betonfundamente verankert, bis 5 % der Gesamtfläche	sehr gering Verankerung i.d.R. über Rammpfähle mit großen Abständen zu benachbarten Reihen
Fernwirkung	mittel bis hoch Linienform der Modulreihen unterbrochen durch grüne Zwischenräume	hoch flächige Wirkung aufgrund kleiner Reihenabstände	mittel bis hoch Linienform der Modulreihen unterbrochen durch grüne Zwischenräume	indifferent: Tracker mit großer Aufstellhöhe (bis 6 m), bei gleichzeitig hohem Abstand zwischen den Movern, einzelne Mover heben sich weniger stark von der umgebenden Landschaft ab	gering bis mittel: vertikale Linienform, die je nach Ausrichtung am Hang und Einsehbarkeit hervortritt, im Vergleich geringste Fernwirkung

Bei Solarthermieanlagen ergeben sich etwas höhere Versiegelungsgrade durch die Notwendigkeit von Pumpenhäusern und ggf. Speicheranlagen für Warmwasser, welche i. d. R. im Zuge der Eingriffsregelung zu kompensieren sind.

Eine detaillierte Beschreibung des Aufbaus, der Teilkomponenten, der gängigen Verankerung, dem Flächenbedarf mit Angaben zu Reihenabständen siehe → Teil B: Erläuterungen.

2.1.2 Checklisten zu Wirkfaktoren von Freiflächensolaranlagen

Die Wirkfaktoren einer Freiflächensolaranlage müssen einzelfallbezogen erhoben und bewertet werden. Je nachdem, welcher Bautyp verwendet werden soll, welche Lage und welche Standorteigenschaften ein Solarpark aufweist, ergeben sich andere Schwellen der Erheblichkeit. Eine ausführliche Darstellung möglicher Wirkfaktoren, die beim Bau, beim Betrieb und durch die Anlage selbst auftreten können, sind in → Teil B: Erläuterungen dargestellt. Im Folgenden werden regelmäßig auftretende Wirkfaktoren zusammengefasst, die mit den Planungsunterlagen für den Umweltbericht, im B-Plan-Verfahren oder im einfachen Genehmigungsverfahren abzuklären sind.

Tabelle 2: Checkliste - Baubedingte Wirkfaktoren

Wirkfaktor		Merkmale, die das Kriterium beeinflussen:	Bemessung
Teilversiegelung	durch Anlage geschotterter Zufahrtswege bzw. Baustellenstraßen, Lager und Abstellflächen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Herstellung einer Rückbaumöglichkeit durch Auflegen von Platten oder Einsatz von Trennviesen ■ Notwendigkeit von Kranstellplätzen 	Fläche in m ²
Bodenverdichtung	durch den Einsatz schwerer Transport- und Baufahrzeuge	<ul style="list-style-type: none"> ■ Auftreten verdichtungsempfindlicher Bodenart(en) ■ Bodenfeuchte ■ Notwendigkeit von Kranstellplätzen ■ Größe von Lagerplätzen 	Fläche in m ²
Bodenumlagerung und Bodendurchmischung	bedingt durch das Verlegen von Erdkabeln	<ul style="list-style-type: none"> ■ Vorhandensein von baubehindernden Reliefunterschieden ■ Länge und Umfang der Kabelgräben 	Volumen in m ³ Fläche in m ²
Beseitigung von Gehölzbestand	bei Baufeldfreimachung, aufgrund der Beseitigung beschattender Gehölze	<ul style="list-style-type: none"> ■ vollständige Rodung oder das Erhalten von Teilbereichen, welche den Betrieb der Anlage nicht stören 	Stückzahl, Umfang
Verwundung der krautigen Vegetationsdecke	durch das Befahren mit Baufahrzeugen für Verankerung und Installation	<ul style="list-style-type: none"> ■ Vorhandensein von krautigem Bewuchs 	Fläche in m ²
Stoffliche Emissionen	bedingt durch den Einsatz und die Wartung von Baufahrzeugen anfallende Abfallstoffe z. B. bei der Kabelverlegung	<ul style="list-style-type: none"> ■ Beachtung entsprechender Qualitätsstandards 	qualitative Abschätzung
Lärmemissionen	bedingt durch Baustellenverkehr und Aufbau der Anlage	<ul style="list-style-type: none"> ■ eingesetzte Baumaschinen ■ Verwendung von Rammen ■ Bauzeiten 	Lärm in dB (A)
Lichtemissionen	durch Arbeiten in den Abend-/ Nacht- und frühen Morgenstunden	<ul style="list-style-type: none"> ■ Bauzeiten 	qualitative Abschätzung

Quelle: verändert nach Günnewig et al. (2007: 22), ergänzt durch Herden et al. (2009)

Tabelle 3: Checkliste - Anlagebedingte Wirkfaktoren

Wirkfaktor		Merkmale, die das Kriterium beeinflussen:	Bemessung
Bodenversiegelung	Fundamente, Betriebsgebäude, evtl. Zufahrtswege, Stellplätze etc.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Art der Verankerung ■ Art der Wege/Stellplatzbefestigung 	Fläche in m ²
Überdeckung von Boden und Vegetation	Überdeckung durch Modulflächen mit Reduzierung von Licht und direktem Niederschlag	<ul style="list-style-type: none"> ■ Größe und Art der Modulflächen (halbdurchlässig für Licht) ■ Zwischenräume zwischen den Modulen ■ Höhe der Aufständerung ■ Reihenabstände 	Fläche in m ²
Nutzungsänderung	Umwandlung von Ackerflächen in Grünland und hierdurch Verlust von ackergebundenen wertgebenden Arten	<ul style="list-style-type: none"> ■ Art des Grünlandaufwuchses ■ Bodenfruchtbarkeit, Wüchsigkeit 	qualitative Abschätzung
Lichteffekte	durch Spiegelungen und Polarisation des reflektierten Lichtes	<ul style="list-style-type: none"> ■ Art der Oberfläche ■ Spezielle Beschichtungen zur Verringerung von Spiegelungen / Polarisation 	qualitative Abschätzung
Visuelle Wirkung	optische Störung in vegetationsgeprägtem Landschaftsbild, Silhouetteneffekt	<ul style="list-style-type: none"> ■ Höhe der Anlage, Art der umliegenden Nutzungen ■ Sichtweite ■ Einbettung durch Gehölz 	Ausdehnung des Sichttraumes in m ² /km ² ; qualitative Abschätzung
Einzäunung / Zerschneidungswirkung	Verlust von Nahrungsfläche und Wanderungskorridoren, Barrierewirkung	<ul style="list-style-type: none"> ■ Größe der Anlage ■ Lage im Biotopverbund ■ Durchlässigkeit durch Abstand Zaun - Boden ■ Anlage von Wildtierkorridoren 	Fläche in m ² oder ha, Zerschneidungslängen in lfdm, qualitative Abschätzung

Quelle: verändert nach Günnewig et al. (2007: 22), ergänzt durch Herden et al. (2009)

Tabelle 4: Checkliste: Betriebsbedingte Wirkfaktoren

Wirkfaktor		Merkmale, die das Kriterium beeinflussen:	Bemessung
Stoffliche Emissionen	Abgabe von Fremdstoffen (Metallionen) an den Boden durch Verankerungstechnik (v.a. Zink) Reinigung der Module	<ul style="list-style-type: none"> ■ Verwendung von Rammprofilen ■ Art der eingesetzten Reinigungsmittel 	qualitative Abschätzung
Lärmemissionen	durch Wartungsarbeiten	<p>Abschätzung der Intensität je nach Vornutzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Häufigkeit, Intensität und Art der Wartung 	qualitative Abschätzung
Lichtemissionen	bei Nachtbeleuchtung der Anlage oder einzelner Anlagekomponenten z. B. Betriebsgebäuden oder Eingangstoren	<ul style="list-style-type: none"> ■ Reichweite der Lichtemissionen ■ Dauerhaftigkeit (z. B. gesteuert über Bewegungssensorik) 	qualitative Abschätzung der betroffenen Fläche in m ²
[nur bei Solarthermie] Wärmeabstrahlung von Leitungen und ggf. Speicher	thermische Erhöhung der Umgebungstemperatur bzw. Bodenschichten um Transportleitungen von Warmwasser bei Großspeichern, die in den Boden eingelassen sind, können sich thermische Wirkungen ergeben	<ul style="list-style-type: none"> ■ Größe der Anlage ■ Art der Warmwasserspeicherung ■ Art und Wirksamkeit der Isolierung 	qualitative Abschätzung bzw. entsprechende Gutachten

Wirkfaktor		Merkmale, die das Kriterium beeinflussen:	Bemessung
Flächenbewirtschaftung	regelmäßige Pflege des krautigen Unterwuchses, ggf. Beseitigung von Gehölzen	Abschätzung der Intensität je nach Vorsetzung: <ul style="list-style-type: none"> ■ Art der Bewirtschaftung (Mulchen, Mahd, Beweidung) ■ Häufigkeit der Bewirtschaftung 	qualitative Abschätzung und Fläche in m ²
Pflege von angrenzenden Gehölzen	Einkürzen von Gehölzen (insbesondere SO, S und SW der Anlage), aufgrund von Beschattung	<ul style="list-style-type: none"> ■ Alter und Art des Gehölzbewuchses 	Stückzahl, qualitative Abschätzung

Quelle: verändert nach Günnewig et al. (2007: 22), ergänzt durch Herden et al. (2009)

2.2 Rechtliche Regelungen zu Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft

2.2.1 Eingriffsregelung

Freiflächen-Photovoltaik-Anlagen sind bauliche Anlagen und stellen damit einen Eingriff in Natur und Landschaft dar (CARMENE.V. 2023, DEMUTH ET AL. 2019). GÜNNEWIG ET AL. (2022b: 30) schreiben in einer Veröffentlichung des Umweltbundesamtes: "Solar-Freiflächenanlagen sind aufgrund ihres technischen Charakters, ihrer räumlichen Ausdehnung, ihrer Flächeninanspruchnahme und weiterer Faktoren als Eingriff in Natur und Landschaft zu behandeln." Dies ergibt sich aus der Eingriffsdefinition in § 13 BNatSchG, nach der Veränderungen der Gestalt oder Nutzung von Grundflächen [...] als Eingriff gewertet werden, wenn sie gleichzeitig die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts oder das Landschaftsbild erheblich beeinträchtigen können. Da sich Freiflächensolaranlagen nicht an bestehenden Gebäuden befinden (vgl. § 3 Nummer 22 EEG 2023) und in der Regel auf unbebauten Flächen wie Acker- oder Grünland errichtet werden, stellt der Bau eines Solarparks eine vorher nicht da gewesene technische Nutzung dar, die zwangsläufig eine Überprägung der Landschaft mit sich bringt (vgl. DEMUTH ET AL. 2019).

Vorhaben für Solarparks können bei Bebauungsplänen der Innenentwicklung nach § 13a BauGB in Ausnahmefällen von der Eingriffsregelung befreit sein. Diese gilt z. B. bei Grundflächen von weniger als 20.000 m² und nur unter den weiteren Voraussetzungen des § 13a BauGB, d. h. es muss sich um eine Wiedernutzbarmachung, eine Nachverdichtung oder Innenentwicklung handeln.

Für Eingriffe gilt gemäß § 15 BNatSchG:

- **Vermeidbare Beeinträchtigungen** von Natur und Landschaft sind zu unterlassen. Als vermeidbar gelten auch Beeinträchtigungen, "wenn zumutbare Alternativen den mit dem Eingriff verfolgten Zweck am gleichen Ort ohne oder mit geringeren Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft erreichen." (Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen) → § 15 Abs. 1 BNatSchG
- **Unvermeidbare Beeinträchtigungen** sind durch Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege auszugleichen (Ausgleichsmaßnahmen) oder zu ersetzen (Ersatzmaßnahmen). → § 15 Abs. 2 BNatSchG
- Verantwortlich für die Ermittlung, Umsetzung und Sicherstellung der Vermeidungs-, Verminderungs-, Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen ist der Verursacher des Eingriffs. → § 15 Abs. 1 und 2 BNatSchG

Die möglichen Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft sind für alle Schutzgüter nach § 1 Abs. 1 BNatSchG zu ermitteln, zu beschreiben und zu bewerten. Wie erheblich die Beeinträchtigungen durch eine Freiflächensolaranlage sind und in welchem Umfang kompensiert werden muss, hängt von der Bauart und Größe, den Standortbedingungen der Flächen sowie von der Einsehbarkeit des Solarparks aus der umgebenden Landschaft ab (KNE 2020).

Eingriffsregelung nach BauGB

Ist bei der Aufstellung, Änderung oder Aufhebung von Bauleitplänen oder von Satzungen nach § 34 Abs. 4 Satz 1 Nr. 3 BauGB ein Eingriff in Natur und Landschaft zu erwarten, ist über die Vermeidung, den Ausgleich und den Ersatz nach den Vorschriften des BauGB zu entscheiden, § 18 Abs. 1 BNatSchG. Vermeidungs-, Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen sind in der Abwägung nach § 1 Abs. 7 BauGB zu berücksichtigen. Flächen oder Maßnahmen zur Vermeidung und zum Ausgleich sind als geeignete Darstellungen und Festsetzungen in den B-Plan nach § 9 Abs. 1a BauGB zu übernehmen, § 1a Abs. 3 BauGB.

Eingriffsregelung nach BNatSchG

Ist ein Solarpark-Vorhaben im Außenbereich bauplanungsrechtlich privilegiert und die Aufstellung eines Bebauungsplanes entbehrlich, z. B. gemäß § 35 Abs. 1 Nr. 8 b BauGB im 200 m – Randstreifen längs von Autobahnen oder den dort genannten mehrgleisigen Schienenwegen, heißt dies nicht zwangsläufig, dass damit keine Prüfung der Eingriffsregelung notwendig ist. Vielmehr bestimmt sich die Erforderlichkeit der Eingriffsregelung in diesem Fall aus der Eingriffsdefinition gemäß § 14 BNatSchG bzw. den sich daran anschließenden Regelungen nach § 15 ff. BNatSchG:

So ist der Verursacher nach § 15 Abs. 1 BNatSchG verpflichtet, vermeidbare Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft zu unterlassen und nach § 15 Abs. 2 BNatSchG unvermeidbare Beeinträchtigungen durch Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege auszugleichen (Ausgleichsmaßnahmen) oder zu ersetzen (Ersatzmaßnahmen). Ausgeglichen ist eine Beeinträchtigung, wenn und sobald die beeinträchtigten Funktionen des Naturhaushalts in gleichartiger Weise wiederhergestellt sind und das Landschaftsbild landschaftsgerecht wiederhergestellt oder neu gestaltet ist. Ersetzt ist eine Beeinträchtigung, wenn und sobald die beeinträchtigten Funktionen des Naturhaushalts in dem betroffenen Naturraum in gleichwertiger Weise hergestellt sind und das Landschaftsbild landschaftsgerecht neu gestaltet ist. Je nach konkreter Situation ergeben sich

- Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen sowie
- schutzgutbezogene Kompensationsmaßnahmen, die mit Errichtung des Solarparks umzusetzen sind.

2.2.2 Umweltprüfung

Wenn die Freiflächensolaranlage über einen B-Plan realisiert wird, ist eine Strategische Umweltprüfung Teil des Zulassungsverfahrens → § 2 Abs. 4 BauGB bzw. Anlage 5, Punkt 1.8 des UVPG. Ausnahmen stellen lediglich Bebauungspläne der Innenentwicklung nach § 13a BauGB sowie das vereinfachte Verfahren nach § 13 BauGB unterhalb von 20.000 m² Grundfläche dar, sofern die FF-PV-Anlage nicht die Schwellenwerte der UVP-Pflicht überschreitet oder eine FFH- und/oder SPA-VP-Pflicht auslöst. Im Bereich von 20.000 m² bis 70.000 m² Grundfläche wird eine Allgemeine Vorprüfung des Einzelfalls erforderlich.

In der Umweltprüfung sind die voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen zu ermitteln und in einem Umweltbericht zu beschreiben und zu bewerten. Der Umweltbericht ist in der weiteren Planung zu berücksichtigen.

Freiflächensolaranlagen können in Abhängigkeit der Größe ihrer überspannten Flächen zudem UVP-pflichtig werden. In Anlage 1 der Liste umweltprüfungspflichtiger Vorhaben des Gesetzes zur Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) werden PV-Anlagen zwar nicht explizit genannt. Sie stellen jedoch städtebauliche Projekte dar und fallen ab einer Grundfläche von 2 Hektar nach Nr. 18.7.2 der Anlage 1 UVPG als "sonstige bauliche Anlage" zunächst in die Pflicht zur Durchführung einer Allgemeinen Vorprüfung des Einzelfalls, ab 100.000 m² Grundfläche unter die zwingende UVP-Pflicht (Nr. 18.7.1 Anlage 1 zum UVPG).

Am 3. März 2023 wurden auf Basis der EU-Notfallverordnung weitreichende Gesetzesänderungen im "Gesetz zur Änderung des Raumordnungsgesetzes und anderer Vorschriften (ROGÄndG)" verabschiedet. In diesem Gesetzespaket wurden auch Änderungen des UVPG beschlossen, die für Solarparks relevant sind. So regelt der neue § 14b UVPG, dass bei "Städtebauprojekten für Anlagen zur Nutzung solarer Strahlungsenergie im bisherigen Außenbereich (...) von der Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung abzusehen (ist), wenn die Anlage (...) in einem Gebiet liegt, für das in einem Plan Anlagen zur Nutzung solarer Strahlungsenergie vorgesehen sind, und wenn bei Aufstellung dieses Plans eine Strategische Umweltprüfung durchgeführt wurde."

Derzeit setzt kein Regionalplan des Freistaates Sachsen Vorrang- oder Vorbehaltsgebiete für Freiflächensolaranlagen fest (Stand März 2024). Nach mündlicher Information der Regionalen Planungsstellen ist es auch zukünftig nicht vorgesehen, Vorbehalts- oder Vorranggebiete für Freiflächensolaranlagen in den vier Planungsregionen auszuweisen. Stattdessen werden regionsspezifische Kriterien in den jeweiligen Regionalplänen benannt, die eine räumliche Lenkungswirkung entfalten sollen.

2.2.3 Besonderer Artenschutz

Die Artenschutzrechtliche Prüfung greift immer dann, wenn das Risiko besteht, dass während des Baus, der Anlage und des Betriebes einer Freiflächensolaranlage ggf. Habitate von besonders und streng geschützten Arten gestört, verändert oder sogar zerstört bzw. wildlebende Arten gestört oder getötet werden würden, vgl. § 44 BNatSchG. Damit greift die artenschutzrechtliche Prüfung unabhängig von der Beurteilung einer Freiflächensolaranlage als Eingriff oder ob diese mit oder ohne einen B-Plan realisiert wird.

Um die Erheblichkeit der Beeinträchtigungen festzustellen, muss der Verursacher ein artenschutzrechtliches Gutachten im Genehmigungsverfahren vorlegen. Mit der artenschutzrechtlichen Prüfung werden, bezogen auf die festgestellten relevanten Arten, die möglichen Beeinträchtigungen analysiert, beschrieben und bewertet. Beeinträchtigungen für besonders geschützte Arten sind zu unterlassen bzw. durch zumutbare Alternativen zu vermeiden. Dazu sind auch vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen heranzuziehen. Weitere Regelungen, z. B. zur Ausnahmeprüfung, sind in § 45 BNatSchG beschrieben.

Aus dem besonderen Artenschutz können sich demnach je nach konkreter Situation insbesondere

- Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen,
- vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen (CEF-Maßnahmen) sowie
- Maßnahmen zur Sicherung des Erhaltungszustands (FCS-Maßnahmen)

ergeben, die vor oder mit Errichtung des Solarparks umzusetzen sind.

2.2.4 Verträglichkeit mit den Erhaltungszielen von Natura 2000-Gebieten

Das europäische Schutzgebietssystem NATURA-2000, das sich aus Fauna-Flora-Habitat-Gebieten (FFH-Gebieten) und Europäischen Vogelschutzgebieten (SPA) zusammensetzt, formuliert für die jeweiligen Schutzgebiete Erhaltungsziele, die der Erhaltung von Arten und Lebensräumen gemeinschaftlichen Interesses (→ Anhang I und II der FFH-Richtlinie) bzw. der europäischen Vogelarten (Vogelschutzrichtlinie) dienen. Mit dem Bau einer Freiflächensolaranlage ist zu prüfen, ob sich durch die baubedingten, anlage- und betriebsbedingten Wirkungen Beeinträchtigungen ergeben, die den Erhaltungszielen eines Natura-2000-Schutzgebietes entgegenstehen. Eine solche FFH- bzw. SPA-Verträglichkeitsprüfung ist nicht nur vorzunehmen, wenn der geplante Solarpark innerhalb eines FFH- oder SPA-Gebietes errichtet werden soll. Es können sich auch Fernwirkungen, z. B. durch den Entzug von Nahrungs- oder Rastflächen ergeben, die eine erhebliche Beeinträchtigung der Arten innerhalb des Schutzgebietes nach sich ziehen. Die Maßgabe einer FFH- bzw. SPA-Verträglichkeitsprüfung ist es, die Beeinträchtigungen durch entsprechende Maßnahmen zu unterlassen, z. B. indem standörtliche Alternativen oder Alternativen in der baulichen Ausführung des Solarparks gefunden werden (vgl. hierzu Regelungen zur Prüfung von Alternativlösungen in Artikel 3a der Verordnung (EU) 2024/223 des Rates vom 22. Dezember 2023 zur Änderung der Verordnung (EU) 2022/2577). Sind erhebliche Beeinträchtigungen auf das Natura-2000-Gebiet nicht auszuschließen, ist das Vorhaben unzulässig → § 34 Abs. 2 BNatSchG. Die Ausnahmeprüfung erfolgt nach § 34 Absatz 3 bis 5 BNatSchG unter Beachtung des neuen § 2 EEG 2023. Demnach liegt die Errichtung und der Betrieb von Freiflächensolaranlagen sowie den dazugehörigen Nebenanlagen im überragenden öffentlichen Interesse und dient der öffentlichen Sicherheit.

Aus dem FFH- bzw. SPA-Schutzregime können sich je nach konkreter Situation insbesondere

- **Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen** ergeben.

Sicherungsmaßnahmen zur Absicherung des Zusammenhanges des kohärenten Netzes an Natura-2000-Gebieten können im Zuge der Ausnahmeprüfung relevant werden.

2.3 Abschätzung der Beeinträchtigungen auf Natur und Landschaft

2.3.1 Checkliste Pflanzen und Biotope

Die nachfolgende Liste wurde auf Grundlage der in der Literatur angegebenen Effekte von PV-Anlagen auf Pflanzen zusammengestellt, ausführlich siehe Teil B

Tabelle 5: Checkliste möglicher Beeinträchtigungswirkungen auf Pflanzen und Biotope

Auftretender Wirkfaktor	Mögliche Beeinträchtigung	Trifft zu	m ² Fläche + Biotoptyp	Mögliche Minderungsmaßnahmen	Verweis Steckbrief
Baubedingte Beeinträchtigungen					
Temporäre Inanspruchnahme von Flächen	Großflächige, baubedingte Schädigung der vorhandenen Vegetationsdecke durch Befahren, Verlegen von Leitungen			<ul style="list-style-type: none"> ■ Aufstellung eines Bauplans mit festgelegten Baustraßen und Lagerplätzen, Inanspruchnahme von Bauflächen auf ein Minimum ■ Freihaltung von wertvollen Teilflächen 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mind_St_2 ■ Mind_St_6
	Beeinträchtigung von Vegetationsbeständen durch Aufbringen standortuntypischer Substrate (z. B. Schottermaterial) beim Bau von Baustraßen			<ul style="list-style-type: none"> ■ Alternative temporäre Wegebefestigung z. B. durch das Auflegen von Baumatten ■ Einbringen möglichst nährstoffarmer Substrate zur Befestigung 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mind_St_2 ■ Mind_St_5
Bodenverdichtung	Nachhaltige Veränderung der abiotischen Standortfaktoren (z. B. zunehmende Staunässe) und damit Veränderung der Vegetationszusammensetzung			<ul style="list-style-type: none"> ■ Bodenkundliche Baubegleitung n. DIN 19639 ■ Aufstellung eines Bauplans mit festgelegten Baustraßen und Lagerplätzen, Inanspruchnahme von Bauflächen auf ein Minimum ■ Einsatz von Baumatten oder anderen rückbaufähigen Materialien ■ Freihaltung von empfindlichen Teilflächen ■ siehe auch LABO-Arbeitshilfe (2023) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mind_St_2 ■ Mind_St_6

Auftretender Wirkfaktor	Mögliche Beeinträchtigung	Trifft zu	m² Fläche + Biotoptyp	Mögliche Minderungsmaßnahmen	Verweis Steckbrief
Baufeldfreimachung	Vollständige Rodung von Gehölzen zur Baufeldfreimachung oder zum Verhindern späterer Beschattung der Module		[Anzahl & Stammumfang der betroff. Gehölze]	■ Erhalt wertvoller Gehölzgruppen	■ Mind_St_6
	Rückschnitt von Gehölzen zur Baufeldfreimachung			■ Bauzeitenregelung	■ Mind_St_2
Auftretender Wirkfaktor	Mögliche Beeinträchtigung	Trifft zu	m² Fläche + Biotoptyp	Mögliche Minderungsmaßnahmen	Verweis Steckbrief
<u>Anlagebedingte Beeinträchtigungen</u>					
Vollständige Versiegelung	Kleinflächiger Verlust von Vegetationsstandorten			■ Reduzierung versiegelter Flächen auf ein absolutes Mindestmaß, Verwendung von Rammprofilen, keine Versiegelung von Fahrwege	■ Mind_St_1 ■ Mind_St_5
Überdeckung von Boden und Vegetation durch PV-Module	Veränderung des Artenspektrums, Verlust lichtliebender Arten z. B. bei Beanspruchung hochwertiger Trocken- oder Magerrasenbiotope auf Konversionsstandorten			■ Aufständerrhöhe von mind. 80 cm ■ Freihaltung der wertvollsten Bereiche ■ weite Reihenabstände bzw. Lichtreihen/Lichtfenster	■ Mind_St_1 ■ Mind_St_6 ■ Fläche_1
<u>Betriebsbedingte Beeinträchtigungen</u>					
Flächenbewirtschaftung	Veränderung der Vegetationsdecke gegenüber dem Ausgangszustand, kritisch bei bestehendem artenreiche(re)n Grünland			■ [bei artenreichem Grünland:] optimal angepasste Pflege mit Abtransport von Mahdgut, ■ kein Einsatz von Fremdstoffen, Reduzierung von Fahrwegen auf ein Mindestmaß	■ Mind_St_4 ■ Fläche_3
Pflege von angrenzenden Gehölzen	Einkürzen von Gehölzen in größeren zeitlichen Abständen (insbesondere SO, S und SW der Anlage), v.a. bei beginnender Beschattung		[Anzahl & Stammumfang der betroff. Gehölze]	■ Gehölzarbeiten nur in vegetationsfreier Periode	
Wärmeabstrahlung von Leitung und Speicher [nur bei Solarthermie]	Verstärkte Erwärmung und Austrocknung im unmittelbaren Bereich von bodennahen Leitungstrassen oder ggf. Speicherbecken			■ Ggf. konfliktarme Standortwahl für Wärmespeicher, außerhalb wertgebender Bereiche	

Quelle: verändert nach Günnewig et al. 2007: 38

2.3.2 Beeinträchtigungen der Fauna

2.3.2.1 Checkliste Vögel

Die nachfolgende Liste wurde auf Grundlage der in der Literatur angegebenen Effekte von PV-Anlagen auf Vögel zusammengestellt, ausführlich siehe Teil B

Tabelle 6: Checkliste möglicher Beeinträchtigungswirkungen auf das Schutzgut Fauna - Vögel

Auftretender Wirkfaktor	Mögliche Beeinträchtigung	Trifft zu	Betroffene Arten	Mögliche Minderungsmaßnahmen	Verweis Steckbrief
<u>Baubedingte Beeinträchtigungen</u>					
Temporäre Geräusche / Maschinenbewegung	Störung / Vertreibung von Vögeln durch Baulärm			■ Bauzeitenregelung	■ Mind_St_2
Temporäre Inanspruchnahme von Flächen	Temporärer Habitatverlust im Bereich von Baustraßen und Lagerplätzen			■ Schaffung von (temporären) Ausweichflächen ■ Aufstellung eines Bauplans mit festgelegten Baustraßen und Lagerplätzen, Inanspruchnahme von Bauflächen auf ein Minimum ■ Freihaltung von Teilbereichen	■ Mind_St_2 ■ Mind_St_6
Baufeldfreimachung	Vollständige Rodung von Gehölzen zur Baufeldfreimachung und damit dauerhafter Verlust als Rastplatz oder Bruthabitat für Gehölzbrüter			■ Erhalt wertvoller Gehölzgruppen	■ Mind_St_6
<u>Anlagebedingte Beeinträchtigungen</u>					
Flächeninanspruchnahme	Vollständiger Habitatverlust durch Versiegelung oder Überdeckung mit PV-Modulen für Offenlandbrüter		→ vgl. Teil B, Anhang A 1	■ Aussparung von Teilflächen	■ Mind_St_6
	Vollständiger Habitatverlust für Gehölzbrüter bei Rodung von Gehölzen		→ vgl. Teil B, Anhang A 1	■ Integration von Gehölzen in den Solarpark	■ Mind_St_6 ■ Zusatz_1
	Habitatminderung durch Reduzierung der geeigneten Brutflächen zwischen und am Rand der Module		→ vgl. Teil B, Anhang A 1	■ Anlegen breiter Randflächen, Lichtreihen, u.U. Lichtfenster	■ Fläche_1
Visuelle Wirkung	Dauerhafte Störwirkung durch Silhouetteneffekt auf benachbarte Rastplätze von Großvögeln		→ vgl. Teil B, Anhang A 1	■ Abstandsregeln ■ u.U. Eingrünung mit Hecken	■ (Fläche_4)

Auftretender Wirkfaktor	Mögliche Beeinträchtigung	Trifft zu	Betroffene Arten	Mögliche Minderungsmaßnahmen	Verweis Steckbrief
Betriebsbedingte Beeinträchtigungen					
Flächenbewirtschaftung	Habitatverlust durch Pflegeschritte der Vegetation in der Brutsaison			<ul style="list-style-type: none"> ■ Entwicklung eines Pflegemanagements, das das Vorkommen wertgebender Arten berücksichtigt ■ auf Brutverdachtsflächen Aussetzen der Mahd bis Mitte Juli ■ Staffelmahd 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Zusatz_2 ■ Fläche_3
Pflege von angrenzenden Gehölzen	Einkürzen von Gehölzen in größeren zeitlichen Abständen (insbesondere SO, S und SW der Anlage), v.a. bei beginnender Beschattung			<ul style="list-style-type: none"> ■ Gehölzarbeiten nur in vegetationsfreier Periode, weiterhin Beachtung von Artenschutzaspekten 	

Quelle: verändert nach Günnewig et al. 2007: 39

2.3.2.2 Checkliste Säugetiere

Die nachfolgende Liste wurde auf Grundlage der in der Literatur angegebenen Effekte von PV-Anlagen auf die Artengruppe "bodengebundene Säugetiere" zusammengestellt, ausführlich siehe → Teil B: Erläuterungen.

Tabelle 7: Checkliste möglicher Beeinträchtigungswirkungen auf das Schutzgut Fauna - bodengebundene Säugetiere

Auftretender Wirkfaktor	Mögliche Beeinträchtigung	Trifft zu	Betroffene Arten	Mögliche Minderungsmaßnahmen	Verweis Steckbrief
<u>Baubedingte Beeinträchtigungen</u>					
Temporäre Geräusche / Maschinenbewegung	Störung / Vertreibung durch Baulärm Meidung angestammter Reviere			■ Ggf. Bauzeitenregelung	■ Mind_St_2
Temporäre Inanspruchnahme von Flächen	temporärer Habitatverlust				
<u>Anlagebedingte Beeinträchtigungen</u>					
Flächeninanspruchnahme	Habitatverlust durch Nutzungsänderung			■ Aussparung von wertvollen Teilflächen wie Gehölzen, Kleingewässern, Böschungen	■ Mind_St_6
	Habitatminderung durch technische Überprägung von (Teil)habitaten			■ Anlegen breiter Randflächen oder Lichtreihen,	■ Fläche_1
Barriereeffekte	Abzäunung von (Teil)habitaten, Unterbrechung von traditionell benutzten Wanderungskorridoren, ggf. Umleitung auf Straßen			■ Erhöhung der Durchlässigkeit von Zäunen, ■ Anlage von Wildtierkorridoren	■ Mind_St_3 ■ Mind_St_7
<u>Betriebsbedingte Beeinträchtigungen</u>					
Flächenbewirtschaftung	Temporäre Störungen Verletzung und Tötung von Individuen bei Pflegemaßnahmen			■ Optimiertes Pflegemanagement durch hohen Schnitt oder Beweidung, ■ Staffelmahd	■ Fläche_3 ■ Zusatz_2

Quelle: verändert nach Günnewig et al. 2007: 39

2.3.2.3 Checkliste Fledermäuse

Die nachfolgende Liste wurde auf Grundlage der in der Literatur angegebenen Effekte von PV-Anlagen auf die Artengruppe "Fledermäuse" zusammengestellt, ausführlich siehe Teil B.

Tabelle 8: Checkliste möglicher Beeinträchtigungswirkungen auf das Schutzgut Fauna - Fledermäuse

Auftretender Wirkfaktor	Mögliche Beeinträchtigung	Trifft zu	Betroffene Arten	Mögliche Minderungsmaßnahmen	Verweis Steckbrief
<u>Baubedingte Beeinträchtigungen</u>					
Temporäre Geräusche / Maschinenbewegung	Störung / Vertreibung temporäre Meidung von Nahrungsflächen			<ul style="list-style-type: none"> ■ Bauzeitenregelung ■ Vorhandensein von Ausweichflächen 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mind_St_2
Beseitigung von Gehölzbestand	Verlust von Quartieren oder Schlafplätzen durch Rodung von besiedelten Gehölzen			<ul style="list-style-type: none"> ■ Bauzeitenregelung ■ Freihaltung wertvoller Bereiche ■ Schaffung von Ausweichquartieren 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mind_St_2 ■ Mind_St_6 ■ Zusatz_1 ■ Zusatz_9
<u>Anlagebedingte Beeinträchtigungen</u>					
Flächeninanspruchnahme	Habitatminderung / -verlust durch Reduzierung geeigneter Nahrungsflächen im Modulbereich, insbesondere für nicht siedlungsgebundene Arten			<ul style="list-style-type: none"> ■ Breite Randflächen, Lichtreihen in Verbindung mit der Ansaat artenreichen Grünlandes oder von Säumen 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fläche_1 ■ Fläche_2 ■ Zusatz_3
<u>Betriebsbedingte Beeinträchtigungen</u>					
Flächenbewirtschaftung	Ggf. negative Veränderung des Grünlandes durch dauerhaftes Mulchen und Vereinheitlichung der Vegetationsstruktur mit Rückwirkung auf die Insektendichte			<ul style="list-style-type: none"> ■ Anpassung der Bewirtschaftung auf ein- bis zweischürige Mahd, Altgrasstreifen, ggf. Staffelmahd 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fläche_3 ■ Zusatz_2

Quelle: verändert nach Günnewig et al. 2007: 39

2.3.2.4 Checkliste Reptilien

Die nachfolgende Liste wurde auf Grundlage der in der Literatur angegebenen Effekte von PV-Anlagen auf die Artengruppe "Reptilien" erstellt, ausführlich siehe Teil B.

Tabelle 9: Checkliste möglicher Beeinträchtigungswirkungen auf das Schutzgut Fauna - Reptilien

Auftretender Wirkfaktor	Mögliche Beeinträchtigung	Trifft zu	Betroffene Arten	Mögliche Minderungsmaßnahmen	Verweis Steckbrief
<u>Baubedingte Beeinträchtigungen</u>					
Temporäre Geräusche / Maschinenbewegung	Störung / Vertreibung durch Baulärm			■ Bauzeitenregelung	■ Mind_St_2
Einrammen von Pfählen sowie Befahrung mit schwerem Gerät	Tötung von Individuen			■ Bauzeitenregelung ■ Umsiedlung als Artenschutzmaßnahme	■ Mind_St_2
Beseitigung von Strukturen	Verlust von Ruhe- oder Fortpflanzungsquartieren durch die Angleichung von Böschungen oder das Beseitigen von Kleinstrukturen mit Habitatqualitäten für Reptilien			■ Bauzeitenregelung ■ Schaffung von Ausweichquartieren	■ Mind_St_2 ■ Zusatz_8
<u>Anlagebedingte Beeinträchtigungen</u>					
Flächeninanspruchnahme	Vollständiger Habitatverlust durch Versiegelung oder Überdeckung relevanter (besonderer) Habitatstrukturen			■ Aussparung von Teilflächen, ■ Neuanlage von relevanten Kleinstrukturen	■ Mind_St_6 ■ Zusatz_9
	Habitatminderung durch Reduzierung geeigneter Nahrungsflächen zwischen und am Rand der Module			■ Breite Randflächen, Lichtreihen in Verbindung mit der Ansaat artenreichen Grünlandes oder Säumen	■ Fläche_1 ■ Fläche_2 ■ Zusatz_3
<u>Betriebsbedingte Beeinträchtigungen</u>					
Flächenbewirtschaftung	Ggf. negative Veränderung des Grünlandes durch Mulchen und Vereinheitlichung der Vegetationsstruktur			■ Anpassung der Bewirtschaftung auf ein- bis zweischürige Mahd mit Abtransport von Mahdgut, Altgrasstreifen, ggf. Staffelmahd	■ Fläche_3 ■ Zusatz_2

Quelle: verändert nach Günnewig et al. 2007: 39

2.3.2.5 Checkliste Amphibien

Die nachfolgende Liste wurde auf Grundlage der in der Literatur angegebenen Effekte von PV-Anlagen auf die Artengruppe "Amphibien" erstellt, ausführlich in Teil B.

Tabelle 10: Checkliste möglicher Beeinträchtigungswirkungen auf das Schutzgut Fauna - Amphibien

Auftretender Wirkfaktor	Mögliche Beeinträchtigung	Trifft zu	Betroffene Arten	Mögliche Minderungsmaßnahmen	Verweis Steckbrief
<u>Baubedingte Beeinträchtigungen</u>					
Einrammen von Pfählen sowie Befahrung mit schwerem Gerät	Tötung von Individuen			<ul style="list-style-type: none"> ■ Bauzeitenregelung ■ Umsiedlung 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mind_St_2
Beseitigung von Strukturen	Verlust von Ruhe- oder Fortpflanzungsquartieren durch das Beseitigen von Kleinstrukturen wie Zuschieben von Tümpeln oder Nassstellen sowie Gehölzen			<ul style="list-style-type: none"> ■ Bauzeitenregelung, ■ Aussparen von Teilbereichen, ■ Schaffung von Ausweichstrukturen 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mind_St_2 ■ Mind_St_6 ■ Zusatz_6
<u>Anlagebedingte Beeinträchtigungen</u>					
Barriereeffekt	Undurchlässige Abzäunung von (Teil)habitaten z. B. durch Einbringen von Kantensteinen, zu enge Zaun-Maschenweite, Unterbrechung von Wanderungsrouten			<ul style="list-style-type: none"> ■ Erhöhung der Durchlässigkeit von Zäunen ■ Wildtierkorridore, wenn als direkte Verbindung zwischen Teichen oder Teich und Überwinterungsquartier geeignet 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mind_St_3 ■ Mind_St_7
Änderung der Flächennutzung	Ggf. Habitatminderung durch dauerhafte Beseitigung von beschattenden Gehölzen im Bereich von Wanderkorridoren, Veränderung des Mikroklimas durch stärkere Erhitzung bei sehr großen Anlagen			<ul style="list-style-type: none"> ■ Weite Reihen, Lichtreihen, Lichtfenster mit abschnittsweise höherwüchsiger Vegetation bis hin zur Anlage von Gebüschgruppen 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fläche_1 ■ Zusatz_1 ■ Zusatz_2 ■ Fläche_4
<u>Betriebsbedingte Beeinträchtigungen</u>					
Flächenbewirtschaftung	Ggf. negative Veränderung des Grünlandes durch ungünstige Pflegeschritte, Tötung von Individuen durch das Mähen in der Wanderungszeit			<ul style="list-style-type: none"> ■ Anpassung der Bewirtschaftung auf ein- bis zweischürige Mahd mit Abtransport von Mahdgut, Altgrasstreifen, ggf. Staffelmahd 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fläche_3 ■ Zusatz_2

Quelle: verändert nach Günnewig et al. 2007: 39

2.3.2.6 Checkliste Insekten

Die nachfolgende Liste wurde auf Grundlage der in der Literatur angegebenen Effekte von PV-Anlagen auf die Artengruppe "Insekten" zusammengestellt, ausführlich siehe Teil B.

Tabelle 11: Checkliste möglicher Beeinträchtigungswirkungen auf das Schutzgut Fauna - Insekten

Auftretender Wirkfaktor	Mögliche Beeinträchtigung	Trifft zu	Be-troffene Arten	Mögliche Minderungsmaßnahmen	Verweis Steck-brief
<u>Baubedingte Beeinträchtigungen</u>					
Verwundung der krauti-gen Vegetationsdecke, Bodenumlagerungen	temporärer Habitatverlust			■ Ausweichflächen	
Beseitigung von Gehölz-bestand	Dauerhafter Habitatverlust für gehölzgebundene Arten oder die Gehölze als Ruhe- und Überwinte-rungsstätte nutzen			■ Integration von Gehölzen in den Solarpark	■ Mind_St_6
Lichtemissionen wäh-rend des Baus	Anlocken von Nachtinsekten mit Minderung von Überlebenswahrscheinlichkeit			■ Prüfung der Notwendigkeit einer Baubeleuchtung ■ insektenfreundliche Beleuchtung	■ Mind_St_4
<u>Anlagebedingte Beeinträchtigungen</u>					
Bodenversiegelung und vollständige Überde-ckung mit PV-Modulen	Vollständiger Habitatverlust durch Versiegelung oder Überdeckung durch den Verlust von Sonn-plätzen und Pflanzen, die zur Nahrung und Ent-wicklung benötigt werden			■ Aussparung von wertgebenden Teilflächen	■ Mind_St_6
Teilbeschattung von Bereichen zwischen den Modulflächen	Veränderung des Pflanzenartenspektrums Habitatminderung durch Reduzierung der geeig-neten Flächen für das Durchlaufen des Entwick-lungszyklus zwischen und am Rand der Module durch den Verlust von Sonnplätzen oder besonn-ten Boden-Nistplätzen			■ Breite Randflächen, Lichtreihen, Lichtfenster, alternativ breite Rei-hen mit angepasster Bewirtschaf-tung durch ein- bis zweischürige Mahd, Staffelmahd ■ Ggf. Einsaat von artenreichem Grünland bis hin zu Säumen	■ Fläche_1 ■ Fläche_2 ■ Fläche_3 ■ Zusatz_2 ■ Zusatz_3
Auftretender Wirkfaktor	Mögliche Beeinträchtigung	Trifft zu	Be-troffene Arten	Mögliche Minderungsmaßnahmen	Verweis Steck-brief
Lichte effekte	Durch Spiegelungen und Polarisierung des reflek-tierten Lichtes Anlocken von empfänglichen, i.d.R. wasseraffiner Insekten, ggf. Fehl-labe von Eiern durch Verwechslung mit Wasser			■ Abstandsregeln festlegen	

Auftretender Wirkfaktor	Mögliche Beeinträchtigung	Trifft zu	Be-troffene Arten	Mögliche Minderungsmaßnahmen	Verweis Steck-brief
Betriebsbedingte Beeinträchtigungen					
Flächenbewirtschaftung	Habitatverlust durch einheitliche Pflege des Unterwuchses u. a. durch Mulchen [wenn zuvor Grünland bestand] Verlust von Individuen durch häufiges Mähen Veränderung des Mikroklimas am Boden durch Mulchen			<ul style="list-style-type: none"> ■ Anpassung der Bewirtschaftung mit ein- bis zweischüriger Mahd mit Abtransport des Mahdgutes, Belassen von Altgrasstreifen, Staffelmahd 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fläche_3 ■ Zusatz_2
Nachtbeleuchtung	Anlocken von Insekten, die infolge dessen an der Nahrungsaufnahme gehindert werden			<ul style="list-style-type: none"> ■ Ausschluss einer Nachtbeleuchtung der Anlage 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mind_St_4
Wärmeabstrahlung von Leitung und Speicher [nur bei Solarthermie]	Anlockwirkung auf erwärmte Bereiche in unmittelbarer Nähe zu Leitungstrassen oder ggf. Speicherbecken			<ul style="list-style-type: none"> ■ Platzierung möglicher Insektenmaßnahmen mit großen Abständen zu mglw. überwärmten Bereichen ■ Leitungsführung in größerer Bodentiefe, um Anlockwirkung zu vermindern 	

Quelle: verändert nach Günnewig et al. 2007: 39

2.3.3 Checkliste Boden und Wasser

Die nachfolgende Liste wurde auf Grundlage der in der Literatur angegebenen Effekte von PV-Anlagen auf das Schutzgut "Boden" und das Schutzgut "Wasser" zusammengestellt

Tabelle 12: Checkliste möglicher Beeinträchtigungswirkungen auf das Schutzgut Boden und Wasser

Auftretender Wirkfaktor	Mögliche Beeinträchtigung	Trifft zu	m ² betroff. Fläche	Mögliche Minderungsmaßnahmen	Verweis Steckbrief
Baubedingte Beeinträchtigungen					
Bodenverdichtung infolge von Bautätigkeit	Minderung der natürlichen Bodenfunktionen (Lebensraumfunktion, Regelungs- und Speicherfunktion, Puffer- und Filterfunktion) Minderung des Retentionsvermögens			<ul style="list-style-type: none"> ■ Bodenkundliche Baubegleitung nach DIN 19639 ■ Auflockerung des Bodens nach Ende der Bautätigkeit ■ Schonung besonders empfindlicher Bereiche während der Bauphase ■ siehe auch LABO-Arbeitshilfe (2023) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mind_St_2 ■ Mind_St_6
Bodenumlagerung und Eintrag von Fremdstoffen	Veränderungen von Bodeneigenschaften durch das Verlegen von Leitungen und das Aufbringen standortuntypischer Substrate (z. B. Schottermaterial) beim Bau von Baustraßen			<ul style="list-style-type: none"> ■ Bodenkundliche Baubegleitung nach DIN 19639 ■ siehe auch LABO-Arbeitshilfe (2023) 	
Stoffliche Emissionen durch Bautätigkeit [nur im Einzelfall zu erwarten]	Belastung des Bodens und des Grundwassers durch Schadstoffeintrag Minderung der Grundwasserqualität bei (sehr) geringer Filter- und Pufferleistung des Bodens			<ul style="list-style-type: none"> ■ Beachtung entsprechender Qualitätsstandards und rechtlicher Anforderungen 	
Anlagebedingte Beeinträchtigungen					
Bodenversiegelung	Verlust und Minderung der natürlichen Bodenfunktionen (Lebensraumfunktion, Regelungs- und Speicherfunktion, Puffer- und Filterfunktion) Verlust von Flächen mit Retentionsfunktion			<ul style="list-style-type: none"> ■ Reduzierung versiegelter Flächen auf Trafostation und unbedingt notwendige Fundamentierung von PV-Modulen, Bevorzugung Rammprofile, keine Versiegelung von Fahrwegen und Stellflächen ■ siehe auch LABO-Arbeitshilfe (2023) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mind_St_1
Auftretender Wirkfaktor	Mögliche Beeinträchtigung	Trifft zu	m ² betroff. Fläche	Mögliche Minderungsmaßnahmen	Verweis Steckbrief

Auftretender Wirkfaktor	Mögliche Beeinträchtigung	Trifft zu	m ² betroff. Fläche	Mögliche Minderungsmaßnahmen	Verweis Steckbrief
Anlagebedingte Beeinträchtigungen					
Überdeckung von Boden durch Solarmodule	Verstärkte Austrocknung des Bodens mit Veränderungen des Bodenlebens sowie der Versickerungsfähigkeit			<ul style="list-style-type: none"> ■ Aufstellhöhe 80 cm, Belassen von Lücken zwischen den PV-Modulen, Beschränkung der Breite der PV-Tische 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mind_St_1
Bodenerosion infolge des Abtropfens und/ oder offenem Boden unter den PV-Tischen [nur auf geneigtem Gelände zu erwarten]	Verlust und Minderung der natürlichen Bodenfunktionen (Lebensraumfunktion, Regelungs- und Speicherfunktion, Puffer- und Filterfunktion)			<ul style="list-style-type: none"> ■ Erhöhte Anforderungen an die Gestaltung der Modultische an hängigem Gelände, ■ Verwendung breiter Reihen, um erosionsmindernde Vegetationsstreifen zu etablieren ■ siehe auch LABO-Arbeitshilfe (2023) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mind_St_1 ■ Fläche_1
Eintrag standortuntypischer Bodensubstrate	Veränderungen von Bodeneigenschaften das Aufbringen standortuntypischer Substrate bei der Anlage von Wartungswegen oder Stellflächen			<ul style="list-style-type: none"> ■ Verwendung möglichst standorttypischer Substrate, kein Eintrag nährstoffreicher, verunkrauteter Substrate, kein Einsatz von Recyclingmaterial, das mit Kunststoffen u. a. Fremdmaterialien belastet ist. (vgl. ErsatzbaustoffV) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mind_St_1 ■ Mind_St_2 ■ Mind_St_5
Barrierewirkung im Hochwasserfall	Wirkung als abflusshemmende Struktur im Überschwemmungsgebiet			<ul style="list-style-type: none"> ■ kein Bau in Überschwemmungsgebieten 	
Betriebsbedingte Beeinträchtigungen					
Stoffliche Emissionen [nur im Einzelfall zu erwarten]	Eintrag von Schadstoffen in den Boden aufgrund der Verwendung von selektiven Pflanzenschutzmitteln oder Rodentiziden bei Schadunkräutern oder Nagerüberpopulation oder der Verwendung von chemischen Mitteln zur Reinigung der PV-Module			<ul style="list-style-type: none"> ■ Ausschluss der Anwendung entsprechender Stoffe 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mind_St_4

Quelle: verändert nach Günnewig et al. 2007: 40

2.3.4 Checkliste Klima / Luft

Die nachfolgende Liste wurde auf Grundlage der in der Literatur angegebenen Effekte von PV-Anlagen auf das Schutzgut "Klima / Luft" zusammengestellt

Tabelle 13: Checkliste möglicher Beeinträchtigungswirkungen auf das Schutzgut Klima / Luft

Auftretender Wirkfaktor	Mögliche Beeinträchtigung	Trifft zu	m ² betroffene Fläche	Mögliche Minderungsmaßnahmen	Verweis Steckbrief
Baubedingte Beeinträchtigungen					
Temporäre Lärmemissionen durch Bautätigkeit	Beeinträchtigung angrenzender Siedlungen und Erholungsflächen			■ ggf. Regelungen zu Bauzeiten bei empfindlichen Nutzungen im Nahbereich (Kliniken, Altenheime), → vgl. auch Checkliste Vögel	
Temporäre Lichtemissionen durch Bautätigkeit	Beeinträchtigung angrenzender Siedlungen und Erholungsflächen			■ Prüfung der Notwendigkeit einer Baubeleuchtung	■ Mind_St_2
■ Anlagebedingte Beeinträchtigungen					
Bodenversiegelung	Verlust klimarelevanter Strukturen und Veränderung der Strahlungsverhältnisse (erhebliche Beeinträchtigungen sind nur bei großflächigen Versiegelungen zu erwarten)			■ Reduzierung versiegelter Flächen auf Trafo-Station und unbedingt notwendige Fundamentierung von PV-Modulen, Bevorzugung von Rammprofilen, keine Versiegelung von Fahrwegen und Stellflächen	■ Mind_St_1 ■ Mind_St_5
Überdeckung von Boden und Vegetation durch PV-Module / Kollektoren	Verlust der Kaltluftproduktion in Verbindung mit Minderung von Kühleffekten auf angrenzende Nutzungen			■ Kein Zubau von Flächen mit klimatischer Ausgleichsfunktion oder deren Leitbahnen ■ Weite Reihenabstände oder regelmäßige Lichtreihen zur Reduzierung negativer Effekte auf das Mikroklima	■ Mind_St_1 ■ Fläche_1

2.3.5 Checkliste Landschaftsbild

Die nachfolgende Liste wurde auf Grundlage der in der Literatur angegebenen Effekte von PV-Anlagen auf das Schutzgut "Landschaftsbild" zusammengestellt, ausführlicher siehe Teil B.

Tabelle 14: Checkliste möglicher Beeinträchtigungswirkungen auf das Schutzgut Landschaft / Landschaftsbild

Auftretender Wirkfaktor	Mögliche Beeinträchtigung	Trifft zu	m ² betroffene Fläche	Mögliche Minderungsmaßnahmen	Verweis Steckbrief
Baubedingte Beeinträchtigungen					
Temporäre Licht- und Lärmemissionen durch Bautätigkeit	Beeinträchtigung von sensiblen Landschaftsbestandteilen, siehe Schutzgut Fauna und Klima			<ul style="list-style-type: none"> ■ ggf. Regelungen zu Bauzeiten bei empfindlichen Nutzungen oder Artvorkommen im Nahbereich 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mind_St_1
Anlagebedingte Beeinträchtigungen					
Visuelle Wirkung durch Flächeninanspruchnahme /	Technische Überprägung der Landschaftstypik (Maßstabsverlust, Dominanz technischer Elemente) und damit Veränderung der qualitativen Ausprägung (Vielfalt, Eigenart und Schönheit) des Landschaftsraums Verlust oder Überprägung von Landschafts- und Ortsbild prägenden und / oder kulturhistorisch bedeutenden Landschaftsausschnitten und -elementen Verlust typischer Landnutzungsformen			<ul style="list-style-type: none"> ■ Möglichst sensible Einbettung der Modulreihen / Kollektoren in die Landschaft ■ Erhalt von landschaftsprägenden Gehölzen oder Strukturen ■ Eingrünung der Anlage 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mind_St_6 ■ Mind_St_5 ■ Fläche_1 ■ Fläche_4
Reflexionen, Lichteffekte	Beeinträchtigung der ästhetischen Wahrnehmung der Landschaft durch optische Störreize Beeinträchtigung durch Reflexionen (Helligkeit der Flächen)			<ul style="list-style-type: none"> ■ Verwendung reflexionsarmer Oberflächen ■ Eingrünung der Anlage 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mind_St_1 ■ Fläche_4

2.3.6 Empfehlungen zur Erfassung von schutzgutbezogenen Informationen

Schutzgut Pflanzen und Biotope	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Biotoptypenkartierung gemäß der Biotoptypenliste des Landes Sachsen im Bereich des geplanten Solarparks sowie von Offenflächen im Umkreis von bis zu 350 m (je nach Empfindlichkeit des Standorts und der Möglichkeit zur Erfassung von Flächen für biodiversitätsfördernden Maßnahmen), ■ Erfassung wertgebender Pflanzenarten, z.B. Ackerwildkräuter bzw. gefährdete Pflanzengesellschaften ■ Erfassung mögliche Wanderungskorridore zwischen Teichen und / oder waldartigen Strukturen mittels Karten-/GIS-Analyse, ggf. Vor-Ort-Überprüfungen ■ Erfassung aller gesetzlich geschützten Biotope nach § 30 BNatSchG in Verbindung mit § 21 SächsNatSchG bis zu einem Umkreis von 100 m (je nach Empfindlichkeit des Standorts und Größe der geplanten Anlage) ■ Erfassung aller Schutzgebiete und Schutzobjekte nach §§ 23 bis 29 und § 32 BNatSchG in Verbindung mit §§ 14 bis 19 und § 22 SächsNatSchG ■ Ermittlung von Kompensationsflächen oder Ökokonten auf dem von Beeinträchtigungen betroffenen Flächen 	<p>Quellen: Daten zur Biotoptypen- und Landnutzungskartierung, Biotope, Lebensraumtypen sowie Schutzgebiete über das Datenportal IDA und entsprechende Exportfunktionen Vor-Ort-Kartierung</p>
Schutzgut Fauna - Vögel	
<ul style="list-style-type: none"> ■ ornithologische Erhebung mit mindestens drei Begehungen zur Brutzeit am geplanten Standort ■ anzusetzender Untersuchungsraum umfasst die Fläche der geplanten Anlage sowie das Umfeld in einem Umkreis von 500 Metern um die Außengrenze der geplanten Anlage (vgl. EULE I 2020, BirdLife 2023) ■ Erhebung unter Beachtung der regional besonders zu berücksichtigenden seltenen und gefährdeten (Halb)-Offenlandarten (Anhang, Liste A) in enger Rücksprache mit der UNB ■ Erhebungsmethodik entsprechend der festgelegten planungsrelevanten Arten gemäß den Methodenstandards von SÜDBECK ET AL. (2012) 	<p>Quellen: Artvorkommen für MTBQ über das Datenportal iDA bzw. ZenA-Abfrage bei der UNB Vor-Ort-Kartierung</p>
Schutzgut Fauna - Säugetiere	
<ul style="list-style-type: none"> ■ gutachterliche Einschätzung zur Bedeutung der Solarparkfläche für bodengebundene Säugetiere bzw. als Wanderkorridor, ggf. Rücksprache mit örtlichen Jagdpächtern 	<p>Quellen: Artvorkommen über ZenA-Abfrage bei der UNB</p>
Schutzgut Fauna - Fledermäuse	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Erfassung von Quartierbäumen auf der beanspruchten Fläche ■ Gutachterliche Abschätzung zur Bedeutung der beanspruchten Fläche als Nahrungsraum im Verhältnis zu möglichen Ausweichflächen 	<p>Quellen: Artvorkommen für MTBQ über das Datenportal iDA bzw. ZenA-Abfrage bei der UNB Vor-Ort-Kartierung in Absprache mit der UNB</p>
Schutzgut Fauna - Reptilien	
<p>Bei Verdacht auf Reptilienvorkommen, insbesondere Zauneidechse:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Ermittlung relevanter Habitatstrukturen wie Sonnen-, Ruhe-, Eiablage- und Überwinterungsplätzen sowie Fortpflanzungs- und Jagdhabitaten ■ vier flächendeckende Begehungen für Präsenz-/Absenzerfassung <p>Bei Planungen entlang von Bahntrassen ist das Vorkommen von Zauneidechsen als Regelfall anzunehmen</p>	<p>Quellen: Artvorkommen für MTBQ über das Datenportal iDA bzw. ZenA-Abfrage bei der UNB Vor-Ort-Kartierung in Absprache mit der UNB</p>

Schutzgut Fauna - Amphibien

- Erfassung von Kleingewässern im Umkreis von 500 m bis 1000 m, je nach Bedeutung des Landschaftsausschnittes für Amphibien, enge Rücksprache mit der UNB
- falls Gewässer im Planungsgebiet des Solarparks existieren, sind im Vorfeld des Baus Amphibienkartierungen vorzunehmen:
- i.d.R. 3 bis 5 Begehungen (Verhören der Rufe, Sichtbeobachtungen und Laichplatzkartierungen) in Abstimmung mit der UNB

Quellen:

Daten zum Gewässernetz, der Gewässergütedaten unter <https://www.luis.sachsen.de/wasser/gewaesser.html>
Artvorkommen für MTBQ über das Datenportal iDA bzw. ZenA-Abfrage bei der UNB
Vor-Ort-Kartierung in Absprache mit der UNB

Schutzgut Fauna - Insekten

- Gutachterliche Einschätzung der zu bebauenden Fläche als Habitat für schutzwürdige Arten aus den Gruppen der Schmetterlinge, Wildbienen, Heuschrecken aufgrund der vorhandenen vegetativen Ausstattung und Vielfalt (insbesondere relevant für artenreiches Grünland, Magerrasen, Feuchtwiese, Brache...) sowie der Bedeutung vorhandener Kleinstrukturen auf der Fläche (Böschungen, schütter bewachsene und besonnte Flächen etc.)
- ggf. Festlegung von planungsrelevanten Arten und diesbezügliche Artkartierungen nach anerkannten und mit der UNB abgesprochenen Erfassungsstandards
- Erfassung von Kleingewässern im Umkreis von 500 m bis 1000 m, je nach Bedeutung des Landschaftsausschnittes für wassergebundene Insekten, enge Rücksprache mit der UNB

Quellen:

Daten zum Gewässernetz, der Gewässergütedaten unter <https://www.luis.sachsen.de/wasser/gewaesser.html>
Artvorkommen für MTBQ über das Datenportal iDA bzw. ZenA-Abfrage bei der UNB
Vor-Ort-Kartierung in Absprache mit der UNB

Schutzgut Landschaft

- Erfassung aller Schutzgebiete und Schutzobjekte nach §§ 23 bis 29 und § 32 BNatSchG in Verbindung mit §§ 14 bis 19 und § 22 SächsNatSchG
- Erfassung aller gesetzlich geschützten Biotop nach § 30 BNatSchG in Verbindung mit § 21 SächsNatSchG bis zu einem Umkreis von 100 m (je nach Empfindlichkeit des Standorts und Größe der geplanten Anlage)
- Erfassung möglicher Wanderungskorridore zwischen Teichen und / oder waldartigen Strukturen mittels Karten-/GIS-Analyse, ggf. Vor-Ort-Überprüfungen
- Ermittlung von Kompensationsflächen oder Ökokonten auf dem von Beeinträchtigungen betroffenen Flächen

Quellen:

Lebensraumtypen sowie Schutzgebiete über das Datenportal iDA und entsprechende Exportfunktionen
Kartenanalyse
Vor-Ort-Kartierung

Schutzgut Boden

- Darstellung der Bodenart, des Bodentyps und der Bodennutzung im Geltungsbereich
- Ermittlung von relevanten Bodeneigenschaften und -empfindlichkeiten, insbesondere Verdichtung, Erosionsgefährdung gegenüber Wasser, Biotopentwicklungspotential aufgrund von Nässe, Nährstoffarmut oder Trockenheit
- Feststellung von Bodendenkmalen

Quellen:

Daten zum Boden in der Bodenkarte 50 sowie Auswertekarten Bodenschutz unter <https://www.luis.sachsen.de/fachbereich-boden.html>

Schutzgut Wasser

- Bestandsaufnahme der Gewässer im Planungsgebiet sowie im Umkreis von 500 m
- Prüfen des Standortes auf Lage in Trinkwasserschutzgebieten
- Prüfen des Standortes auf Lage in festgesetzten Überschwemmungsgebieten
- Aussage zum Grundwasserflurabstand
- Aussage zur Grundwasserneubildungsrate der zu überstellenden Fläche
- Aussage zu wassergefährdenden Stoffen und Materialien, die voraussichtlich während der Bauphase und Wartung der Freiflächensolaranlage verwendet werden

Quellen:

Daten zum Gewässernetz, der Gewässergütedaten unter <https://www.luis.sachsen.de/wasser/gewaesser.html>
Daten zu Überschwemmungsgebieten und zum Hochwasserrisiko unter <https://www.luis.sachsen.de/wasser/hochwasser.html>
Daten zum Grundwasser unter <https://www.luis.sachsen.de/wasser/grundwasser.html>
Daten zu (Trink)wasserschutzgebieten unter <https://www.luis.sachsen.de/wasser/schutzgebiete.html>

Schutzgut Klima / Luft

- Angaben zu geplanten Bauzeiträumen
- Angaben zur Notwendigkeit des Einsatzes von Licht bei Bau oder während des Betriebs der Anlage
- Aussagen zur Lage im Kaltluftentstehungsgebiet, Kaltluftschneisen, Ventilationsbahnen
- Gutachterliche Berücksichtigung lokalklimatischer Veränderungen

Quellen:

■ Kaltluftentstehungsgebiet, Kaltluftschneisen, Ventilationsbahnen aus übergeordneten Fachplänen → kommunaler Flächennutzungsplan bzw. Landschaftsplan, Regionalplan bzw. zugehöriger Landschaftsrahmenplan

Schutzgut Landschaftsbild

- Abgrenzung des potentiellen Wirkraums: Sichttraumanalyse, um differenziert zu prognostizieren von wo aus und in welcher Intensität die geplante Anlage künftig zu sehen sein wird → auf dieser Basis konkrete Angaben zur Größe des zu erwartenden Sichttraumes und zur räumlichen Reichweite der Sichtwirkungen
- sachlich und räumlich differenzierte Bewertung des Landschaftsbildes im definierten Wirkraum
- qualitative Ermittlung und Bewertung der Veränderung der Eigenart der Landschaft durch die geplante Freiflächensolaranlage
- Visualisierung des geplanten Anlagenstandortes von ausgewählten Standorten in Rücksprache mit Gemeindevertretern und u.a. der UNB
- eine Erfassung potentieller optischer Störreize z. B. durch Reflexionswirkung sowie Berücksichtigung der Bandwirkung entlang von Verkehrswegen
Methodische Vorschläge zur Bewertung → SCHMIDT ET AL. (2018B) ab S. 73 sowie EULE II (2021) ab S. 34

Quellen:

■ Angaben zum Landschaftsbild aus Landschaftsplänen (Kommune) bzw. Regionalplänen in Verbindung mit dem zugehörigen Landschaftsrahmenplan

3 Maßnahmen zum Erhalt und der Förderung von Biodiversität

3.1 Grundlegende Hinweise

Biodiversitätsförderung beginnt bereits vor der Neugestaltung von Biotopen innerhalb von Solarparks. Grundsätzlich sollen negative Wirkungen, die mit dem Bau und dem Betreiben von Freiflächensolaranlagen auf die bereits vorhandene Artenvielfalt verbunden sind, weitestgehend vermieden werden. Dazu steht an erster Stelle die Wahl eines möglichst konfliktarmen Standorts (vgl. TRAUTNER ET AL. 2024). Weiterhin sind Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen zu diskutieren, die bereits bei der Gestaltung des geplanten Solarparks ansetzen, z. B. Festlegungen zur Aufständigungsart und -höhe der PV-Module bzw. Solar-Kollektoren oder zur Freihaltung bestehender Biotop- bzw. Habitatqualitäten. Erst anschließend kann über weitere biodiversitätsfördernde Maßnahmen nachgedacht werden. Die Maßnahmen sollen unter Berücksichtigung des konkreten Standorts und der vor Ort vorkommenden Arten getroffen werden.

Der im Folgenden aufgeführte Maßnahmenkatalog (vgl. Tabelle 15) setzt sich zusammen aus:

- Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen zur Herstellung einer Naturverträglichkeit (Mindeststandards) sowie
- Biodiversitätsfördernde Maßnahmen als Gestaltungsmaßnahmen innerhalb eines Solarparks, die über das Vermeidungsgebot hinausgehen (Flächen- und Zusatzmaßnahmen).

Die Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen dienen der gesetzlichen Pflicht zur Eingriffsminimierung nach § 13 i. V. m. § 15 Abs. 1 BNatSchG. Auch im Hinblick auf den besonderen Artenschutz i. S. des § 44 Abs. 1 i. V. m. § 44 Abs. 5 BNatSchG gilt es, das Auslösen von Verbotstatbeständen zu vermeiden. Vor diesem gesetzlichen Hintergrund werden in Kapitel 3.3 Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen begründet, die im Regelfall bei der Errichtung (Bauphase) und dem Betrieb umzusetzen sind. Sie werden im Folgenden als "**Mindeststandards**" in den Maßnahmesteckbriefen gekennzeichnet (→ Kapitel 3.4.1).

Biodiversitätsfördernde Maßnahmen, die einer zielgerichteten Aufwertung von Freiflächensolaranlagen dienen, werden in zwei Maßnahmetypen unterteilt: Flächenmaßnahmen und Zusatzmaßnahmen.

- **Flächenmaßnahmen** sind Gestaltungsmaßnahmen, die eine große räumliche Wirkung für möglichst viele Artengruppen entfalten. Ihre Umsetzung ist in der Regel bei der Planung der Modulbelegung zu berücksichtigen.
- Unter **Zusatzmaßnahmen** werden Gestaltungsmaßnahmen verstanden, die in der Regel auf Teilflächen umgesetzt werden, um zusätzliche Habitatstrukturen für lokal typische Arten mit speziellen Lebensraumsprüchen zu schaffen.

Sowohl Flächenmaßnahmen als auch Zusatzmaßnahmen können einzelfallbezogen als Kompensationsmaßnahmen im Rahmen der Eingriffsregelung oder dem Artenschutz dienen. Hierzu sind qualitative und quantitative Erfordernisse aus der Betroffenheit des jeweiligen Schutzgutes abzuleiten und ggf. genehmigungsrechtlich festzulegen. Flächen- und Zusatzmaßnahmen können jedoch auch im Rahmen der kommunalen Bauleitplanung oder vom Vorhabenträger freiwillig in die Solarparkplanung einbezogen werden, insbesondere um eine landschaftliche Aufwertung zu erreichen oder Ziele zur Biodiversitätsförderung unabhängig von genehmigungsrechtlichen Verpflichtungen überobligatorisch umzusetzen. Dies kann zur besseren Akzeptanz des Vorhabens beitragen. Letztlich ist es von der Empfindlichkeit und Qualität des Planungsstandorts sowie der geplanten Gestaltung der Freiflächensolaranlage abhängig, ob die gewählten biodiversitätsfördernden Maßnahmen rechtlich verpflichtende Vermeidungs- oder Kompensationsmaßnahmen sind oder auf einer zusätzlichen, freiwilligen Aufwertung beruhen.

3.2 Standortwahl

Die naturschutzfachlichen Auswirkungen einer Freiflächensolaranlage hängen nicht nur von der Gestaltung der Anlage ab, sondern ganz wesentlich vom Ausgangszustand und dem gewählten Standort. Grundsätzlich sind bereits beeinträchtigte oder erkennbar umweltseitig vorbelastete Standorte als konfliktärmere Räume zu bevorzugen (GÜNNEWIG ET AL. 2022b).

Die Standortbewertung nach Naturschutzrecht ist unabhängig von der energierechtlichen Förderkulisse des EEG sowie der baurechtlichen Einordnung (privilegierte Vorhaben im Außenbereich, § 35 Absatz 1, Nummern 1, 2, 8b und 9 BauGB). Es kommt für die naturschutzfachliche Betrachtung nicht darauf an, ob eine Freiflächensolaranlage mit oder ohne EEG-Förderung genehmigt werden soll.

Der Gesetzgeber des EEG ist zunächst der Idee gefolgt, primär Standorte mit bereits bestehenden Beeinträchtigungen und anthropogenen Vorbelastungen für eine EEG-Förderung zu öffnen, wie z.B. Konversionsflächen aus vormals industrieller, gewerblicher, militärischer oder verkehrlicher Vornutzung, bereits überplante oder versiegelte Flächen sowie Flächen längs von Autobahnen und Schienenwegen (sog. Seitenrandstreifen, derzeit bis zu einem Abstand von 500 m zum Fahrbahnrand), vgl. § 37 Abs. 1 Nr. 2 EEG 2023. Seit September 2021 sind in Sachsen auch landwirtschaftlich als Acker- oder Grünland genutzte Flächen in benachteiligten Gebieten einer EEG-Förderung zugänglich, § 37c Abs. 2 EEG 2023 in Verbindung mit der Sächsischen Photovoltaik-Freiflächenverordnung (PVFVO). Mit dem am 26. April 2024 vom Bundesgesetzgeber verabschiedeten "Solarpaket 1" sind Freiflächensolaranlagen auf Acker- und Grünlandflächen in benachteiligten Gebieten nunmehr deutschlandweit einer EEG-Förderung zugänglich. So soll dem Ziel entsprochen werden, Freiflächensolaranlagen energiepolitisch auf Standorte zu lenken, die aus landwirtschaftlicher Sicht weniger begünstigt sind. Es ist jedoch zu bedenken, dass gerade auf Standorten mit einer geringeren Bodenwertzahl und mit einer extensiven Bewirtschaftung wertvolle oder geschützte Arten (z. B. seltene Ackerwildkräuter, Bodenbrüter, Reptilien, Schmetterlinge und anderen Insektenarten) und Biotope (u. a. Magerrasen, Sandacker, Basenarmer Löss- und Lehacker) vorkommen können. Auf derartigen Standorten lassen sich in der Regel auch wertgebende Biotope erfolgreicher entwickeln und wiederherstellen.

Aus naturschutzfachlicher Sicht kritisch ist die Errichtung von Freiflächensolaranlagen in Schutzgebieten oder in Schutzobjekten gemäß den §§ 23 bis 30 und § 32 BNatSchG. Sie dienen dem gesetzlichen Auftrag, auf mindestens 10 % der Fläche eines jeden Bundeslandes ein Netz aus wertgebenden, in der Regel störungsarmen Biotopen für den Biotopverbund zu schaffen bzw. zu erhalten, um die Vielfalt an Arten, Lebensräumen und die genetische Vielfalt zu sichern (§ 20 BNatSchG). GÜNNEWIG ET AL. (2022B) empfehlen Schutzgebiete mit hoher Schutzintensität von Freiflächensolaranlagen freizuhalten, z. B. Naturschutzgebiete und Nationalparks. Für Schutzgebiete mit schwächerem Schutzstatus ist der konkrete Regelungsgehalt der Schutzgebietsverordnung bzw. die Zonierung für eine naturschutzfachliche Bewertung entscheidend.

Anhand des naturschutzfachlichen Konfliktpotentials für Freiflächensolaranlagen können verschiedene Flächentypen unterschieden werden. Grundlage für diese Kategorisierung sind unter anderem die vierstufige Einschätzung des Kompetenzzentrum Naturschutz und Energiewende von 2021 sowie weiteren Veröffentlichungen, die noch nicht in die Liste des KNE eingeflossen sind (u. a. TRAUTNER ET AL. 2024, GÜNNEWIG ET AL. 2022B, BIRDLIFE 2023, DNR 2021, EULE 2020). Flächen, die aufgrund des Konfliktpotentials kategorisch für Freiflächensolaranlagen ausgeschlossen sind, werden als Tabufläche (Kategorie A) eingestuft. Alle anderen Konfliktflächen werden entsprechend ihrer Konfliktträchtigkeit (Kategorie B) differenziert. In Kategorie B sind unterschiedliche räumliche Abgrenzungen zusammengefasst, die vorrangig dem Schutz und der Entwicklung von Natur und Landschaft dienen und für welche als Regelvermutung ein Konflikt durch den Bau und Betrieb einer Freiflächensolaranlage entsteht. Dieser Konflikt wiegt umso schwerer, je höher die Sensibilität der betroffenen Arten, Biotope und Ökosysteme und je stärker der naturschutzrechtliche Schutz ist. In der folgenden Auflistung weist Kategorie B1 die höchste und Kategorie B3 die geringste Konfliktträchtigkeit auf.

Mit zunehmender Konflikträchtigkeit nimmt die naturschutzfachliche Prüftiefe im Planungs- und Genehmigungsverfahren zu. Damit steigen i. d. R. auch für den Vorhabenträger der zeitliche Aufwand sowie die konkreten Anforderungen an Inhalt und Umfang der einzureichenden Unterlagen zur naturschutzfachlichen Prüfung des geplanten Vorhabens. Ggf. ergeben sich besondere Anforderungen an die Gestaltung und Umsetzung der geplanten Freiflächensolaranlage, um negative Auswirkungen von Freiflächensolaranlagen zu vermeiden oder zumindest zu minimieren. Die Genehmigung zur Errichtung und dem Betrieb einer Freiflächensolaranlage kann nach den gesetzlichen Maßgaben der Eingriffs-Ausgleichs-Regelung (§§ 15 ff. BNatSchG) aber auch aus der Betroffenheit von Schutzgebieten mit naturschutzrechtlichen Nebenbestimmungen verbunden werden.

Kategorie A: Ausschlussflächen

- Nationalparks
- Naturschutzgebiete
- Nationale Naturmonumente
- Kern- und Pflegezonen von Biosphärenreservaten
- Flächennaturdenkmale

Hierbei handelt es sich um Schutzgebiete, die sich aufgrund der hohen nationalen Priorität zum Schutz der biologischen Vielfalt NICHT mit der Errichtung von Freiflächensolaranlagen vereinbaren lassen.

Kategorie B1: Flächentypen mit sehr hoher Konflikträchtigkeit für Freiflächensolaranlagen

- Fauna-Flora-Habitat-Gebiete (FFH)
- Europäische Vogelschutzgebiete (SPA)

Fauna-Flora-Habitat-Gebiete (FFH-Richtlinie 92/43/EWG) und Europäische Vogelschutzgebiete (EG-Vogelschutz-Richtlinie 2009/147/EG) sind Teil des europäischen Netzes zur Erhaltung gefährdeter oder typischer Lebensräume und Arten Europas (Natura 2000). Mit dem Ziel, die biologische Vielfalt in Europa zu erhalten, weisen diese Gebiete eine sehr hohe europarechtliche Schutzfunktion auf. Liegt das geplante Solarpark-Vorhaben im Bereich eines FFH- oder SPA-Gebietes, ist die zuständige Naturschutzbehörde frühzeitig einzubinden. Das ist der Fall bei vollständiger oder teilweiser räumlicher Überlagerung / Überlappung von Solarpark und Natura-2000-Gebiet und wenn infolge räumlicher Nähe zum Schutzgebiet eine Beeinträchtigung der konkreten Erhaltungsziele des FFH- oder SPA-Gebietes nicht ausgeschlossen werden kann. Ob eine Freiflächensolaranlage innerhalb oder am Rand eines FFH- oder SPA-Gebietes genehmigt werden kann, wird in einem Prüfverfahren nach § 34 BNatSchG (sog. FFH- bzw. SPA-Verträglichkeitsprüfung) entschieden. Anhand des konkreten Vorhabens wird dann auch unter Beachtung von § 2 EEG 2023 im Einzelfall geprüft, ob und ggf. mit welchen Nebenbestimmungen eine Ausnahme zugelassen werden kann (vgl. vertiefend in Kapitel 2.2.4)

Informationen zu den FFH- und SPA-Gebieten in Sachsen inkl. Schutzgebietsverordnungen, Geodaten, Karten:

FFH: <https://www.natura2000.sachsen.de/fauna-flora-habitat-gebiete-in-sachsen-30440.html>

SPA: <https://www.natura2000.sachsen.de/vogelschutzgebiete-in-sachsen-30442.html>

- Ziele der Raumordnung für die Schutzgüter von Natur-, Arten- und Landschaftsschutz

Die vier Regionalen Planungsverbände Sachsens haben in den Regionalplänen zum Teil Ziele zum vorrangigen Schutz von Natur, Arten und Landschaft festgelegt. Dies können z. B. Vorranggebiete für Arten- und Biotopschutz oder andere räumliche Kriterien wie Regionaler Grünzug oder Grünzäsuren sein. Wenn das Solarpark-Vorhaben ein Ziel der Raumordnung berührt, ist zu prüfen, ob es mit diesem Ziel vereinbar ist oder anderenfalls eine Zielabweichung im Einzelfall zugelassen werden kann, sog. Zielabweichungsverfahren nach § 6 Abs. 2 Raumordnungsgesetz (ROG). Werden raumordnerische Belange berührt, so ist der zuständige Regionale Planungsverband sowie die Raumordnungs- und Zielabweichungsbehörde bei der Landesdirektion Sachsen frühzeitig einzubinden.

Der Vorhabenträger ist seit 28. September 2023 berechtigt, selbst einen Antrag auf Zielabweichung zu stellen, § 6 Abs. 2 Satz ROG.

Kategorie B2: Flächentypen mit hoher Konfliktrichtigkeit für Freiflächensolaranlagen

- Geschützte Landschaftsbestandteile
- gesetzlich geschützte Biotop nach § 30 BNatSchG i.V.m. § 21 SächsNatSchG
- Landschaftsschutzgebiete (LSG) mit definiertem Schutzzweck, die entsprechende Bestimmungen nach § 26 Abs. 1 BNatSchG enthalten

Bei erheblicher Beeinträchtigung gesetzlich geschützter Biotop nach § 30 BNatSchG i.V.m. § 21 SächsNatSchG wird eine Entscheidung der zuständigen Naturschutzbehörde über eine Ausnahme nach § 30 Abs. 3 BNatSchG oder eine Befreiung nach § 67 Abs. 1 BNatSchG erforderlich. Diese Ermessenentscheidung über die Erteilung einer Ausnahme oder Befreiung wird anhand des konkreten Vorhabens im Einzelfall unter Beachtung von § 2 EEG 2023 getroffen.

Bei erheblicher Beeinträchtigung von geschützten Landschaftsbestandteilen sowie Landschaftsschutzgebieten mit definiertem Schutzzweck ist regelmäßig eine Befreiung im Sinne des § 67 Abs. 1 BNatSchG von der jeweiligen Satzung bzw. Schutzgebietsverordnung bei der Gemeinde bzw. Unteren Naturschutzbehörde zu beantragen. Die zuständige Gemeinde bzw. Naturschutzbehörde prüft unter Beachtung von § 2 EEG 2023, ob die Voraussetzungen des § 67 Abs. 1 BNatSchG vorliegen.

Wird eine Befreiung erteilt, ist mit einem höheren Kompensationserfordernis und Maßgaben an die Ausgestaltung der Freiflächensolaranlage durch Nebenbestimmungen zu rechnen (§ 67 Abs. 3 BNatSchG).

- Nahbereiche von naturnahen Still- und Fließgewässern
- Flussauen mit Renaturierungspotential

In Nahbereichen von Fließ- und Stillgewässern ist mit einer höheren Dichte schützenswerter Arten bzw. ihrer Habitate zu rechnen. Negative Wechselwirkungen der Freiflächensolaranlage mit gewässerbewohnenden Arten müssen vom Antragsteller ausgeschlossen werden. Aufgrund der Bestimmungen des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) und des Sächsischen Wassergesetzes (SächsWG) kann sich ein erhöhter Abstimmungsbedarf mit der zuständigen Wasserbehörde ergeben.

Bei Bundeswasserstraßen, Gewässern erster Ordnung und an stehenden Gewässern mit einer Größe von mehr als 1 Hektar ist im Außenbereich ggf. ein Abstand der Freiflächensolaranlage von der Uferlinie zu beachten, § 61 BNatSchG. Über Ausnahmen gem. § 61 Abs. 3 BNatSchG entscheidet die zuständige Naturschutzbehörde im Einzelfall unter Beachtung von § 2 EEG 2023 in Ausübung sachgerechten Ermessens.

Durch die Errichtung und den Betrieb von Freiflächensolaranlagen in Flussauen mit Renaturierungspotential können sich zudem Zielkonflikte im Hinblick auf den Naturschutz ergeben (z.B. Sächsisches Auenprogramm).

- Fortpflanzungs- und Ruhestätten sowie essenzielle Nahrungsgebiete besonders geschützter Arten, die schlechte Erhaltungszustände aufweisen bzw. stark gefährdet oder selten sind (z.B. Kiebitz)

Im Zuge der Errichtung oder des Betriebs eines Solarparks können Fortpflanzungs- und Ruhestätten sowie essenzielle Nahrungsgebiete besonders geschützter Arten betroffen sein. Die Konfliktrichtigkeit ist besonders hoch, wenn diese Arten einen schlechten Erhaltungszustand aufweisen bzw. wenn diese stark gefährdet oder selten sind. In diesem Fall ist mit einem hohen Aufwand für den Vorhabenträger zu rechnen, um geeignete Ausweichhabitate in räumlicher Nähe zu finden und die langfristige Gestaltung von Ersatzhabitaten zu sichern. Der schlechte Erhaltungszustand einer Art weist bereits darauf hin, dass es derzeit kaum noch Ausweichhabitate für diese Art

gibt und diese nur mit hohem Aufwand bzw. Risiko neu angelegt werden können. Der Erhaltungszustand der besonders geschützten Arten ist in den Arbeitshilfen für artenschutzrechtliche Bewertungen zu finden: <https://www.natur.sachsen.de/arbeitshilfen-artenschutz-20609.html>. (Vertiefende Ausführungen zur artenschutzrechtlichen Prüfung siehe Kapitel 2.2.3).

■ Kompensationsflächen und Flächen, die der vorgezogenen Sicherung und Bereitstellung von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen dienen (Flächenpools bzw. Ökokonten)

Sollen für die Freiflächensolaranlage Flächen in Anspruch genommen werden, auf denen bereits Ausgleichs- oder Ersatzmaßnahmen anderer Vorhaben realisiert worden sind, ist mit aufwändigen Abstimmungen und vertraglichen Vereinbarungen zwischen dem zur Kompensation aus dem (alten) Vorhaben verpflichteten Vorhabenträger, der Unteren Naturschutzbehörde und dem Vorhabenträger des geplanten (neuen) Solarpark-Vorhabens zu rechnen. Nötig ist sowohl die Erlaubnis zur Überbauung der Kompensationsfläche, die Suche nach Ersatzflächen für die Kompensation des Altvorhabens sowie die erneute Realisierung der durch das neue Vorhaben (Solarpark) überplanten Kompensationsmaßnahme. Je älter die beanspruchte Kompensationsmaßnahme, desto höher ist das zu erwartende erneute Kompensationserfordernis für das Altvorhaben, welches zusätzlich zu den Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen für den eigentlichen Solarpark umzusetzen ist.

Fazit: Ist die Errichtung einer Freiflächensolaranlage in den unter Kategorie B2 genannten Flächentypen geplant, ist das frühzeitige Gespräch mit den fachlich zuständigen Behörden, in der Regel: Untere Naturschutzbehörde, ggf. auch Untere Wasserbehörde dringend anzuraten, z. B. inwieweit eine artenschutzrechtliche Prüfung erforderlich ist oder über eine Ausnahme oder Befreiung zu entscheiden ist. Auf Grundlage der geplanten flurgenauen Flächenbeanspruchung der Freiflächensolaranlage ist zu prüfen, ob in Teilbereichen eine Belegung mit Solarmodulen / Kollektoren möglich ist und welche erhöhten Gestaltungs- und Kompensationserfordernisse damit ggf. verbunden sind. Flächen mit geringer Konflikträchtigkeit sind zu bevorzugen.

Kategorie B3: Flächentypen mit Konfliktpotential

Weiterhin sind Flächentypen zu benennen, die mit einem hohen Abstimmungsbedarf mit den örtlichen Fachbehörden einhergehen. Werden diese Flächen für das Solarpark-Vorhaben in Betracht gezogen, ist mit planerischen Anpassungsbedarf (z. B. Abstimmung freizuhaltender Bereiche), einem höheren Kompensationserfordernis oder anderen Nebenbestimmungen zu rechnen. Als Beispiele sind zu nennen:

■ Landschaftsschutzgebiete ohne definierten Schutzzweck
■ Naturparks
■ Entwicklungszonen von Biosphärenreservaten

Schutzzone I der Naturparke wird regelmäßig von weiteren ausgewiesenen Schutzgebieten überlagert, die bereits den genannten Kategorien A bzw. B1 oder B2 zugeordnet sind.

In Schutzzone II von Naturparks sowie in Landschaftsschutzgebieten ohne definierten Schutzzweck und innerhalb von Entwicklungszonen von Biosphärenreservaten sind in den jeweiligen Schutzgebietsverordnungen vor allem Vorgaben zur Freihaltung von Teilflächen oder besondere Gestaltungserfordernisse für den Schutz von seltenen oder geschützten Arten bzw. gestalterische Anpassungen zum Schutz des Landschaftsbildes zu erwarten. Auch in diesen Fällen kann ggf. eine Befreiung nach § 67 Abs. 1 BNatSchG von der jeweiligen Schutzgebietsverordnung erforderlich werden. Bei dieser Ermessensentscheidung ist das überragende öffentliche Interesse an der Errichtung und dem Betrieb von Erneuerbaren-Energien-Anlagen zu berücksichtigen, § 2 EEG 2023.

Informationen zu den Naturparks in Sachsen: <https://www.natur.sachsen.de/naturparke-8010.html>

Schutzgebiete in Sachsen: <https://luis.sachsen.de/natur/schutzgebiete.html>

■ Fortpflanzungs- und Ruhestätten sowie essenzielle Nahrungsgebiete besonders geschützter Arten (insbesondere Vogelarten des Offenlandes, die auf Offenlandverhältnisse und Weiträumigkeit angewiesen sind wie z.B. Feldlerchen)

Auch auf Flächen der Kategorie B3 sind regelmäßig artenschutzrechtliche Belange zu beachten, so dass eine artenschutzrechtliche Prüfung mit dem entsprechenden zeitlichen Umfang und Abstimmungsbedarf mit der Unteren Naturschutzbehörde erforderlich wird (vertiefend hierzu Kapitel 2.2.3).

■ Flächen, die als Trittstein oder Korridor für einen Biotopverbund wirken, z. B. ehemalige Rohstoffabbauflächen, soweit sie naturschutzfachlich wertvolle Ersatzlebensräume für seltene und gefährdete Arten darstellen

Die Bedeutung von Trittsteinen oder Verbindungskorridoren für den Biotopverbund für bestimmte Arten ist vor allem davon abhängig, wie der Lebensraum der umliegenden Flächen gestaltet ist. So kann ein offen gelassener Kiestagbau in einer ausgeräumten und intensiv genutzten Ackerlandschaft einen wichtigen Rückzugsraum oder Anlaufpunkt bei Wanderungsbewegungen darstellen. Neben einer Standortverlagerung sollten die wertgebenden Aspekte dieser Flächen durch das Freihalten von Teilbereichen oder eine angepasste Pflege unter und neben den Solarmodulen / Kollektoren erhalten werden.

Darüber hinaus reichende Hinweise

Auch außerhalb der oben genannten Schutzgebiete und Flächentypen kann es Abstimmungsbedarf mit der Naturschutzbehörde geben, insbesondere, je größer die geplante Fläche des Solarparks ist. So können Wirkungen des Vorhabens auch in angrenzende Schutzgebiete hineinreichen, so dass eine Zulässigkeit nur nach der Abstimmung räumlicher Anpassungen möglich sein kann. Zudem können auch außerhalb der oben unter A und B1 bis B3 genannten Flächentypen wertgebende, lokal vorkommende Arten oder Naturhaushaltseigenschaften auftreten, die im Einzelfall eine räumliche Anpassung oder spezifische Ausgestaltung des Vorhabens erfordern. Darüber hinaus sind kumulative Effekte mit anderen Vorhaben zu bewerten, die gleiche oder ähnliche Wirkungen auslösen und ggf. zum Überschreiten der Erheblichkeitsgrenze für ein Schutzgut führen können.

Standortkonflikte durch Maßnahmen entschärfen

Die räumliche Konfliktrichtigkeit lässt sich im Einzelfall durch das Ergreifen spezifischer Maßnahmen innerhalb des Solarparks verringern, z. B. durch eine räumlich angepasste Verteilung der Module / Kollektoren oder eine angepasste Pflege auf Teilflächen, um die Qualität als Lebensraum zu erhalten und zu erhöhen. In Kapitel 3.5 werden Maßnahmenvorschläge für einige zu erwartende Konfliktfälle aufgezeigt, die zu einer Verringerung der Konfliktrichtigkeit bei der Errichtung und dem Betrieb von Solarparks beitragen können.

3.3 Vermeidungsmaßnahmen für eine Naturverträglichkeit von Freiflächensolaranlagen

Die Aufstellung von Solarmodulen oder Solar-Kollektoren bringt eine technische Überprägung mit sich. Diese kann naturverträglicher gestaltet werden, indem bestimmte bauliche Ausführungen von Beginn an geplant und realisiert werden. Dazu zählen sowohl technisch-bauliche Anpassungen als auch der sorgsame Umgang mit dem Boden und ggf. vorhandenen Biotoppotentialen. Unter Beachtung nachfolgender Vorgaben sollen Errichtung und Betrieb einer Freiflächensolaranlage naturverträglicher gestaltet werden, indem mit Solarparks einhergehende Beeinträchtigungen von Beginn an vermieden bzw. gemindert werden. Anhand der recherchierten grundlegenden Anforderungen an Solaranlagen in aktuellen Veröffentlichungen werden nachfolgende Aspekte als Mindeststandards für Freiflächensolaranlagen formuliert. Eine ausführliche Erläuterung zur Ausführung findet sich in den Maßnahmesteckbriefen ab Kapitel 3.4.

Geringstmögliche Versiegelung des Bodens

An erster Stelle soll der Boden so wenig wie möglich versiegelt werden - d. h. nur, wenn es unumgänglich ist, z. B. im Bereich des Trafogebäudes. Bevorzugt sollen Rammprofile oder Schraubanker verwendet werden, wobei es Einschränkungen bei hohen Grundwasserständen oder im Bereich von Deponien oder Bodendenkmalen gibt. Eine Alternative zu tiefgründigen Verankerungen sind Streifenfundamente aus Ortbeton, die vorzugsweise auf die Bodenoberfläche aufgesetzt werden. Varianten, bei denen die CO₂-intensive Betonherstellung vermieden wird, sind ballastierte Wannenfundamente oder Gabionen, in denen die Stützen der Modultische befestigt werden. Vertiefende Hinweise dazu im Steckbrief → *Mind_St_1 - Biodiversitätsschonende technische Planung der Modulkonstruktion*.

Die Gestaltung von naturverträglichen Fahrwegen ohne eine dauerhafte Versiegelung schont den Boden und soll einen Teillebensraum schaffen. Vertiefende Hinweise dazu im Steckbrief → *Mind_St_5 - Gestaltung von naturverträglichen Fahrwegen*.

Vegetationsschluss unter den PV-Modulen / Sonnenkollektoren: Erosionsschutz und hohe

Versickerungsfähigkeit

Zur Schonung des Bodens und der Förderung von Vegetation unter den Modultischen / Kollektoren ist deren erhöhte Aufstellung günstig, um den Lichteinfall und die Versickerungsfähigkeit zu verbessern (vgl. Teil B). In der Literatur wird eine Aufstellhöhe von 80cm (Abstand Unterkante der Modultische zum Boden) als naturverträglich eingestuft. Zudem ermöglichen Lücken zwischen den einzelnen PV-Modulen, dass Niederschlag auch unter die Modultische abtropfen kann. Vertiefende Hinweise dazu im Steckbrief → *Mind_St_1 - Biodiversitätsschonende technische Planung der Modulkonstruktion*.

Minderung von Störeinflüssen während der Errichtung der Freiflächensolaranlage

Zu den grundlegenden Standards zählt, dass bei der Errichtung des Solarparks auf Empfindlichkeiten der umgebenden Landschaft und des vorgefundenen Standorts eingegangen wird. Scheueffekte auf die Fauna können durch Regelungen der Bauzeiten minimiert werden, ebenso wie der Rückschnitt oder nötigenfalls die Rodung von Gehölzen. Aber auch Vorkehrungen, die einer schädlichen Verdichtung von Böden durch Baumaschinen vorbeugen, sind Teil einer naturverträglichen Errichtung von Freiflächensolaranlagen. Vertiefende Hinweise dazu im Steckbrief → *Mind_St_2 - Biodiversitätsschonende Errichtung von Solarparks*.

Minderung der Barrierewirkung durch angepasste Einzäunung

Im Regelfall wird aus versicherungsrechtlichen Gründen eine Einzäunung der Freiflächensolaranlage erforderlich. Um Kleintieren wie Feldhase oder Igel eine Passage zu ermöglichen, soll ein Abstand zwischen Zaununterkante und Boden von 15 cm eingehalten werden. Eine dauerhafte bodenschließende Einzäunung ist mit erheblichen Beeinträchtigungen auf das Schutzgut Arten verbunden. Bei einer Schafbeweidung wird eine zusätzliche temporäre Einzäunung mit mobilen Elektrozäunen gemäß der Sächsischen Wolfsmanagementverordnung empfohlen, um Nutztierschäden durch den Wolf und den Durchschlupf von Lämmern zu verhindern. Vertiefende Hinweise dazu im Steckbrief → *Mind_St_3- Durchlässige Einzäunung*.

Schonung der Biodiversität bei Betrieb und Bewirtschaftung von Freiflächensolaranlagen

Ein Solarpark hebt sich in seinem Pflegemanagement von der umgebenden intensiven Landwirtschaft ab, wenn auf den Einsatz von Fremdstoffen verzichtet wird und eine geringere Nutzungsintensität erreicht wird. Der Einsatz von Düngemitteln innerhalb von Solarparks ist unnötig. Darüber hinaus ist der Verzicht auf Pflanzenschutzmittel und Biozide, insbesondere chemische Mittel zur Bekämpfung von Unkräutern (Herbizide) oder Insekten (Insektizide) unnötig und wie der Verzicht auf chemische Reinigungsmittel eine wirksame Vermeidungsmaßnahme. Eine Nachtbeleuchtung der Anlage ist auszuschließen, um eine optische Störung nachtaktiver Lebewesen zu verhindern. Größere Reparaturarbeiten sollen – soweit möglich – in den Herbst- und Wintermonaten durchgeführt werden, damit Arten, die den Solarpark als Rückzugsraum nutzen, in ihrer Fortpflanzungszeit möglichst wenig gestört werden. Vertiefende Hinweise dazu im Steckbrief → *Mind_St_4 - Naturverträglicher Betrieb von Solarparks*.

Größtmögliche Schonung vorhandener Biotopqualitäten

Vorhandene wertvolle Biotopstrukturen sollen bei der Umnutzung der Fläche als Solarpark erhalten werden. Kleinere Biotope wie Kleingewässer, Höhlenbäume, Gehölzgruppen, Böschungskanten u. a. sind von einer Überbauung mit Modulen / Kollektoren auszusparen. Flächig ausgeprägte gesetzlich geschützte Biotope sollen von der umgebenden Landschaft nicht durch Zäune abgeschnitten werden und nicht vollständig mit PV-Modulen / Kollektoren umbaut werden. Vertiefende Hinweise dazu im Steckbrief → *Mind_St_6 - Erhalt der gesetzlich geschützten Biotope*.

Erhaltung von ökologischen Verbundbeziehungen

Je größer eine Freiflächensolaranlage ist, desto stärker wirkt sie als Barriere in der freien Landschaft. Um den genetischen Austausch zwischen bodengebundenen Säugetieren und ein ökologisches Netz für alle Lebewesen zu erhalten, sind Wildtierkorridore zwischen größeren Modulfeldern einzurichten. Diese sollen v.a. wertvollere Biotopstrukturen verbinden. Auch in wenig strukturierten Agrarräumen sind Wildtierkorridore von Relevanz und können, wenn sinnvoll mit Leitstrukturen angereichert, die ökologischen Beziehungen in der Offenlandschaft stärken. Vertiefende Hinweise dazu im Steckbrief → *Mind_St_7 - Erhalt des Biotopverbundes durch Wildtierkorridore*.

Vollständiger Rückbau aller technischen Komponenten nach Betriebsende der Freiflächensolaranlage

Der Vorteil von Solaranlagen liegt in ihrer vergleichsweise unkomplizierten Rückbaufähigkeit. Hierzu sollen entsprechende Festlegungen im Genehmigungsverfahren getroffen werden. Zudem kann nur von einem vollständigen Rückbau gesprochen werden, wenn eine fachgerechte Entfernung und Entsorgung aller technischen Anlagenbestandteile wie Trafogebäude, im Boden befindlichen Kabel, Anschlüsse sowie der Zaunanlagen mit ihrer Bodenverankerung vollzogen wird. Vertiefende Hinweise dazu im Steckbrief → *Mind_St_8 - Anforderungen an den Rückbau von Freiflächensolaranlagen*.

Zusätzliche Vermeidungsmaßnahmen können notwendig werden, wenn der Solarpark in Bereichen mit hoher Empfindlichkeit des Naturhaushalts oder des Landschaftsbildes errichtet wird.

Bei einer hohen anthropogenen Vorbelastung, z. B. am Stadtrand oder auf Gewerbe- oder Industriebrachen ist es wiederum möglich, dass sich einzelne der dargelegten Anforderungen erübrigen. Diese Ausnahmen sind einzelfallbezogen mit den unteren Naturschutzbehörden abzustimmen.

3.4 Gestaltungsmaßnahmen von Freiflächensolaranlagen – Maßnahmesteckbriefe

Im folgenden Kapitel sind fachlich geeignete und aufeinander aufbauende Maßnahmen im Format von Steckbriefen beschrieben. **Mindeststandards** dienen der naturverträglicheren Einpassung und damit der gesetzlichen Pflicht zur Vermeidung und Minderung von Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft. **Flächenmaßnahmen** dienen zur gezielten Biodiversitätsförderung innerhalb des Solarparks mit einer großen räumlichen Wirkung für möglichst viele Artengruppen. Mit Hilfe von **Zusatzmaßnahmen** werden zusätzliche Habitatstrukturen auf Teilflächen für lokal typische Arten mit speziellen Lebensraumansprüchen geschaffen. Tabelle 15 führt alle Maßnahmesteckbriefe im Überblick auf.

Tabelle 15: Maßnahmenkatalog zum Erhalt und der Förderung von Biodiversität in Freiflächensolaranlagen

	Kürzel	Maßnahmentitel
Mindeststandard	Mind_St_1	Biodiversitätsschonende technische Planung der Modulkonstruktion
Mindeststandard	Mind_St_2	Biodiversitätsschonende Errichtung von Solarparks
Mindeststandard	Mind_St_3	Durchlässige Einzäunung***Nr. 3
Mindeststandard	Mind_St_4	Naturverträglicher Betrieb von Solarparks***Nr. 5
Mindeststandard	Mind_St_5	Gestaltung von naturverträglichen Fahrwegen
Mindeststandard	Mind_St_6	Erhalt der gesetzlichen geschützten Biotop
Mindeststandard	Mind_St_7	Erhalt des Biotopverbundes über Wildtierkorridore***Nr. 3
Mindeststandard	Mind_St_8	Anforderungen an den Rückbau der Freiflächensolaranlage
Flächenmaßnahme	Fläche_1	Räumliche Gestaltung von Solarparks (Randflächen, Lichtreihen, Reihenabstände u. a.)***Nr.1
Flächenmaßnahme	Fläche_2	Anlage eines artenreichen Grünland-Unterwuchses***Nr. 4
Flächenmaßnahme	Fläche_3	Naturverträgliche Bewirtschaftung von Grünlandaufwuchs***Nr. 2
Flächenmaßnahme	Fläche_4	Anlage von sichtabgrenzenden Gebüschstrukturen***Nr. 4
Zusatzmaßnahme	Zusatz_1	Naturnahe Pflanzung von Gebüsch und Großgehölzen***Nr. 4
Zusatzmaßnahme	Zusatz_2	Biodiversitätsfördernde Bewirtschaftung des Bewuchses durch STAFFELMAHD und BRACHESTREIFEN
Zusatzmaßnahme	Zusatz_3	Anlage von blühreichen Saumstreifen***Nr. 4
Zusatzmaßnahme	Zusatz_4	Vegetationsförderung unter den Modultischen / Kollektoren***Nr. 4
Zusatzmaßnahme	Zusatz_5	Naturschutzgerechter Ackerwildkrautstreifen innerhalb des Solarparks***Nr. 4
Zusatzmaßnahme	Zusatz_6	Förderung von Sonderhabitaten - KLEINGEWÄSSER & FEUCHTFLÄCHEN***Nr. 4
Zusatzmaßnahme	Zusatz_7	Förderung von Sonderhabitaten - BRUTPLÄTZE FÜR BODENNISTENDE WILDBIENEN***Nr. 4
Zusatzmaßnahme	Zusatz_8	Förderung von Sonderhabitaten - TOTHOLZ- oder STEINHAUFEN***Nr. 4
Zusatzmaßnahme	Zusatz_9	Förderung von Sonderhabitaten - NISTKÄSTEN für VÖGEL & FLEDERMÄUSE***Nr. 4

*** Maßnahmen, die als Mindestkriterium nach EEG angerechnet werden können, Nummerierung gemäß der Auflistung in § 37 Abs. 1a EEG.

3.4.1 Mindeststandards von Solaranlagen

Mind_St_1 Biodiversitätsschonende technische Planung der Modulkonstruktion

Ziel: Schonung des Bodens, u. a. mit den Funktionen Retentionsfähigkeit und Bodenfruchtbarkeit, Ermöglichen einer geschlossenen Vegetationsdecke bis unter die Modultische / Kollektoren.



Diese Maßnahme ist ein Mindeststandard von Freiflächensolaranlagen in Sachsen



Abbildung 5: Rammprofile, hochaufgeständert



Abbildung 6: Verankerung über schwimmende Streifenfundamente

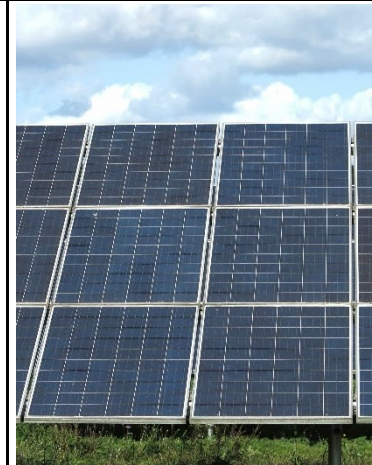


Abbildung 7: Lücken zwischen den PV-Modulen

Beschreibung: Grundsätzlich soll der Boden für eine Solaranlage in der freien Landschaft nur dort versiegelt werden, wo es unumgänglich ist, so im Bereich des Trafogebäudes. Rammprofile und Schraubanker stellen die bodenschonendste und eine einfach rückzubauende Verankerungsart dar, wobei es Einschränkungen bei hohen Grundwasserständen, im Bereich von Bodendenkmalen oder auf Deponien gibt (siehe Hinweis unten). Wenn Betonfundamente zur Verankerung der Modultische verwendet werden müssen, dann sollen diese vorzugsweise als Streifenfundamente auf der Oberfläche aufgelegt werden, um die gewachsene Bodenschichtung möglichst nicht zu verändern. Das Aufstellen von Gabionen oder ballastierten Wannenfundamenten zur Aufnahme von Windlasten sind betonlose Alternativen (vgl. MKULNV NRW 2014).

Bei zweiachsig nachgeführten Anlagen ist eine Verankerung der beweglichen Modultische i. d. R. nur mittels großflächiger Betonfundamente möglich. Sogenannte Tracker haben jedoch aufgrund der geringeren Überspannung des Bodens andere Vorteile für den Boden und Wasserhaushalt.

Die dauerhafte Versiegelung von Wegen, Stellflächen oder Lagerflächen in Freiflächensolaranlagen wird als nicht naturverträglich eingestuft.

Folgende Schwellenwerte einer naturverträglichen Versiegelung sind der Literatur zu entnehmen:

Versiegelung < 2 % bei starren Anlagen

Versiegelung < 5 % bei zweiachsig nachgeführten Anlagen

Zur Schonung des Bodens und der Vegetation unter den Modultischen ist eine erhöhte Aufständigung der Modultische günstig, um den Lichteinfall und die Versickerungsfähigkeit zu verbessern. In der Literatur wird eine Aufstellhöhe von 80 cm (Abstand Unterkante der Modultische zum Boden) als naturverträglich eingestuft.

Lücken zwischen den PV-Modulen von mindestens 2 cm ermöglichen ein Abtropfen von Niederschlagswasser auf den Boden unter den Modultischen und damit eine gleichmäßigere Versickerung auf der Fläche. Gleichzeitig sammelt sich weniger Niederschlagswasser an der Unterkante der Modultische, so dass Erosionsprozesse nicht in jedem Fall verhindert, aber zumindest gemindert werden können. Die Tiefe der Modultische sollte maximal 5 m aufweisen (Abstand Vorder- zur Hinterkante).

Um eine Pflege des Unterwuchses unter den Modulen kostenschonend, z. B. mit Raupentechnik zu ermöglichen, wird eine passierbare Unterkonstruktion ohne tiefe Querstreben empfohlen. Anderenfalls ist lediglich eine kostenintensive Handmäh (Freischneider) möglich. Eine Überdeckung des Bodens mit Flies oder Folie unter den Tischen ist aus Gründen des Wasser- und Bodenschutzes nicht zulässig.

Hinweis! Ragen verzinkte Rammprofile in den Grundwasserspiegel mit pH < 7 kommt es zu Korrosionsprozessen, die zur Lösung von Schwermetallen in das Grundwasser führt. Gleichzeitig könnte die Standfestigkeit langfristig gefährdet sein. Auf Deponien sowie im Bereich von Bodendenkmalen können Rammprofile zu Zerstörungen der Deponiehaute oder des Kulturgutes führen und sind daher im Regelfall unzulässig. Alternativlösungen zur Verankerung sind in Absprache mit der zuständigen Behörde zu finden.

Mind_St_1 Biodiversitätsschonende technische Planung der Modulkonstruktion

Umsetzungshinweise Bau:

- Wahl einer bodenschonenden Verankerungstechnik
- Aufstellung der Modultische mit 80 cm Abstand der Unterkante zum Boden
- Belassen von Lücken zwischen den einzelnen PV-Modulen
- Breite der Modultische max. 5 m
- Errichtung einer Unterkonstruktion, die eine maschinelle Mahd ermöglicht

Beachtung der Hinweise zur biodiversitätsschonenden Errichtung → Steckbrief Mind_St_2

Umsetzungshinweise Pflege / Unterhaltung:

Hinweise zur naturverträglichen Pflege und Wartung → Steckbrief Mind_St_4 bzw. Fläche_3

Schutzgut nach BNatSchG:	Pflanz	Vögel	Säug	Fled	Rept	Lurch	Insekt	Bod.	Wass	Klima	La-Bi
anrechenbar als Vermeidungsmaßnahme für:	X							X	X		
anrechenbar als Ausgleichs-/Ersatzmaßnahme für:											

Quellen:

LfU (2014), Birdlife (2023), MKULNV NRW (2014), DNR (2021), Hietel et al. (2021b)

Mind_St_2 Biodiversitätsschonende Errichtung von Solarparks

Ziel: Schutz der Bodenfunktionen, Schutz der vorhandenen Vegetation und geringstmögliche Störung lokaler Populationen von Wildtieren; Schonung und Vorbereitung von Flächen für spätere Naturschutzmaßnahmen



Diese Maßnahme ist ein Mindeststandard von Freiflächensolaranlagen in Sachsen

Beschreibung:
 Während der Bauphase können zahlreiche negative Wirkungen auf Natur und Landschaft entstehen → Teil B, die durch eine umsichtige Planung verhindert oder zumindest minimiert werden können. An erster Stelle steht eine zeitliche und räumliche Planung des Bauablaufs. Darin sollen auch Naturschutzmaßnahmen eingeschlossen sein, die während und nach der Errichtung der Solarmodule umgesetzt werden. So sind Bereiche, die aufgrund ihres ökologischen Wertes erhalten werden sollen (z. B. Gebüschstrukturen, Magerrasenbereiche, Kleingewässer o. ä. → Mind_St_6) zu kennzeichnen und im Gelände zu markieren. Weiterhin sind später umzusetzende Maßnahmen für Baum- oder Gebüschpflanzungen vorzudenken und ebenfalls im Gelände zu markieren, um versehentliches Befahren oder die Lagerung von schwerem Material auszuschließen. Deshalb ist ein Baustraßenplan vorzusehen, der auch konfliktfreie Lagerplätze abgrenzt. Ist zur Sicherstellung der Befahrbarkeit der Einbau von Substrat notwendig, sollen die Fahrwege mit unbelastetem, autochthoem Material angelegt werden (→ Mind_St_5). Alternativ ist die Auflage von Schutzmatten entlang der Baustraßen zu erwägen, um nachhaltige Bodenschädigungen zu vermeiden. Kommt es dennoch zu erheblichen Verdichtungen, insbesondere in Bereichen, die für Ansaaten oder Pflanzungen vorgesehen sind, ist eine Wiederauflockerung des Bodens nach Bauende durchzuführen.
 Die **Bauzeiträume** sollen vorzugsweise außerhalb der Vegetationsperiode liegen. Falls dies nicht möglich ist, sind ggf. erforderliche Baumfällungen, Gehölzrückschnitte oder andere in Biotope eingreifende Maßnahmen in den Zeitraum Oktober bis Februar vorzuziehen. Artenschutzrechtliche Vorgaben sowie Vorgaben aus der jeweils gültigen Baumschutzsatzung sind zwingend einzuhalten!

- Umsetzungshinweise:**
- Sicherstellen, dass keine Bodendenkmäler vorliegen oder diese bei der Baumaßnahme nicht beschädigt werden
 - Festlegung von Baustraßen und Lagerflächen auf einem Baustelleneinrichtungsplan, Begrenzung auf ein Minimum und Freihalten von kleinräumigen Flächen mit Biotoppotential (z. B. feuchte Senken)
 - bei nasser Witterung Einsatz von Bodenmatten oder unbelastetem Schottermaterial auf Fahrwegen zum Schutz vor Bodenverdichtungen
 - dringende Empfehlung für eine Ökologische Baubegleitung, um folgende Punkte im Blick zu behalten:
 - Markierung von Strukturen und Biotopen, die erhalten werden sollen, z. B. Altbäume, Einzelgebüsche oder Gehölzgruppen, Kleingewässer, schutzwürdige Pflanzenstandorte
 - Abgrenzung und Markierung geplanter Maßnahmenflächen, die nicht befahren oder versehentlich als Lagerfläche genutzt werden dürfen
 - enge Absprache mit der UNB bei Artenschutzbelangen (§ 44 BNatSchG) und anderen Konfliktpunkten
 - besondere Achtung auf bodenschonende Errichtung in Hanglagen, um keine Erosionsprozesse auszulösen
 - Rückbau von Baustraßen und Entfernung aller nicht mehr benötigten Reststoffe nach Beendigung der Baumaßnahmen auf dem Solarpark-Gelände

Schutzgut nach BNatSchG:	Pflanz	Vögel	Säug	Fled	Rept	Lurch	Insekt	Bod.	Wass	Klima	La-Bi
anrechenbar als Vermeidungsmaßnahme für:	X	X			X			X	X		
anrechenbar als Ausgleichs-/Ersatzmaßnahme für:											

Weitere biodiversitätsfördernde Aspekte:
 Sollen Klein(st)gewässer oder vernässte Senken innerhalb des Solarparks angelegt werden, können Geländemodellierungen im Zuge der Errichtung der Anlage mit vorhandenem Gerät durchgeführt werden (→ Zusatz_6). Auf den entsprechenden Zielflächen (Markierung!) ist das bewusste Herbeiführen von verdichteten Böden durch intensives Befahren ausnahmsweise zu erwägen. Eine Abstimmung mit der UNB ist unbedingt anzuraten.

Quellen: et al. (2021a), BirdLife (2023), LfU (2014),

Mind_St_3 Durchlässige Einzäunung von Freiflächensolaranlagen

Ziel: Durchlässigkeit für bodengebundene Tiere wie Feldhasen, Braunbrustigel, Rotfüchse, Amphibien schaffen, Verletzungsgefahr verhindern



Diese Maßnahme ist ein Mindeststandard von Freiflächensolaranlagen in Sachsen



Abbildung 8: Unterkante Zaun mit Abstand zum Boden



Abbildung 9: Durchlässigkeit für Kleintiere wird gewährt



Abbildung 10: Zaun ohne Durchlässigkeit für Kleintiere

Beschreibung:
 Bei der Planung ist zu prüfen, ob auf die Errichtung eines Zauns verzichtet werden kann. Falls eine Einzäunung notwendig wird, ist im Regelfall eine Bodenfreiheit von 15 bis 20 cm bis zur Zaununterkante einzuhalten, um Kleinsäugetern und anderen bodengebundenen Tieren eine Passage zu ermöglichen.
 Wird für die nachfolgende Bewirtschaftung eine Beweidung mit Schafen vorgesehen, soll ein separater Weidezaun innerhalb des Zauns gesetzt werden, welcher gemäß der Sächsischen Wolfsmanagementverordnung zur Vermeidung von Nutztierschäden durch den Wolf geeignet ist.
Hinweis: Betonierte Sockel oder das Setzen von aus dem Boden ragenden Bordsteinen bilden unüberwindliche Passagen für Kleintiere wie Amphibien oder Reptilien sowie bodengebundene Insekten und sind für alle Freiflächensolaranlagen zu unterlassen.

Umsetzungshinweise Bau:

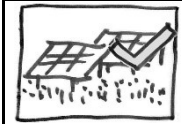
- Zaunpfähle sollen in einer rückbaufähigen Bauart errichtet werden. Rammprofile sind zu bevorzugen, auf massive Betonfundamente ist möglichst zu verzichten.
- Offene Drahtenden an den Zaununterkanten und Zaunoberkanten können zu Verletzungen bei passierenden Tieren oder beim Ansitzen durch Vögel führen und sind unbedingt zu vermeiden.

Schutzgut nach BNatSchG:	Pflanz	Vögel	Säug	Fled	Rept	Lurch	Insekt	Bod.	Wass	Klima	La-Bi
anrechenbar als Vermeidungsmaßnahme für:			X			X					
anrechenbar als Ausgleichs-/Ersatzmaßnahme für:											

Quellen: Eule (2021), Birdlife (2023), DNR (2021)

Mind_St_4 Naturverträglicher Betrieb von Solarparks

Ziel: Technische Erfordernisse zur Pflege und Wartung ohne eine Schädigung des Bodens, des Wassers und ohne störende Einflüsse auf die angrenzende Vegetation sowie störungsempfindliche Arten



Diese Maßnahme ist ein Mindeststandard von Freiflächensolaranlagen in Sachsen

Beschreibung:
 Da Freiflächensolaranlagen häufig in der freien Landschaft fern von Straßen oder Siedlungen errichtet werden, sollen Wartungs- und Pflegearbeiten möglichst wenig Störungen auf die Umgebung entfalten und nicht zum Eintrag von Fremdstoffen führen. Insbesondere wenn innerhalb des Solarparks gezielt Habitate angelegt wurden, sollen störungsfreie Zeiträume außerhalb der Brutzeiten und der Hauptaktivitätsphase vieler Artengruppen für zeitlich flexible, technische Wartungsarbeiten genutzt werden. Günstig ist das Zeitfenster ab Mitte September bis Ende Februar (in höheren Lagen bis Mitte März, ggf. wetterbedingte Verschiebung). Hierzu zählen u. a. die Instandhaltung von Zäunen, die Reinigung der Module / Kollektoren, der Rückschnitt von Gehölzen, die z. B. unter den Modultischen / Kollektoren aufgrund einer reduzierten Pflege aufwachsen etc.
 Auf den Einsatz von Chemikalien - z. B. zur Reinigung der Solarmodule / Kollektoren oder um "Problempflanzen" wie aufwachsende Kiefern oder Ackerkratzdisteln an den Standfüßen oder unter den Modultischen in den Griff zu bekommen - ist generell zu verzichten. Hier sind ggf. andere Mahdtechniken oder Mahdzeiträume zu erwägen. Auch beim Auftreten großer Nagerpopulationen unter den Modultischen ist zu überlegen, ob / welche Schäden damit tatsächlich verbunden sind. Das zusätzliche Aufstellen von Ansitzstangen für Greifvögel könnte eine nachhaltigere Lösung darstellen als der Einsatz von chemischen Mitteln zur Bekämpfung von Nagetieren (Rodentizide).
 Vor allem eine geringere Nutzungsintensität als auf vorangegangener Nutzung als Acker- oder Intensivgrünland ermöglicht eine hohe Naturverträglichkeit von Solarparks.

- Umsetzungshinweise:**
- Reinigungsarbeiten sowie Wartungsarbeiten, die eines größeren maschinellen Einsatzes bedürfen, vorzugsweise im Zeitraum vom 15.09. bis 15.03. durchführen (z. B. Anliefern oder Austausch von Modulreihen, Kabelarbeiten etc.)
 - Verzicht auf den Einsatz von Chemikalien bei der Reinigung von Modulen und Aufständern
 - kein Einsatz von Rodentiziden zur Verdrängung von Nagerpopulationen
 - keine Beleuchtung der Freiflächensolaranlage
 - Einsatz von lärmarmen Transformatoren

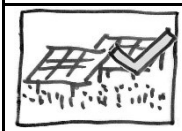
Schutzgut nach BNatSchG:	Pflanz	Vögel	Säug	Fled	Rept	Lurch	Insekt	Bod.	Wass	Klima	La-Bi
anrechenbar als Vermeidungsmaßnahme für:	X	(X)						X	X		
anrechenbar als Ausgleichs-/Ersatzmaßnahme für:											

Weitere biodiversitätsfördernde Aspekte: Naturverträgliche Bewirtschaftung des Grünlandaufwuchses (→ Fläche_4)

Quellen: Birdlife (2023), Hietel et al. (2021a), LfU (2014); DNR (2021)

Mind_St_5 Gestaltung von naturverträglichen Fahrwegen

Ziel: Anlage von Wartungswegen, die wasserdurchlässig sind und von Insekten und Kleintieren genutzt werden können



Diese Maßnahme ist ein Mindeststandard von Freiflächensolaranlagen in Sachsen

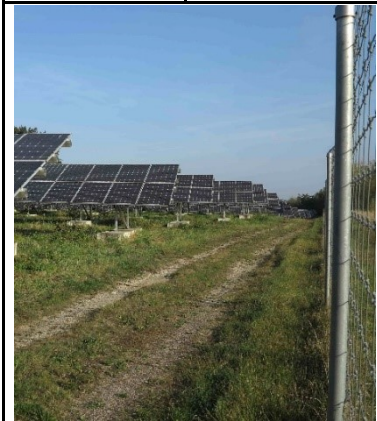


Abbildung 11: Unbefestigter Weg auf standfestem Untergrund

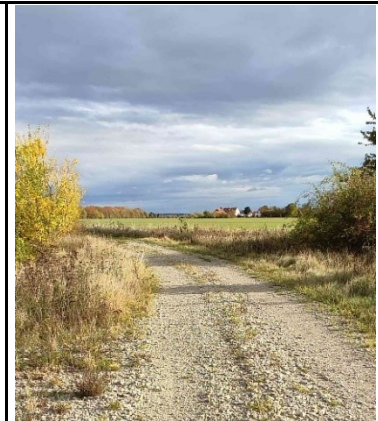


Abbildung 12: Weg aus ortstypischem Gesteinsmaterial



Abbildung 13: Weg aus Basaltschotter zur Erhöhung der Tragfähigkeit

Beschreibung:
 Wartungswege sind in Freiflächensolaranlagen notwendig, um die Modultische / Kollektoren für Reparatur- und Reinigungsarbeiten zu erreichen. Eine damit verbundene dauerhafte Versiegelung in der freien Landschaft ist nicht nur aus Gründen des Ressourcenschutzes für Boden und Wasser sehr kritisch einzuschätzen. Jedoch ist der anstehende Boden nicht immer tragfähig genug, um z. B. in Nässeperioden befahrbar zu bleiben. In diesem Fall ist der Einbau von Substraten notwendig, um wasserdurchlässige Wege anzulegen. Die Verwendung von ortstypischem, gebrochenem Gestein wäre eine Ideallösung, ist aber nicht immer möglich. Alternativ sind unbelastete Gesteinsarten zu verwenden, die keinen zusätzlichen Nährstoffeintrag auf die Fläche bringen. Auf Recyclingmaterial, das mit Fremdstoffen aus Abrissvorhaben durchsetzt ist, soll unbedingt verzichtet werden, denn der Solarpark soll später wieder in eine unbelastete Freifläche zurückgebaut werden können.
 Derartig angelegte Fahrwege, die nicht breiter als die Fahrspur der Wartungsfahrzeuge angelegt sind, können ebenfalls zur Nischenvielfalt innerhalb des Solarparks beitragen. Konkurrenzschwache, niederwüchsige Pflanzen finden hier einen Lebensraum und sind nicht selten mit spezialisierten Insekten vergesellschaftet. Auch Laufkäfer nutzen schütterten Bewuchs für das Fortkommen und die Nahrungssuche. Aus diesem Grund profitieren nahrungssuchende Vögel ebenfalls von un- und teilbefestigten Fahrwegen.

- Umsetzungshinweise Bau:**
- Entwicklung eines effizienten Wegesystems mit möglichst kurzen Verbindungen
 - Wegeföhrung am Rand von größeren Freiflächen, um möglichst große störungsfreie Habitate zu schaffen bzw. zu erhalten
 - Rücksprache mit der UNB zu geeignetem Befestigungsmaterial

Umsetzungshinweise Pflege / Unterhaltung:
 Solange eine Befahrbarkeit der Wege gegeben ist, sind Pflegemaßnahmen auf eine ein- bis maximal zweimalige Mahd zu beschränken. Falls sich keine höhere Grasdecke einstellt, kann von Pflegemaßnahmen abgesehen werden. Dies fördert die Blüten- und damit die Insektenvielfalt (und spart nebenbei Kosten!)

Schutzgut nach BNatSchG:	Pflanz	Vögel	Säug	Fled	Rept	Lurch	Insekt	Bod.	Wass	Klima	La-Bi
anrechenbar als Vermeidungsmaßnahme für:								X*	X*		X*
anrechenbar als Ausgleichs-/Ersatzmaßnahme für:											

* nur, wenn das zwingende Erfordernis einer Wegebefestigung besteht

Weitere biodiversitätsfördernde Aspekte:
 Langsames Fahren ist eine Grundvoraussetzung, um Verletzungen oder die Tötung von Tieren zu verhindern, da Fahrwege von wechselwarmen Arten (Amphibien, Reptilien, Insekten) gerne als Aufwärmplatz genutzt werden. Schotterrasenmischungen im Bereich der Fahrwege können bestimmte insektenfördernde Blütenpflanzen und damit vergesellschaftete Insekten fördern, wenn es sich um gebietseigenes Saatgut handelt

Quellen: BirdLife (2023), Hietel et al. (2021a)

Mind_St_6 Erhalt der gesetzlich geschützten Biotope

Ziel: Erhalt vorhandener Lebensraumstrukturen, z. B. wertvolle Einzelgehölze, Gehölzgruppen oder Gebüsche, Kleingewässer, Magerrasenbereiche u. a. nach § 30 BNatSchG in Verbindung mit § 21 SächsNatSchG geschützte Biotope



Diese Maßnahme ist ein Mindeststandard von Freiflächensolaranlagen in Sachsen



Abbildung 14: Solarpark in Coswig (Sachsen)
© Landesamt für Geobasisinformation Sachsen (GeoSN)



Abbildung 15: Solarpark bei Neuhausen/Spree
© GeoBasis-DE/LGB, dl-de/by-2-0

Beschreibung:

Bestehende Biotopstrukturen zu erhalten zählt zu den wichtigsten Anliegen, um einen Solarpark naturverträglich zu gestalten. Zu nennen sind: Gehölzstrukturen mit besonderem Wert, Steinrücken, Höhlenbäume, Hecken, Kleingewässer, Nassstellen und andere landschaftstypische Strukturen, die unter ein gesetzlich geschütztes Biotop nach § 30 BNatSchG in Verbindung mit § 21 SächsNatSchG fallen. Durch eine Aussparung entsprechender Bereiche können wertvolle Lebensräume erhalten werden, die meist über Jahrzehnte oder länger gewachsen sind. Pflanzen und Tiere finden weiterhin – auch während der Bauphase – Schutz in ihren gewohnten Strukturen. Zudem gelingt eine bessere Einbettung in das Landschaftsbild. Der Kompensationsbedarf sinkt aufgrund der Freihaltung wertgebener Biotopstrukturen deutlich.

Damit die schutzwürdigen Biotope durch den Bau und Betrieb des Solarparks nicht beeinträchtigt werden, sind Abstände zu wahren. Deren Breite bemisst sich u. a. daran, ob störungsempfindliche Arten in der Biotopstruktur vorkommen oder ob eine Zugänglichkeit z. B. für Pflegearbeiten am Biotop erforderlich sind (z. B. Auslichtungsarbeiten in Gehölzstrukturen, Mahd von Gewässerrändern u. a.). Beschattungen des Biotops durch Solarmodule sind zu vermeiden.

Schutzwürdige Biotope sind möglichst aus der Umzäunung herauszunehmen (Wildtierkorridor → Mind_St_7) oder über Lichtreihen bzw. breite Randflächen mit der freien Landschaft zu verbinden (→ Fläche_1).

Umsetzungshinweise Bau:

Biotopstrukturen sind während der Bauphase zu markieren und vor einer Inanspruchnahme wie z. B. dem Überfahren oder der Ablagerung von Materialien zu schützen

Umsetzungshinweise Pflege / Unterhaltung:

Einbettung der Biotopstruktur in das Pflegemanagement, je nach Struktur und Zustand vor dem Bau: bei Gehölzstrukturen und gut entwickelten Kleinbiotopen kann eine angepasste Mahdhäufigkeit im Umkreis von 2 bis 5 Metern förderlich sein (→ Fläche_3)

an brachgefallenen Wegeböschungen oder Magerrasen kann die Aufnahme einer zweiseitigen Mahd mit Abtransport von Mahdgut zu deren Sanierung beitragen (→ Fläche_3)

Schutzgut nach BNatSchG:	Pflanz	Vögel	Säug	Fled	Rept	Lurch	Insekt	Bod.	Wass	Klima	La-Bi
anrechenbar als Vermeidungsmaßnahme für:	X	X		X	X	X	X	(X)	(X)		X

Mind_St_6 Erhalt der gesetzlich geschützten Biotope

Weitere biodiversitätsfördernde Aspekte:

Verknüpfung mit weiteren biotopfördernden Maßnahmen wie der vorgelagerten Anlage von blühreichen Säumen (→ Zusatz 2) u. a.
Kombination mit Wildtierkorridoren, wenn das Biotop innerhalb des geplanten Solarparks liegt (→ Mind_St_7)
Förderung von bestehenden Biotopen z. B. Nassstellen und Kleingewässern, indem das gesammelte Wasser der umliegenden Modultische gezielt zugeleitet wird (→ Zusatz 5)

Quellen:

Trautner et al. (2024), Hietel et al. (2021a), LfU (2014)

Mind_St_7 Erhalt des Biotopverbundes über Wildtierkorridore

Ziel: Passage für Großsäuger wie Rehwild, Rotwild, Schwarzwild ermöglichen und den Wirkfaktor der Zerschneidung durch eingezäunte Freiflächensolaranlagen vermindern



Diese Maßnahme ist ein Mindeststandard von Freiflächensolaranlagen in Sachsen
Anlage eines Wildtierkorridors ab einer Größe von 25 Hektar eingezäunter Fläche oder einer Kantenlänge von 500 m



Abbildung 16: Solarpark bei Brunnsdorf (Bayern) mit einem Wildkorridor zum Anschluss von Gehölzbeständen. Der angelegte Korridor liegt außerhalb der Zäunung. Bayerische Vermessungsverwaltung – www.geodaten.bayern.de



Abbildung 17: Solarpark in Südbrandenburg. Die mittige Unterbrechung eignet sich als Wildtierkorridor bei zusätzlicher Strukturierung mit Gehölzen.

Beschreibung: Je größer ein Solarpark ist, desto wahrscheinlicher sind Barrierewirkungen, insbesondere für Großsäuger wie Rehe, Hirsche, Dachse, Wildschweine, die einen eingezäunten Solarpark nicht auf anderem Wege passieren können (vgl. Teil B). Für Anlagen, die eine Größe von 25 ha oder deren Kanten eine Länge von 500 m überschreiten, sind Wildtierkorridore vorzusehen. Hierzu ist der Zaun der Freiflächensolaranlage zu unterbrechen, so dass mehrere Solar-Teilfelder entstehen. Die Korridore sind mindestens 20 Meter breit zu gestalten und als Sichtschutz gegenüber den technischen Anlagen mit (niedrigen) Gehölzen zu bepflanzen. Wildtierkorridore sollen vorzugsweise hochwertigere Biotoptypen wie Wälder, Feldgehölze, Kuppen, feuchte Senken oder artenreiche Wiesen verbinden. Wenn möglich, sollen die Korridore nicht auf eine Straße oder in andere Gefährdungen münden, z. B. indem sie in einen breiten Randbereich zur Gefahrenquelle auslaufen. Wenn bestehende Grünbrücken z. B. entlang von Autobahnen an einem geplanten Solarpark enden, sind diese über Wildtierkorridore an die freie Landschaft anzubinden (vertiefend siehe PETER ET AL. 2023).

Der Wildtierkorridor ist unbedingt von Wartungs- oder Wanderwegen oder anderen Infrastrukturen freizuhalten, die eine Passage von Wildtieren konterkarieren. Hierzu können dornenreiche, aufgelockerte Gehölzpflanzungen entlang der Einmündungen eingesetzt werden oder gezielt eine extensive Ackerbewirtschaftung in den Korridor gelegt werden.

Innerhalb der Wildtierkorridore können, bei entsprechender Breite, weitere Kompensationsmaßnahmen wie die Anlage von Säumen oder bestimmter Grünlandtypen oder Gehölzpflanzungen vorgesehen werden.

Umsetzungshinweise Bau:

- Vermeidung von übermäßiger Befahrung des vorgesehenen Wildtierkorridors während der Errichtung des Solarparks

Umsetzungshinweise Pflege / Unterhaltung:

- keine Anlage von Wartungswegen oder technischen Gebäuden im Bereich des Wildtierkorridors
- Pflegekonzept des Wildtierkorridors abgestimmt auf naturschutzfachliche Ziele aus dem Kompensationskonzept oder zur Förderung der anvisierten Zielarten
- Erfahrungen aus dem Straßenbau zu Grünbrücken sind zu berücksichtigen

Schutzgut nach BNatSchG:	Pflanz	Vögel	Säug	Fled	Rept	Lurch	Insekt	Bod.	Wass	Klima	La-Bi
anrechenbar als Vermeidungsmaßnahme für:	(X)*	X*	X	X							X
anrechenbar als Ausgleichs-/ Ersatzmaßnahme für:	X**	X**	(X)**	(X)**	(X)**	(X)**	(X)**	(X)**	(X)**	(X)**	(X)**

* bei gezieltem Erhalt von schutzwürdigen Biotopen / Habitaten im Bereich der Wildtierkorridore
 ** bei Umsetzung von entsprechenden Maßnahmen im Bereich des Korridors

Mind_St_7 Erhalt des Biotopverbundes über Wildtierkorridore

Weitere biodiversitätsfördernde Aspekte

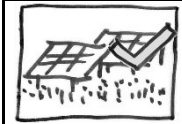
- gezielte Anlage eines heterogenen Mosaiks aus unterschiedlichen Vegetationstypen (Gehölz, Wiese, Saum) oder extensiven Bewirtschaftungsformen (Brache, ein- und zweischürige Mahd, Ackerbewirtschaftung) innerhalb des Wildtierkorridors
- Einbringen weiterer Sonderbiotope → Zusatz_6 bis Zusatz_9

Quellen:

Trautner et al. (2024), Peter et al. (2023), Hietel et al. (2021a), Eule (2021), Birdlife (2023)

Mind_St_8 Anforderungen an den Rückbau von Freiflächensolaranlagen

Ziel: Rückführung des Solarparks in eine Fläche frei von jeglicher Bebauung oder naturfremden Materialien, an der Oberfläche und im Untergrund



Diese Maßnahme ist ein Mindeststandard von Freiflächensolaranlagen in Sachsen

Beschreibung:
Im Zusammenhang mit der Naturverträglichkeit von Freiflächensolaranlagen wird auf deren unkomplizierte Rückbaufähigkeit verwiesen. Regelungen zum Rückbau durch den Anlagenbetreiber sollten schon im Genehmigungsverfahren festgelegt werden, da sie nachträglich nicht eingefordert werden können. Dazu ist ein Rückbauziel zu formulieren, in dem nicht nur die Solarmodule samt ihrer Verankerung entfernt und fachgerecht entsorgt werden, sondern auch alle zugehörigen technischen Anlagenbestandteile wie Trafogebäude, alle Kabel im Boden und die Zaunanlagen mit ihrer Bodenverankerung. Der Eintrag oder Verbleib von Stoffen im Boden nach dem Rückbau ist unbedingt zu vermeiden.
Aussagen zu einem Zielzustand der zurückgebauten Fläche, z. B. zur Wiederherstellung von landwirtschaftlich nutzbaren Böden in Form von Ackerflächen sind derzeit noch ungeklärt, da langjähriges, u. U. artenreiches Grünland de facto einem Umbruchsverbot unterliegt. Nicht mehr als Kompensation für den Solarpark benötigte Biotopflächen können ggf. als Ökokonto anerkannt und für andere Bauvorhaben verwendet werden, um deren Erhalt zu sichern.


Umsetzungshinweise:
Vereinbarungen zu Rückbau und Renaturierung sollen z. B. in einem städtebaulichen Vertrag im Rahmen des B-Planverfahrens oder in anderer Form bei privilegierten Vorhaben verankert werden, vgl. Maßgaben zur Rückbauverpflichtung nach § 35 Abs. 5 Satz 2 BauGB für die dort genannten, im Außenbereich privilegierten Solarpark-Vorhaben und den Ausführungen in LABO (2023) "Bodenschutz bei Standortauswahl, Bau, Betrieb und Rückbau von Freiflächenanlagen für Photovoltaik und Solarthermie" S. 58 ff

Quellen:	LABO (2023), BSW & NABU 2021, DNR (2021), Hietel et al. (2021a), LfU (2014), Nabu (2021),
----------	---

3.4.2 Flächenmaßnahmen als großräumige Förderung von Biodiversität

Fläche_1 Räumliche Gestaltung von Solarparks (Randflächen, Lichtreihen, Reihenabstände u. a.)

Ziel: Flächen für Habitate von Brutvögeln, Reptilien und Insekten neben und zwischen den Modultischen / Kollektoren, Bodenschonung und Erhöhung der Versickerungsleistung

	<p>Diese Maßnahme ist eine Flächenmaßnahme mit großer räumlicher Wirkung für zahlreiche Artengruppen <i>Umsetzung mindestens einer der dargestellten Varianten in Absprache mit der UNB</i></p>
---	---

Beschreibung: Um die positiven Effekte von Freifächensolaranlagen in einer intensivgenutzten Agrarlandschaft zur Wirkung zu bringen (Pestizidfreiheit, Grünlandumwandlung, Nutzungsvielfalt), sind außerhalb der mit Modulen / Kollektoren überspannten Flächen besonnte, vegetationsbestandene Zwischen- und Randbereiche zu schaffen. Erfahrungsgemäß sind die technisch bedingten Zwischen- und Abstandsflächen dazu nicht ausreichend (vgl. Teil B). Es ergeben sich verschiedene Ansätze, wie Biodiversität neben und zwischen den Solarmodulen wirksam entwickelt werden kann. Die Entscheidung für eine bestimmte Variante ist abhängig von der anvisierten Zielart, dem Vorzustand der Fläche (Aussparen wertvoller Bereiche), technischen Erfordernissen oder nicht zuletzt dem Ziel, dem Solarpark ein individuelles Erscheinungsbild zu geben. Folgende Varianten sind aus der Praxis und Literatur bekannt:



Breite Randflächen
 Zur Entwicklung von Extensivgrünland, Saumgesellschaften oder anderen wertgebenden Vegetationsformen sind vorzugsweise breite Randflächen einzuplanen. Je breiter der von Modulen / Kollektoren freigehaltene Bereich, desto störungsarmer ist er einzustufen, so dass selbst Wiesenbrütern potentielle Habitate geboten werden. Grauammer, Rebhuhn, Braunkehlchen u. a. Arten der offenen Feldflur meiden höhere Strukturen, zu denen auch PV-Module und Kollektoren zählen. Die für den Naturschutz vorgesehenen Randbereiche sind daher möglichst von technischen Gebäuden und Wartungswegen frei zu halten. Ist dies unumgänglich, sollen diese nicht mittig in der Fläche angeordnet werden. Weitere Zielarten: Feldlerche, Heuschrecken, Zauneidechsen, Blindschleichen, Schmetterlinge, Nahrungsfläche für Fledermäuse
Breite der Randflächen im Verhältnis zur überbauten Fläche: 15 m bei einer Modulfläche bis 20 ha | 25 m bei einer Modulfläche bis 50 ha | 35 m bei einer Modulfläche bis 75 ha

Abbildung 18: PV-FFA nördlich von Königsbrück
 © Landesamt für Geobasisinformation Sachsen (GeoSN)



Lichtreihen
 Statt alle Reihenabstände geringfügig zu verbreitern, können zwischen eng gestellten Modulblöcken wenige breite Korridore angelegt werden. Diese sollten eine **Breite von mind. 15 Metern** aufweisen, um ein hohes Maß an Besonnung zuzulassen und Randeffekte der Modulreihen abzumildern.
 Zielarten: Heuschrecken, Zauneidechse, Blindschleiche, Schmetterlinge, wenig anspruchsvolle Bodenbrüter wie die Feldlerche, Nahrungsfläche für Fledermäuse
Je 20 ha überbauter Modulfläche ist eine Lichtreihe von 15 Metern vorzusehen.

Abbildung 19: Solarpark bei Rodewisch
 © Landesamt für Geobasisinformation SachsenGeoSN)

Fläche_1 Räumliche Gestaltung von Solarparks (Randflächen, Lichtreihen, Reihenabstände u. a.)



Abbildung 20: Solarpark westlich von Perteberg
© GeoBasis-DE/LGB, dl-de/by-2-0

Lichtfenster

Lichtfenster sind inselartige Unterbrechungen der Module / Kollektoren, um unbeschattete Bereiche innerhalb des Solarparks zu schaffen. Sie sollten mindestens 200 m² (besser: größer) sein, um eine gewisse Störungsfreiheit zu erreichen und damit als Habitat für dauerhafte Insektenpopulationen oder Reptilienvorkommen angenommen zu werden.

Zielarten: Heuschrecken, Schmetterlinge, Zauneidechsen, Blindschleichen

Je 3 ha überstellter Modulfläche ist ein Lichtfenster vorzusehen.

Eine Verbindung der Lichtfenster über Lichtreihen ist günstig, um biotopvernetzende Aspekte zu fördern.



Abbildung 21: Solarpark bei Horka (Niesky)
© Landesamt für Geobasisinformation Sachsen (GeoSN)

Breite Reihenabstände

Als Mittel der Biodiversitätsförderung wird häufig über größere Abstände der Modulreihen diskutiert. Ziel ist es, dauerhaft besonnte Bereiche zu schaffen, die so breit sind, um die Störungseffekte der benachbarten Modultische abzumildern. Um tatsächlich einen Effekt für den temporären Besuch von Schmetterlingen oder Heuschrecken zu erwirken, soll ein besonnter Streifen zwischen den Reihen in einer **Breite von 2,50 m** in der Vegetationsperiode nicht unterschritten werden. **Sollen dauerhaft positive Effekte auf die Biodiversität über breite Reihenabstände erreicht werden, sind Breiten von 6 m zwischen den Modulreihen einzuplanen.**

Zielarten: Heuschrecken, Zauneidechse, Blindschleiche, Schmetterlinge

Die Ansiedlung von Wiesenbrütern zwischen den Modulreihen ist mit hoher Unsicherheit behaftet.



Abbildung 22: Breite Randflächen mit hohem Biotopwert



Abbildung 23: Lichtreihe zwischen zwei Modulfeldern, einheitlich kurze Mahd verhindert die Ausbildung von Habitatqualitäten



Abbildung 24: Breiter Reihenabstand. Eine Habitatqualität besteht nur, wenn ganzjährig ein besonnter Streifen im Zwischenraum verbleibt

Hinweis! Freigehaltene Bereiche sollen wertvolle Biotope umschließen bzw. anbinden. Eine Rücksprache mit der UNB ist unbedingt zu empfehlen

Umsetzungshinweise Bau:

In Randbereichen, Lichtfenstern oder Lichtreihen, die vorrangig naturschutzfachlichen Gründen dienen, sind das **Lagern von Baumaterialien oder breite Überfahrten zu vermeiden**, um Bodenverdichtungen und eine Schädigung der späteren Vegetation zu verhindern. Lediglich gezielte Maßnahmen, wie das Anlegen von Nassstellen, Bienenburgen u. a. Sonderbiotope bedürfen eines größeren Baueinsatzes.

Ist das Befahren von geplanten extensiven Grünlandflächen in Randbereichen oder Lichtreihen auszuschließen, können Maßnahmen zur Mahdgutübertragung oder der Einsaat passender Grünlandmischungen bereits vor der Aufstellung der Solarmodule umgesetzt werden, vgl. → Fläche_2

Fläche_1 Räumliche Gestaltung von Solarparks (Randflächen, Lichtreihen, Reihenabstände u. a.)

Umsetzungshinweise Pflege / Unterhaltung:

Randbereiche oder Lichtreihen, die aus naturschutzfachlichen Gründen angelegt wurden, sollen nicht für Wartungswege genutzt werden. Ist dies unumgänglich, sind diese möglichst schmal und nah an den Modulen entlang zu führen.

Nahrungs- und Bruthabitate auf Randflächen und Zwischenräumen entstehen nur, wenn eine entsprechende Pflege erfolgt, die auf das anvisierte Naturschutzziel abgestimmt ist. Siehe dazu → Fläche 3

Schutzgut nach BNatSchG:	Pflanz	Vögel	Säug	Fled	Rept	Lurch	Insekt	Bod.	Wass	Klima	La-Bi
anrechenbar als Vermeidungsmaßnahme für:	(X)*				(X)						
anrechenbar als Ausgleichs-/Ersatzmaßnahme für:	(X)*	(X)*		X	X	(X)	X	X	X		X

* zur Kompensation in Anspruch genommener Habitate von Pflanzen und Wiesenbrütern sind Maßnahmen mit einer hohen Erfolgs-Wahrscheinlichkeit zu wählen. Zwischen den Modulreihen ist eine Wiederansiedelung sehr umstritten. Eine Anrechenbarkeit als Kompensationsmaßnahme oder als Minderungsmaßnahme ist mit der UNB abzuklären.

Weitere biodiversitätsfördernde Aspekte:	<ul style="list-style-type: none"> ■ Kombination mit → Zusatzmaßnahmen ■ unterschiedliche Vegetationstypen auf den Flächen mischen, z. B. Gehölz(reihen) oder Gruppen mit wiesenartigen Strukturen ■ unterschiedliche Bewirtschaftungsarten anwenden, z. B. einschürige Mahd, mehrschürige Mahd oder Bracheflächen zur Entwicklung von Saum- und Wiesenbereichen → vgl. Varianten in Fläche 3
---	--

Quellen:	Birdlife (2023), Hietel et al. (2021a), Hietel et al. (2021b), LfU (2014), DNR (2021)
-----------------	---

Fläche_2 Anlage eines artenreichen Grünland-Unterwuchses

Ziel: Entwicklung einer artenreichen Wiese mit hohem Kräuteranteil mit mannigfaltiger Wirkung als Nahrungshabitat für Schmetterlinge, Heuschrecken, Käfer, Wildbienen, Vögel, Kleinsäuger sowie Fortpflanzungs-, Ruhe- und Überwinterungsstätte für Insekten u. a.



Diese Maßnahme ist eine Flächenmaßnahme mit großer räumlicher Wirkung für zahlreiche Artengruppen

Umsetzung einer der räumlich zutreffenden Ansaatmischungen

Beschreibung: Artenreiches Grünland ist eine wesentliche Säule zur Erhaltung der Biodiversität in Mitteleuropa, da es eine hohe Anzahl an Gräsern und Kräutern und davon abhängigen Insekten sowie weiteren Arten Lebensraum bietet. Wird die Wiese nicht oder wenig gedüngt, können sich standortspezifische Ausprägungen auf trockenen, nassen, basenarmen oder basenreichen Standorten entwickeln. Flagship-Arten des artenreichen Grünlandes sind beispielsweise:

- Vögel: Rebhuhn, Heidelerche, Schwarzkehlchen, Goldammer, Grauammer, Wachtel, Feldsperling
- Schmetterlinge: Bläulinge, Perlmutterfalter, Feuerfalter, Schwalbenschwanz
- Heuschrecken: Warzenbeißer, Bunter Grashüpfer, Blaufügelige Ödlandschrecke
- diverse Arten der Wildbienen, Schwebfliegen, Wanzen, Zikaden, Käfer, Wespen

Auf den Randflächen, in Lichtreihen und Lichtfenstern sowie eingeschränkt zwischen den Modultischen eines Solarparks kann artenreiches Grünland gezielt entwickelt werden, wenn zuvor geringwertigere Biotoptypen zu finden waren. Dazu zählen z. B. Äcker und intensiv genutztes Grünland. Auf bereits ausgeprägten höherwertigeren Vegetationstypen ist mit äußerster Vorsicht zu bauen, um die vorhandene Qualität zu erhalten und nachfolgend eine optimale Pflege der bestehenden Bestände zu etablieren.

Bei der Planung von artenreichem Grünland sind folgende Punkte zu beachten:

- Wo im Solarpark soll die Maßnahme angewendet werden (Randflächen, zwischen den Modulreihen, ausgewählte Teilbereiche etc.)?
- Welcher Wiesentyp ist standörtlich geeignet?
- Welches Ansaatverfahren wird gewählt?
- Wie und durch wen erfolgt die Folgepflege?

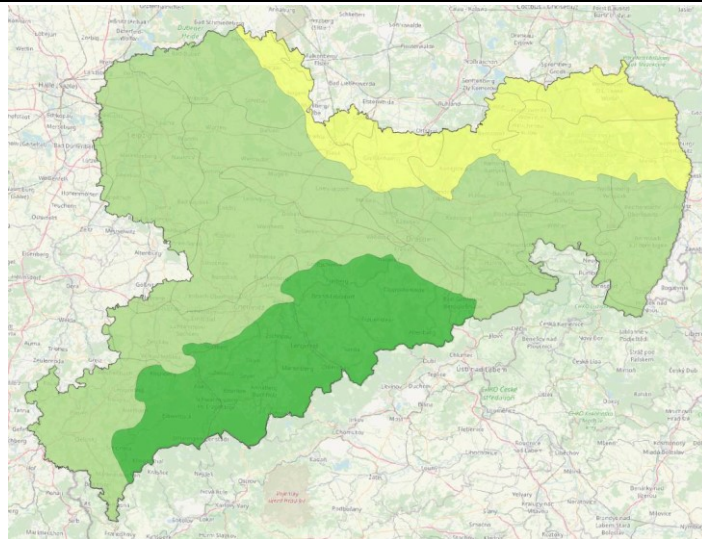
Die Entscheidung, wo artenreiches Grünland zu entwickeln ist, soll bereits mit der technischen Planung des Solarparks erfolgen, um Konflikte mit vorgesehenen Wartungswegen, Lagerflächen u.a. anlagebezogenen Rahmensetzungen zu vermeiden. Gegen eine Ansaat vor der Aufstellung der Module / Kollektoren spricht, dass durch die spätere Bautätigkeit eine starke Schädigung von kostenintensiven Saatgutflächen möglich ist. Daher ist dieses Vorgehen nur auf breiten Rand- oder in Lichtreihen zu empfehlen, die von Baufahrzeugen nicht befahren werden. Risikoärmer für die erfolgreiche Ansaat ist eine Einsaat nach Aufstellung der Module / Kollektoren. Eine standörtliche Analyse durch fachlich ausgebildetes Personal bzw. die Rücksprache mit der UNB ist unabdingbar, um den richtigen Wiesentyp zu bestimmen, der erzielt werden soll. Die natürliche Bodenfruchtbarkeit (mager / mesotroph / fett), die Bodenfeuchte (trocken / frisch / nass) und die Lage in Sachsen geben den Ausschlag, welcher Wiesentyp aus ökologischer Sicht in die Landschaft passt und zudem die höchste Ansiedlungswahrscheinlichkeit aufweist. Geeignete Wiesentypen für Sachsen sind im nächsten Abschnitt benannt. Darüber hinaus sind auf aufgedüngten ehemaligen Acker- und Intensivgrünlandflächen Aushagerungsmaßnahmen vor Anlage des Grünlandes zu empfehlen.

Die Umsetzung der Maßnahme ist von der Verfügbarkeit notwendiger Maschinen, z. B. für eine Mahdgutübertragung abhängig. Deren Arbeitsbreite gibt zudem den Rahmen vor, welche Mindestgröße oder -breite eine Ansaatfläche aufweisen soll und ob eine entsprechende Begrünung zwischen den Modulreihen nach deren Errichtung realistisch ist. Die Voraussetzung für eine gelungene Ansaat ist dabei eine optimale Saatbettbereitung, gerade in bestehendem Grünland! Als ökologisch optimale Ansaat-Variante eignet sich der Auftrag von Mahdgut oder Heu aus Spenderflächen der Umgebung (Absprache mit und Genehmigung durch die UNB erforderlich). Sollte dies nicht möglich sein, kann zertifiziertes Saatgut von Händlern erworben werden. Auf eine möglichst hohe Passgenauigkeit zum Standort ist zu achten.

Nach der Anlage von artenreichen Grünlandbeständen ist deren Pflege festzulegen → Fläche_3. Die günstigste Variante ist, einen lokalen Landwirt zu gewinnen, der die Mahd und Nutzung des Aufwuchses übernimmt. Entsprechende Kontakte sollten bereits während der Anlagenplanung hergestellt werden, um z. B. Zufahrten und notwendige Arbeitsbreiten (Wendekreise, Mindestbreiten von Gassen) in die Gestaltung des Solarparks aufzunehmen.

Hinweis: Grünlandaufwuchs aus gebietseigenem Saatgut der passenden Herkunftsregion kann nach einigen Jahren selbst als Spenderfläche vermarktet werden.

Fläche_2 Anlage eines artenreichen Grünland-Unterwuchses



Geeigneter Grünlandtyp:

- Flachlandmähwiese
- Sandmagerrasen
- Bergwiese

Abbildung 25: Grobe räumliche Differenzierung zur Umsetzung der Maßnahme in Sachsen



Abbildung 26: Flachlandmähwiese bei Schönfeld

■ Flachlandmähwiese:

Artenreiche, extensiv genutzte (gemähte), magere Wiesen frischer Standorte, mit der typischen Ausbildung der Frischwiesen als Glatthaferwiese (*Arrhenatheretum elatioris*) im Tiefland und im submontanen Bereich der Frauenmantel-Glatthaferwiese und der Rotschwinge/Rotstraußgras-Frischwiese

Typische Arten sind: *Arrhenatherum elatior*, *Galium album*, *Campanula patula*, *Crepis biennis*, *Pastinaca sativa*, *Geranium pratense*, *Achillea millefolium*, *Ranunculus acris*, *Daucus carota* mit den Magerkeitszeigern: *Hypochoeris radicata*, *Campanula rotundifolia*, *Rumex acetosella*, *Luzula campestris*, *Anthoxanthum odoratum*, *Festuca rubra* agg., *Agrostis capillaris*, *Saxifraga granulata*, *Leucanthemum vulgare*, *Centaurea jacea*, *Knautia arvensis*, *Salvia pratensis*, *Briza media*, *Leontodon hispidus*, *Lotus corniculatus*

■ Sandmagerrasen:

Niedrigwüchsige, oft lückige Grasfluren auf trockenen, basenarmen bis schwach basenreichen Sand- und Silikatstandorten (*Corynephoralia*); meist artenarme Gesellschaften, insbesondere Silbergras-, Kleinschmielen-, Grasnelken- und Schafschwingelrasen.

Typische Arten sind: *Corynephorus canescens*, *Carex arenaria*, *Jasione montana*, *Potentilla argentea*, *Festuca ovina* agg., *Ornithopus perpusillus*, *Helichrysum arenarium*, *Artemisia campestris*, *Dianthus carthusianorum*, *Sedum* spp., *Polytrichum piliferum*, *Cladonia* spp.,



Abbildung 27: Magerrasen bei Frauenhain

Fläche_2 Anlage eines artenreichen Grünland-Unterwuchses



Abbildung 28: Bergwiese bei Oelsen

■ Bergwiese:

Artenreiche, extensivgenutzte Wiesen frischer bis mäßig feuchter Standorte des Berglandes etwa ab einer Höhelage von 500 m ü. NN. Neben der Goldhaferwiese ist die Bärwurz-Rotschwengel-Wiese die charakteristische Gesellschaft der sächsischen Mittelgebirge. Magere Ausprägungen weisen Übergänge zu Borstgrasrasen und feuchte Ausprägungen Übergänge zu Nasswiesen auf.

Typische Vertreter sind: *Trisetum flavescens*, *Geranium sylvaticum*, *Meum athamanticum*, *Centaurea pseudophrygia*, *Poa chaixii*, *Hypericum maculatum*, *Cirsium heterophyllum*, *Briza media*, *Lathyrus linifolius*, *Arnica montana*, *Leontodon hispidus*, *Crepis mollis*, *Phyteuma nigrum*, *Festuca rubra* agg., *Anthoxantum odoratum*, *Agrostis capillaris*; feuchte Standorte: *Bistorta officinalis*, *Chaerophyllum hirsutum* u. a.; magere Standorte: *Nardus stricta*, *Potentilla erecta*

Umsetzungshinweise zur Anlage (kurz):

- mindestens 5 m breite Fläche, optimale Breite ist abhängig von der Maschinenbreite zur Saatbettbereitung und -ansaat (Breite der Drillmaschine etc.) und liegt in der Regel bei 6 bis 20 m
- Herstellung eines feinkrümeligen, unkrautfreien Saatbetts mit Hilfe von Egge oder Kreiselegge; eine vorhandene Grasnarbe muss durch mehrmaliges Fräsen, im Abstand von 4 Wochen, aufgebrochen werden

Auftrag des Saatgutes in zwei Varianten möglich:

- optimal ist eine Ansaat aus frischem Mahdgut von benachbarten Spenderflächen (Absprache UNBI!, Maximalabstand 30km)
- Ansaatstärke 1-2g/m², je kräuterreicher, desto geringer die Saatstärke
- alternativ erfolgt eine Bestellung von gebietseigenen Saatgut, das zum Standort passt,
- Verwendung von zertifizierten Wildpflanzensaatgut, z.B. VWW Regiosaaten®, Regiozert
- Einsaat vorzugsweise im Spätsommer (Ende August/ Anfang September) nach Aufstellung der Solar-Module / Kollektoren, Frühjahrssaaten bergen v.a. im Tiefland große Unsicherheiten für das erfolgreiche Keimen
- Ansaat nur oberflächlich (!) aufgrund der hohen Zahl an Lichtkeimern, anschließendes Anwalzen
- Ansaatstärke je nach Herstellerangaben

Fundierte Darstellungen zu Ansaatverfahren und Etablierungspflege z.B. auf den Seiten der Fachhochschule Anhalt: <https://www.spenderflaechenkataster.de/informationssystem/>

Umsetzungshinweise Pflege / Unterhaltung:

Schröpfschnitte in den ersten zwei Jahren, wenn starkwüchsige Ackerkräuter wie Melde, Gänsefuß, Acker-Kratzdistel, Geruchlose Kamille auf ehemaligen Ackerstandorten dominieren: Mulchen in Höhe von 10 – 15 cm vor der Blüte (meist Mai / Juni und ggf. nochmal Juli / August)

Varianten für eine reguläre Folgenutzung: → siehe Fläche_3

Schutzgut nach BNatSchG:	Pflanz	Vögel	Säug	Fled	Rept	Lurch	Insekt	Bod.	Wass	Klima	La-Bi
anrechenbar als Vermeidungsmaßnahme für:											
anrechenbar als Ausgleichs-/Ersatzmaßnahme für:	X	(X)	(X)	(X)	X*	(X)	X	X	(X)	(X)	X

* auf mageren besonnten Bereichen

Weitere biodiversitätsfördernde Aspekte

- abschnittsweises Mähen → Fläche 3
- Belassen von schmalen Streifen, die nur im Abstand von zwei Jahren gemäht werden zur Förderung von Altgräsern oder Stängeln, die als Niststandort und Überwinterungshabitat dienen (bei Gehölzaufwuchs ist Mahd erforderlich)
- Anlage in Verbindung mit Gehölzen bei gehölzarter Umgebung, um Synergien mit Gebüschbrütern zu schaffen → Zusatz_1
- Anlage von Störstellen (offene Bodenstellen) im oder am Rand der Wiese, um Niststandorte für Insekten neben der Nahrungsfläche zu schaffen → vgl. Zusatz 6

Quellen:

BirdLife (2023), Eule (2021), Hietel et al. (2021a), Kirmer et al. (2012), DNR (2021)
<https://www.spenderflaechenkataster.de/informationssystem/>

Fläche_3 Naturverträgliche Bewirtschaftung von Grünlandaufwuchs

Ziel: Bewirtschaftung des Grünlandaufwuchses im Solarpark, zur optimalen Entwicklung eines artenreichen Unterwuchses sowie zum Schutz von Wiesenbrütern, Feldhasen, Insekten wie Heuschrecken, Schmetterlingen, Laufkäfern sowie Spinnen u.a. Arthropoden



Diese Maßnahme ist eine Flächenmaßnahme mit großer räumlicher Wirkung für zahlreiche Artengruppen

Umsetzung einer der unten beschriebenen Bewirtschaftungsvarianten

Beschreibung: Unter und zwischen den Modulreihen sowie auf den Randflächen des Solarparks muss der Grünlandaufwuchs zwischen den Modulen / Kollektoren und den Rand- und Zwischenräumen regelmäßig gepflegt werden, um spontanen Gehölzaufwuchs und damit die Beschattung der Solarmodule zu verhindern.

Die Art der Grünlandbewirtschaftung gibt den Ausschlag, ob sich artenreiche Wiesenbestände zu entwickeln vermögen bzw. vorhandener Artenreichtum erhalten werden kann. Typische Blühkräuter des Grünlandes wie Glockenblumen, Margeriten, Flocken- und Witwenblumen und viele andere können in häufig gedüngtem und gemähtem Grünland nicht überleben. Auch Wiesenbrüter wie die Grauammer, das Rebhuhn, die Wachtel u. a. brauchen Ruhezeiten zwischen der Eiablage und dem Ausfliegen der Jungen. Nicht zuletzt für die Überlebensfähigkeit von Insekten sind der Zeitpunkt, die Häufigkeit und die Art der Pflegemaßnahmen entscheidend.

Konflikte mit dem Ziel der solaren Energieerzeugung gibt es vor allem dann, wenn die Vegetation über die Unterkante der Modultische / Kollektoren wächst und zu Beschattungen führt. Um dies zu verhindern, sollen die Solarmodule höher aufgestellt werden. Eine Höhe von 80 cm hat sich bewährt (→ Mind_St_1) und ggf. ist ein häufigerer Schnitt des Streifens direkt vor den Modultischen vorzunehmen. Eine naturschutzverträgliche Pflege der übrigen Flächen kann hingegen in geringerer Häufigkeit genutzt werden. Der damit verbundene Aufwand für spezielle Mahdtechnik und ggf. die Entsorgung des Aufwuchses, ist mit den üblicherweise anzusetzenden Pflegekosten vergleichbar und liegt ggf. sogar darunter.

Grundlegend ist die Entscheidung, ob der Solarpark ausschließlich gemäht oder auch beweidet werden soll. Mischformen sind möglich. Ein gutes Pflegekonzept, das auf einer Karte räumlich festgelegt wird, ist entscheidend und soll bereits mit der Planung des Solarparks bedacht werden – nicht nur, um die Kosten abzuwägen, sondern auch um ggf. Landnutzer zu finden, die die Pflege mit ihrer eigenen Technik übernehmen können.

Zweischürige Mahd

Der Schnittzeitpunkt ist abhängig von der Höhenlage und der Wüchsigkeit der Fläche, aber auch von dem Naturschutzziel: Bei der zweischürigen Mahd wird ein erster Schnitt i. d. R. Anfang oder Mitte Juni durchgeführt. Auf produktiven Standorten oder in gräserreichen Beständen ist der erste Pflegeschnitt im Mai anzusetzen. Für den Schutz von Wiesenbrütern sind andere Termine notwendig als für die Förderung der Diversität an Kräutern. Eine Schnitthöhe von 10 cm gibt Bodenbrütern die Chance sich abzuducken. Ein optimaler 1. Schnitttermin ist für den jeweiligen Solarpark durch einen erfahrenen Fachplaner und in Abstimmung mit der UNB festzulegen.

Der zweite Schnitt ist nach einer Nutzungspause von mindestens 8 Wochen anzusetzen. Entscheidend ist wieder die Wüchsigkeit des Aufwuchses, die sich je nach Nährstoffgehalt des Bodens und der Regenmenge im Sommer unterscheidet. Der zweite Schnitt soll vor allem auf ehemaligen Acker- oder Intensivgrünlandstandorten durchgeführt werden, um zu dichte und hohe Bestände zu vermeiden.

In sehr feuchten Jahren kann ggf. ein dritter Schnitt notwendig werden.

Einschürige Mahd

Auf nährstoffarmen Standorten, die nur eine geringe Wüchsigkeit aufweisen oder auf Flächen, die von Wiesenbrütern genutzt werden (sollen), ist eine späte einschürige Mahd am besten geeignet. Diese liegt, je nach Naturschutzziel, in der zweiten Julihälfte bis August.

Sind in der Umgebung Vorkommen von Neophyten wie dem Jakobs-Kreuzkraut oder Ambrosia bekannt, ist die einschürige Mahd nicht geeignet. Eine Rücksprache mit der UNB ist zu empfehlen.

Beweidung

Eine Beweidung mit Schafen hat mehrere Vorteile: Der Grünlandaufwuchs wird nach und nach abgefressen, so dass Kräuter zum Ausreifen ihrer Samen kommen und Wiesenbrüter ggf. ausweichen können (bei geringer Besatzdichte). Auch die Exkremente der Tiere und der Schaftritt tragen zur Schaffung von Mikrohabitaten bei.

Eine Beweidung sollte stets in Teilflächen differenziert werden, damit Ruheflächen für Grünlandarten verbleiben und Insekten ihren Lebenszyklus durchlaufen können. Mit Hilfe von mobilen Zäunen können Solarparks in bewährter Weise untergliedert werden. Die Beweidungsgänge können, angepasst an den Aufwuchs einmal oder zweimal jährlich durchgeführt werden. Auch eine Vorweide im April hat auf wüchsigen Flächen Vorteile, indem konkurrenzkräftige Gräser zurückgedrängt und Kräuter gefördert werden. Eine Kombination von Mahd und Beweidung ist in der Regel die optimale Lösung, um allen Naturschutzzielen gerecht zu werden.

Fläche_3 Naturverträgliche Bewirtschaftung von Grünlandaufwuchs

Problem Mulchen

Das Mulchen ist das Abschlagen der Vegetation, ohne dass das (zerhackselte) Schnittgut entsorgt wird. Aus naturschutzfachlicher Sicht ist diese Bewirtschaftungsform in der Regel problematisch und mit vielen Zielen des Naturschutzes (Vielfalt an Pflanzenarten, Nischen für Bodenbrüter, Förderung von Insekten) nicht vereinbar. Beim Mulchen werden auf den besser versorgten Standorten keine Nährstoffe entzogen und auf ärmeren Standorten Nährstoffe angereichert. Es entsteht eine dichte Streudecke, die Kräuter unterdrückt und ein feucht-fauliges Milieu schafft, das auch für Bodenbrüter schädlich ist. Langfristig entsteht eine artenarme Vegetation aus wenigen mulchtoleranten Grasarten, die keine Biodiversität aufweist.

Das Entfernen von Mahdgut erfordert zusätzliche Technik und wirft Fragen der Nutzung bzw. Entsorgung auf. Idealerweise findet sich ein örtlicher Landwirt, der den Aufwuchs für den eigenen Tierbestand oder für den Verkauf nutzen bzw. selbst entsorgen kann. Alternativ sind Kompostieranlagen in der Umgebung anzufragen, wobei der Abtransport selbst organisiert werden muss und die Entsorgung mit Kosten verbunden ist. Eine weitere Möglichkeit ist das Kompostieren auf der Solarparkfläche, was jedoch mit der UNB und der Wasserbehörde abgestimmt werden muss. Aus dem verrottenden Gras entweicht Stickstoff und Phosphor in den Boden und die angrenzenden Bereiche, so dass gewährleistet sein muss, dass keine Gewässer beeinträchtigt werden und den Naturschutzziele auf der Fläche zuwider gehandelt wird.

Umsetzungshinweise Pflege / Unterhaltung:

- Entwicklung eines Pflegeplans, in dem häufig gemähte Bereiche zur Wartung oder Verhinderung von Beschattung von Naturschutzflächen abgegrenzt werden, Festlegung von Mahd- und Beweidungs-terminen, Anfragen bei und vertragliche Vereinbarungen mit Landwirten oder Pflegefirmen mit angepasster Technik
- kein Mulchen, keine Verwendung von Mulchsaugern, Schnitthöhe 10 cm
- kein Einsatz von Düngemitteln
- kein Einsatz von Pflanzenschutzmitteln, Herbiziden zur Bekämpfung von Problemunkräutern oder Rodentiziden ohne vorherige Absprache und das Einvernehmen mit der UNB
- Ausloten von Möglichkeiten zur Entsorgung oder Lagerung von Schnittgut
- bei Schafbeweidung entsprechende Gestaltung des Zauns in Rücksprache mit dem Schäfer → Steckbrief Mind_St_3

Schutzgut nach BNatSchG:	Pflanz	Vögel	Säug	Fled	Rept	Lurch	Insekt	Bod.	Wass	Klima	La-Bi
Teil einer Vermeidungsmaßnahme für:	X*	X*					X*				X*
Teil einer Ausgleichs-/ Ersatzmaßnahme für:	X**	X***			X***	X***	X***				X*
	* zur Sicherstellung der Maßnahme "Erhalt der vorhandenen Wiesenqualität" ** zur Sicherstellung der Maßnahme "Entwicklung von artenreichem Grünland" *** zur Sicherstellung des Vorkommens von schutzwürdigen Arten										
Weitere biodiversitätsfördernde Aspekte:	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mahd von größeren Flächen ausgehend von einer Seite zur anderen, um die Flucht flugunfähiger Jungvögel und Insekten zu ermöglichen. ■ Mahd mit einem Balkenmäherwerk, das die höchste Überlebenswahrscheinlichkeit für Insekten sichert ■ Staffelmahd zum Schutz von Wiesenbrütern und Insekten → Zusatz_2 ■ Brachestreifen zur Förderung von Insekten → Zusatz_2 										
Quellen:	BirdLife (2023), Eule (2021), Hietel et al. (2021 a), Kirmer et al. (2012), DNR (2021), https://www.spenderflaechenkataster.de/informationssystem/										

Fläche_4 Anlage von sichtabgrenzenden Gebüschstrukturen

Ziel: Bessere landschaftliche Einbettung des Solarparks durch Gehölze, Minderung des optischen Einflusses im Nahbereich, ökologische Bedeutung der linearen Gehölzstruktur als Rückzugsort, Brutstandort, Überwinterungshabitat und Biotopvernetzung für zahlreiche Tierarten



Diese Maßnahme ist eine Flächenmaßnahme mit großer räumlicher Wirkung für zahlreiche Artengruppen

Pflanzung einer Sichtabgrenzung um den Solarpark



Abbildung 29: Solarpark durch dichtes Gebüsch tlw. abgeschirmt, die Anpflanzung im Vordergrund hat noch keinen Bestandesschluss erreicht

Beschreibung: Entlang der Ränder eines eingezäunten Solarparks wirken geschlossene Heckenpflanzungen als Sichtschutz für Anwohner und Erholungssuchende. Insbesondere im Nahbereich werden die technisch wirkenden Module in der freien Landschaft überdeckt. Im Mittel- und Fernbereich kann ein Solarpark besser in die umgebende Landschaft eingebunden werden.

Gleichzeitig sind Hecken Lebensraum und Nahrung für zahlreiche Artengruppen. Zahlreiche Gebüschbrüter wie die Grasmückenarten oder der Neuntöter nehmen Hecken als Brutplatz an. Je nach Landschaftsraum bieten sich Wildrosen, Pfaffenhütchen, Weißdorn, Holunder u. a. mittelhohe Arten an. Dornenreiche Sträucher fördern Brutvogelarten wie den Neuntöter oder die Dorngrasmücke. Blütenreiche Sträucher begünstigen verschiedene Insektenarten, ihre Früchte dienen als Nahrung für überwinternde Vögel. Die Sträucher sind Rückzugsort / Überwinterungsstandort für zahlreiche Artengruppen und können als Trittstein für flugfähige Arten fungieren, um größere Solarparks zu passieren.

Die Hecke soll eine Mindestbreite 5 m (besser: 10 m) aufweisen. Die Gehölzwahl soll sich am Standort (trocken / frisch / feucht bzw. nährstoffarm / nährstoffreich) orientieren. Es sollen gebietseigene Gehölz-Arten gewählt und in geeigneter Weise am Standort gemischt werden.

Hinweis: Sichtschutzhecken aus gebietseigenem Saatgut können nach einigen Jahren selbst als Vermehrungsgut vermarktet werden.

Umsetzungshinweise Bau:

- gebietseigenes Pflanzgut mit entsprechender Zertifizierung verwenden
- eine Pflanzung sollte im Herbst stattfinden, um die Winterfeuchtigkeit zum Anwachsen zu nutzen
- die Ausführung durch eine Fachfirma aus dem Garten- und Landschaftsbau bzw. der Landschaftspflege wird dringend empfohlen

Umsetzungshinweise Pflege / Unterhaltung:

- Pflege der Gehölzpflanzung durch Freimähen und Wässern in den ersten drei Jahren nach Pflanzung
- Verjüngung überalterter Gebüschstrukturen durch Auf-den-Stock-Setzen von Einzelgehölzen oder ganzen Heckenabschnitten, max. auf ein Drittel der Heckenlänge, Zeitpunkt: Anfang Oktober bis Ende Februar
- ggf. Entfernen von aufkommenden Großgehölzen, Zeitpunkt: Anfang Oktober bis Ende Februar

Schutzgut nach BNatSchG:	Pflanz	Vögel	Säug	Fled	Rept	Lurch	Insekt	Bod.	Wass	Klima	La-Bi
anrechenbar als Vermeidungsmaßnahme für:											(X)
anrechenbar als Ausgleichs-/Ersatzmaßnahme für:	X	X					X	(X)	(X)		X

Weitere biodiversitätsfördernde Aspekte

- bevorzugte Verwendung von Beerensträuchern (z. B. Weißdorn, Pfaffenhütchen) und spätblühenden Gehölze, die für Insekten von besonderer Bedeutung sind (z. B. Liguster)

Quellen: et al. (2021a), LfU (2014), Eule (2021), DNR (2021)

3.4.3 Zusatzmaßnahmen zur Förderung der Biodiversität

Zusatz_1 Naturnahe Pflanzungen von Gebüsch und Großgehölzen

Ziel: Gebüsch und Großgehölze bieten wichtige Lebensräume auf dem Gelände des Solarparks für Insekten, Brutvögel und sonstige Nahrungsgäste. Sie unterstützen eine bessere ästhetische Eingliederung des Solarparks in die Landschaft



Dies ist eine Zusatzmaßnahme, um zusätzliche Habitatstrukturen für lokal typische Arten mit speziellen Lebensraumsprüchen zu schaffen
Anzahl und Art der Bäume oder Gehölze / je Hektar überstellte Fläche in Rücksprache mit der UNB

Beschreibung:

Mit der Pflanzung von Gebüschstrukturen und Bäumen in einer sonst offenen Landschaft können vielfältige Wirkungen erreicht werden: Für flugfähige Arten sind es Ruhe- und Rastplätze beim Überflug zwischen weit entfernt liegenden Gehölzgruppen oder Wäldern. Gebüsch und junge Bäume können als Nahrungspflanzen für zahlreiche Insekten dienen - vor allem Blüten- und Nektargehölze wie Schlehen, Schneeball, Obstbäume, Linden oder beispielsweise Ebereschen. In Verbindung mit dem umliegenden extensiv genutzten Wiesenbewuchs oder anderen Maßnahmen wie dem Anlegen von Säumen wird die Vernetzung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten mit Nahrungsflächen gestärkt, und weitere Arten lassen sich nieder. Mit Hilfe von Gehölzgruppen, Baumreihen oder Baumgruppen werden die harten Kanten der Modulreihen / Kollektoren besser in die Landschaft eingebunden und verlieren etwas von ihrer technischen Dominanz. Aus dem Fernbereich lassen sich sogar Auf- und Ansichten aus einer Blickrichtung / Sichtachse optisch aufwerten.

Die Auswahl der möglichen Gehölzarten ist breit. Wichtig ist es, an den Standort angepasste, heimische Baumarten zu pflanzen, die gut anwachsen und langfristig stabil sind. Eine Beratung von Experten aus Forst- oder Gartenbauschulen ist dringend zu empfehlen.



Abbildung 30: Solarpark mit randlicher Baumpflanzung

Pflanzung von Obstgehölzen oder standortgerechten Bäumen

Aufgrund ihrer beschattenden Wirkung stehen (Groß)bäume im Bereich von Solaranlagen dem Ziel der solaren Energieerzeugung entgegen. Jedoch gibt es Teilflächen, auf denen Gehölzpflanzungen ohne Einschränkungen für die Solarmodule gepflanzt werden können. Dazu zählen insbesondere die nordseitigen Randflächen sowie breite Randstreifen oder Wildtierkorridore. Wichtig ist, dass der Baumschatten auch bei tief stehender Sonne im Winter oder den Morgen- und Abendstunden die Modultische / Kollektoren nicht erreicht.

Die höchstmögliche ökologische Wirkung entfalten ältere Großbäume. In der dichten Krone können Brutvögel nisten, in Baumspalten und -Höhlungen finden Fledermäuse ein Sommerquartier, die Krone und der Stamm werden von zahllosen Käfer- und Spinnenarten, baumgebundenen Heuschrecken, Nachtfaltern, Wanzen u. a. besiedelt. Mit der Pflanzung von Großbäumen innerhalb von Solarparks wird das Initial für diese wichtigen Biotope gesetzt.

Es sollen Hochstämme oder Heister gepflanzt werden.

Zusatz_1 Naturnahe Pflanzungen von Gebüschern und Großgehölzen



Abbildung 31: Gebüschpflanzung innerhalb eines Solarparks

Anlage von Gebüschgruppen

Zur Strukturierung von Lichtreihen, breiten Randflächen, Lichtfenstern (→ Fläche_1) oder Wildtierkorridoren (→ Mind_St_7) sind Pflanzungen von Gebüschgruppen möglich und sinnvoll. Je nach Landschaftsraum bieten sich Wildrosen, Pfaffenhütchen, Weißdorn, Holunder u. a. mittelhohe Arten an. Dornenreiche Sträucher fördern Brutvogelarten wie den Neuntöter oder Dorngrasmücke. Die Sträucher dienen zugleich als Rückzugsort / Überwinterungsstandort für zahlreiche Artengruppen und können als Trittstein für flugfähige Arten fungieren, um größere Solarparks zu passieren.

Umsetzungshinweise Bau:

- Gehölzauswahl in Absprache mit einem Fachbetrieb für Landschaftspflege oder einschlägigen Baumschulen, auch eine Abstimmung mit der UNB ist zu empfehlen
- keine Lagerung von Baumaterialien oder Befahren mit Baumaschinen im Bereich späterer Pflanzflächen → Bodenverdichtungen erschweren das Anwachsen junger Bäume erheblich
- gebietseigenes Pflanzgut mit entsprechender Zertifizierung verwenden
- Pflanzung vorzugsweise im Herbst
- Ausführung durch eine Fachfirma aus dem Garten- und Landschaftsbau
- Aushub einer ausreichend großen Pflanzgrube, Einbau eines unverzinkten Drahtnetzes, um den Wurzelballen vor Wühlmäusen zu schützen
- ggf. Bewässerungssystem einplanen (z. B. eingebautes Drainagerohr zur gezielten Bewässerung o. ä.)
- ggf. Verbisschutz gegen Wild oder Verdunstungsschutz (weißer Stammanstrich)

Umsetzungshinweise Pflege / Unterhaltung:

- eine Unterhaltungspflege ist in den ersten drei bis fünf Jahren als feste Kostenposition einzuplanen. Hierzu zählen:
- regelmäßige und intensive Bewässerung in den trockenen Frühjahres- und Sommermonaten während der Anwuchsphase
- ggf. Erziehungs-/Pflegeschnitt von Obstgehölzen

Schutzgut nach BNatSchG:	Pflanz	Vögel	Säug	Fled	Rept	Lurch	Insekt	Bod.	Wass	Klima	La-Bi
anrechenbar als Vermeidungsmaßnahme für:											(X)*
anrechenbar als Ausgleichs-/ Ersatzmaßnahme für:	X	X		X			X	(X)		X	X

* nur bei ausgewachsenen Bäumen aus einer bestimmten Himmelsrichtung

Weitere biodiversitätsfördernde Aspekte Umsetzung in Verbindung mit weiteren Naturschutzmaßnahmen wie der Anlage von Säumen oder Sonderhabitaten (Zusatz_2, Zusatz 4 bis 8)

Quellen: Eule (2021), BirdLife (2023), LfU (2014)

Zusatz_2 Biodiversitätsfördernde Pflege des Bewuchses durch Staffelmahd und Brachestreifen

Ziel: Schutz von Wiesenbrütern, Feldhase sowie von Insekten wie Heuschrecken, Schmetterlingen, Laufkäfern sowie Spinnen u.a. Arthropoden, indem Teile der Gesamtfläche in zeitlichem Abstand gemäht werden und Rückzugsräume geschaffen werden.



Dies ist eine Zusatzmaßnahme, um zusätzliche Habitatstrukturen für lokal typische Arten mit speziellen Lebensraumsprüchen zu schaffen



Abbildung 32: Teilflächenmahd: nur der beschattungsrelevante Streifen vor der Modultischkante wurde gemäht



Abbildung 33: Belassen eines Brachstreifens ohne betriebseinschränkende Wirkung

Beschreibung:

Die Staffelmahd empfiehlt sich zur Gewährleistung einer insektenfreundlicheren Bewirtschaftung oder um die Konflikte der Wiesenmahd mit den Bodenbrütervorkommen zu lösen. Hierbei werden nur ca. 50 % bis 70 % der Fläche auf einmal gemäht. Nach 8 bis 10 Wochen erfolgt die Mahd der restlichen Fläche. Bei zusammenhängenden Grünlandbereichen größer 500 m² sollen sich die gemähten und nicht-gemähten Bereiche abwechseln, um Fluchtmöglichkeiten zu erlauben. Eine Mahd mit Abtransport des Mähgutes ist dem Mulchen vorzuziehen. Zahlreiche Arten profitieren von dieser Anpassung der Grünlandbewirtschaftung: Für Brutvögel wie Feldlerche, Schwarzkehlchen, Grauammer, Wachtel oder Rebhuhn erhöht sich durch die Staffelmahd die Wahrscheinlichkeit, dass die im Bodennest sitzenden Jungen überleben, ebenso wie bei Feldhasen und Rehkitzten. Nicht zuletzt sind mitunter zwei Wochen entscheidend, damit Kräuter wie die Glockenblume oder Margerite zur Aussamung gelangen.

Im Gegensatz zu landwirtschaftlichen Flächen dient die Pflege eines Solarparks nicht dem Ziel, Grünertrag zu erwirtschaften. Daher ist es unproblematisch, kleinere Teilflächen eines Solarparks für ein Jahr von einer Bewirtschaftung auszusparen. Als Brachestreifen oder -inseln in Ecken und Teilbereichen von Randflächen, Lichtreihen oder bei breiten Reihenabständen kann Altgras in Mischung mit Ruderalarten wie Disteln, Königskerzen, Lichtnelken oder auf feuchten Standorten Mädesüß entstehen. Diese einjährigen Brachflächen dienen zahlreichen Insekten und anderen Arthropoden als Unterschlupf, Überwinterung und ermöglichen das erfolgreiche Durchlaufen ihres Lebenszyklus vom Ei über die Larve zum Imago. Gleichzeitig bleiben Nahrungsflächen für Finkenvögel wie Girlitz, Bluthänfling, Goldammer und Stieglitz v.a. im Winter erhalten. Bei Gehölzaufwuchs und einer zu starken Ruderalisierung sollen die Standorte für Brachestreifen rotieren, d. h. alle zwei bis drei Jahre auf eine andere Teilfläche verlegt werden.

Hinweis! Diese Maßnahme ist auch losgelöst von Flächenmaßnahmen wirksam und kann in Solarparks, die nur die Mindeststandards erfüllen, eine nennenswerte Wirkung zur Förderung der Insektenvielfalt und Nahrungsfindung für andere Artengruppen bewirken.

Zusatz_2 Biodiversitätsfördernde Bewirtschaftung des Bewuchses durch Staffelmahd und Brachestreifen

Umsetzungshinweise Pflege / Unterhaltung STAFFELMAHD:

- abschnittsweise Mahd der Gesamtfläche.
- kein Mulchen, keine Verwendung von Mulchsaugern, Schnitthöhe 10cm
- Die gemähten und noch nicht gemähten Flächen sollen sich möglichst kleinteilig über den Solarpark verteilen, z. B. auch mit einer differenzierten Bewirtschaftung der Reihen, z. B. Mahd jeder 2. Reihe oder Wechsel vor und hinter den Modulen / Kollektoren.
- Die erste Mahd der ausgesparten Teilflächen soll mit einem Abstand von mindestens 4 Wochen, besser 8 bis 10 Wochen erfolgen (abhängig von der Wüchsigkeit der Fläche), die zweite Mahd wieder als Staffelmahd.
- Eine jährliche Veränderung des Mahdrhythmus für die Teilflächen ist sehr zu empfehlen, so dass stets unterschiedliche Bereiche eine frühere oder spätere Mahd erfahren.

Umsetzungshinweise Pflege / Unterhaltung BRACHESTREIFEN / -INSEL

- Beim ersten Mahddurchgang: Belassen von mehreren über die gesamte Solarparkfläche verteilten Bracheinseln oder -streifen.
- Mahd des Brachebereiches zeitig im Folgejahr, z. B. mit dem ersten regulären Schnitt, gleichzeitig sind an anderer Stelle neue Streifen oder Inseln ungemäht zu belassen.
- Die Bracheflächen sollen 20 % der Gesamtfläche nicht überschreiten. Kleine Flächen sind dabei ebenso interessant wie Streifen von 5 bis 10 m Breite.

Schutzgut nach BNatSchG:	Pflanz	Vögel	Säug	Fled	Rept	Lurch	Insekt	Bod.	Wass	Klima	La-Bi
Förderung der Artengruppen:	X	X	X	X	X	X	X				X

Weitere biodiversitätsfördernde Aspekte:	<ul style="list-style-type: none"> ■ Umsetzung auch innerhalb eines Mosaiks aus Gehölz(gruppen) oder Sonderbiotopen ■ Mahd von größeren Flächen ausgehend von einer Seite zur anderen, um die Flucht flugunfähiger Jungvögel und Insekten zu ermöglichen. ■ Mahd mit einem Balkenmähwerk, das die höchste Überlebenschance für Insekten sichert
---	--

Quellen:	BirdLife (2023), Eule (2021); https://www.smekul.sachsen.de/foerderung/download/Steckbrief_GL_7.pdf
-----------------	--

Zusatz_3 Anlage von blühreichen Saumstreifen

Ziel: Entwicklung blütenreicher, krautiger Vegetationsstrukturen mit mannigfaltiger Wirkung als Nahrungshabitat für Insekten, Vögel, Kleinsäuger sowie Fortpflanzungs-, Ruhe- und Überwinterungsstätte für Insekten, Reptilien u. a.



Dies ist eine Zusatzmaßnahme, um zusätzliche Habitatstrukturen für lokal typische Arten mit speziellen Lebensraumsprüchen zu schaffen

Beschreibung: Säume und Hochstaudenfluren bilden einen Übergang in der Entwicklung von gemähtem Grünland zu bracheähnlichen Strukturen. Häufig entstehen Säume an Nutzungsgrenzen und leisten einen wichtigen Beitrag als Nahrungs-, Überwinterungs- und Fortpflanzungshabitat: Zahlreiche Insekten entwickeln sich in hochwüchsigen, blütenreichen Säumen, u. a. Heuschrecken wie Roesels Beißschrecke oder das Grüne Heupferd, Schmetterlinge wie das Schachbrett oder der Distelfalter, zahllose Wildbienen, Schwebfliegen, Spinnen, Feldwespen und Zikaden. Davon profitieren wiederum andere Artengruppen, indem Stieglitze, Schwarzkehlchen sowie Braunkelchen entweder die Samen und Blüten fressen oder Insekten fangen, die vom Blütenreichtum angelockt werden. Im Herbst und Winter lassen sich sogenannte Finkenschwärme auf diesen Flächen nieder und finden Nahrung. Blindschleiche und Zauneidechse fangen sich Heuschrecken; verschiedene Mausarten oder auch der Feldhase finden ein vielseitiges pflanzliches Nahrungsangebot.

Mit der Anlage blühreicher Saumstreifen zwischen und neben den PV-Modulen / Kollektoren kann eine ökologische Aufwertung erreicht werden, wenn der Standort zuvor intensiv landwirtschaftlich genutzt wurde. Überdies können landschaftsgestalterische Effekte erzielt werden: Eine entsprechend angesäte Blütenmischung vor oder direkt hinter dem Zaun einer Freiflächensolaranlage mildert deren technischen Charakter ab.

An erster Stelle der Planung eines naturschutzverträglichen Solarparks soll überlegt werden, wo und welche Art von Saum sich für eine Umsetzung eignet. Als Saum sind Bereiche geeignet, die nur wenig genutzt oder befahren werden und mindestens drei Meter (besser: sechs bis 10 Meter) breit sind:

- Randbereiche der Freiflächensolaranlage
- in breiten Reihen, in Lichtreihen oder Lichtfenstern
- an standörtlichen Gegebenheiten, die eine regelmäßige Mahd erschweren – z. B. Geländekanten sind prädestinierte Standorte für Saumstreifen.

Blühsäume müssen aus gebietseigenem Saatgut zusammengesetzt werden. Ziel ist eine naturnahe und möglichst artenreiche sowie längerfristig stabile Pflanzenmischung. Dazu ist eine Einschätzung des vorliegenden Standorts durch Fachpersonal aus der Landschaftspflege oder dem Garten- und Landschaftsbau wichtig. Unterlässt man eine Einsaat und reduziert lediglich die Mahdhäufigkeit, ergeben sich in der Regel stark vergraste, wenig artenreiche hochwüchsige Bereiche, in denen schnell Gehölze Fuß fassen. Dies hat zwar ebenfalls Vorteile für die Natur, schöpft aber nicht das Potential eines angesäten Saums aus. Die nachfolgende Auflistung ergibt eine erste Übersicht zu Saumtypen/Einsaadmischungen.

Langfristig können Saumstreifen mit einer Reduzierung von Pflegekosten einhergehen, indem die Mahdhäufigkeit nach ca. zwei bis drei Jahren sinkt. In der Anlage ist für die Einsaat und Anwuchspflege mit höheren Kosten zu rechnen.

Säume auf (basischem) Löß und Lehm, sonnig

- typische Vertreter*: Gewöhnlicher Dost, Kleiner Odermennig, Tüpfel-Hartheu, Weißes Labkraut, Echtes Labkraut, Acker-Witwenblume, Gewöhnliche Schafgarbe, Wiesen-Flockenblume, Wiesen-Margerite, Wiesen-Bocksbart, Großblütige Königskerze

Säume auf trockenen Sandböden, sonnig

- typische Vertreter*: Kleine Pimpinelle, Kleiner Wiesenknopf, Gewöhnliches Leinkraut, Moschus-Malve, Weiße Lichtnelke, Wegwarte, Natternkopf, Heide-Nelke, Gewöhnliches Ferkelkraut, Wilde Möhre, Berg-Sandglöckchen, Knöllchen-Steinbrech, Feld-Thymian, Schwarze Königskerze, Rispen-Flockenblume

Säume der Gebirgsstandorte

- typische Vertreter*: Kanten-Hartheu, Wiesen-Glockenblume, Rundblättrige Glockenblume, Kleiner Sauerampfer, Gewöhnliches Ferkelkraut, Rauer Löwenzahn, Herbst-Löwenzahn, Wiesen-Pippau, Acker-Witwenblume, Kuckucks-Lichtnelke

Säume halbschattig

- typische Vertreter*: Weißes Labkraut, Spitz-Wegerich, Gewöhnliche Braunelle, Rote Lichtnelke, Weiße Lichtnelke, Gewöhnliches Leimkraut, Gras-Sternmiere

* es handelt sich um beispielhafte Angaben, die aufgrund des konkreten Standorts ergänzt und mit dem Angebot der Saatguthersteller in Rücksprache mit der UNB abgestimmt werden sollten

Zusatz_3 Anlage von blühreichen Saumstreifen

Umsetzungshinweise Bau:

- mindestens 3 m breiter Saumstreifen; dessen optimale Breite ist abhängig vom Herstellungsgerät (Breite der Drillmaschine etc.) - in der Regel 6 bis 20 m
- Herstellung eines feinkrümeligen, unkrautfreien Saatbetts mit Hilfe von Egge oder Kreiselegge / eine vorhandene Grasnarbe muss durch Fräsen, Grubbern oder Pflügen aufgebrochen werden
Einsaat vorzugsweise im Spätsommer (Ende August/ Anfang September), Frühjahrssaaten bergen v. a. im Tiefland große Unsicherheiten für das erfolgreiche Keimen
- Ansaat nur oberflächlich (!) aufgrund der hohen Zahl an Lichtkeimern, anschließendes Anwalzen
- Ansaatstärke je nach Herstellerangaben

Umsetzungshinweise Pflege / Unterhaltung:

Schröpschnitte in den ersten zwei Jahren, wenn starkwüchsige Ackerkräuter wie Melde, Gänsefuß, Acker-Kratzdistel, Geruchlose Kamille in Massen auftreten: Schnitt in Höhe von 10 – 15 cm vor der Blüte (meist Mai / Juni und ggf. nochmals Juli / August)

Reguläre Folgenutzung:

- auf mäßig bis wenig nährstoffversorgten Standorten Mahd im Spätsommer, ggf. nur auf 50 % der Fläche, hohe Schnitthöhe
- auf nährstoffreichen Standorten Mahd im Frühsommer empfohlen (Mitte Mai bis Mitte Juni), ggf. nur auf 50 % der Fläche, wenn eine Folgemahd einige Wochen später ermöglicht werden kann
- Schnitthöhe in 10 cm Höhe
- Abtransport des Mahdgutes bei starkem Aufwuchs, um Verfilzung zu verhindern und das Keimen von Kräutern zu ermöglichen
- Belassen von ungenutzten Streifen auf 10 % bis 20 % des Saums, Mahd nach Überwinterung
→ ausführliche Beschreibung zur Anlage bei KIRMER ET AL. (2022)

Schutzgut nach BNatSchG:	Pflanz	Vögel	Säug	Fled	Rept	Lurch	Insekt	Bod.	Wass	Klima	La-Bi
anrechenbar als Vermeidungsmaßnahme für:											
anrechenbar als Ausgleichs-/Ersatzmaßnahme für:	X	(X)			X*		X	X	(X)		X

Anrechenbarkeit erst ab bestimmter Größe und Breite, nicht zwischen den Modulreihen
* auf mageren besonnten Bereichen

Weitere biodiversitätsfördernde Aspekte

- abschnittsweises Mähen → Staffelmahd Zusatz_2
- Belassen von schmalen Streifen, die nur im Abstand von zwei bis fünf Jahren gemäht werden zur Förderung von Altgräsern oder Stängeln, die als Niststandort und Überwinterungshabitat dienen → Zusatz 8, Achtung! bei Gehölzaufwuchs ist Mahd erforderlich
- Anlage in Verbindung mit Gehölzen, um Synergien mit Gebüschbrütern zu schaffen → Zusatz 1 (Achtung bei Vorkommen gehölz-sensibler Offenlandarten)
- Anlage von Störstellen (offene Bodenstellen) im oder am Rand des Saums, um Niststandorte für Insekten neben der Nahrungsfläche zu schaffen → vgl. Zusatz 6

Quellen:

Eule (2021), Hietel et al. (2021a), Kirmer et al. (2022), LfU (2014),
<https://www.offenlandinfo.de/themen/saeume-feldraine-und-bluehstreifen>

Zusatz_4 Vegetationsförderung unter den Modultischen / Kollektoren

Ziel: Etablierung von standortangepasster, halbschattiger Vegetation unter den Modultischen / Kollektoren zur Förderung von Insekten sowie standortgerechter Vegetationselemente der Waldränder



Dies ist eine Zusatzmaßnahme, um zusätzliche Habitatstrukturen für lokal typische Arten mit speziellen Lebensraumsprüchen zu schaffen



Abbildung 34: Heidekraut unter Modultischen in einem brandenburgischen Solarpark bei Lieberose

Beschreibung: Im Regelfall stellt sich unter den Modultischen / Kollektoren eine wenig artenreiche Vegetation aus Ruderalarten ein, wie z. B. Calamagrostis, anspruchslosen Wiesengräsern, Brennnessel oder Kratzbeeren. Sie reagieren auf die teilweise extremen Bedingungen bezüglich Trockenheit in Verbindung mit Beschattung und das Fehlen einer regelmäßigen Mahd. Aus Solarparks von Truppenübungsplätzen ist jedoch bekannt, dass sich auch wertvollere Vegetationsbestände unter den Modulen entwickeln bzw. halten können, z. B. Heidekrautbestände auf stark sandhaltigen Böden. In diesen Fällen war die Vegetation bereits vorhanden und wurde lediglich überstellt.

Einer gezielten Vegetationsentwicklung unter den Modulen / Kollektoren kann Vorschub geleistet werden, indem naturschutzfachlich höherwertigere Pflanzen nach Errichtung der Solaranlage angesät bzw. angepflanzt werden. Dazu bietet sich v.a. die Pflanzung von Arten aus trockenen, (halb)schattigen Säumen an, die jedoch abhängig vom Nährstoffgehalt des geplanten Standorts variieren:

auf nährstoffarmen Substraten des Tief- und Berglandes: Gemeine Besenheide (*Calluna vulgaris*) unter Beimischung von Rotstraußgras (*Agrostis capillaris*) oder Hain-Rispengras (*Poa nemoralis*)

auf gut mit Nährstoffen versorgten Standorten: Echte Nelkenwurz (*Geum urbanum*), Stinkender Storchschnabel (*Geranium robertianum*) unter Beimischung von Wald-Zwenke (*Brachypodium sylvaticum*)

Hinweis: Da es sich um eine Maßnahme handelt, für die noch keine Umsetzungsbeispiele bekannt sind, bietet sich zunächst die entsprechende probeweise Pflanzung unter wenigen Modulreihen / Kollektoren an, um das Ergebnis zu dokumentieren und die Maßnahme in der Folge ggf. anzupassen.

Schutzgut nach BNatSchG:	Pflanz	Vögel	Säug	Fled	Rept	Lurch	Insekt	Bod.	Wass	Klima	La-Bi
Förderung der Artengruppen / Schutzgüter:	X				(X)		X				X

Weitere biodiversitätsfördernde Aspekte	<p>■ sinnvolle Ergänzung im Umkreis des Sonderbiotops "BRUTPLÄTZE FÜR BODENNISTENDE WILDBIENEN" → Zusatz_7, da Callunabestände als Nahrung genutzt werden und im Bereich der lückigen Vegetation ggf. Ausweichnistplätze angenommen werden</p>
--	--

Zusatz_5 Naturschutzgerechter Ackerwildkrautstreifen innerhalb des Solarparks

Ziel: Förderung selten gewordener Ackerwildkräuter, aber auch Arten der extensiven Kulturlandschaft wie Rebhuhn oder Ortolan, Feldgrille und Insekten der artenreichen Äcker, Knoblauchkröte und Wechselkröte



Dies ist eine Zusatzmaßnahme, um zusätzliche Habitatstrukturen für lokal typische Arten mit speziellen Lebensraumsprüchen zu schaffen



Abbildung 35: Artenreicher Acker bei Friedewald

Beschreibung: Naturschutzgerechte Ackerwildkrautstreifen innerhalb der Vorhabenfläche mit dem jährlichen Anbau von Getreide und Feldfrüchten in weiter Reihe ohne den Einsatz von chemischen Dünge- oder Pflanzenschutzmitteln können einen wertvollen und selten gewordenen Lebensraum sowie eine wichtige Nahrungsfläche für Vögel und Insekten der Feldflur darstellen. Beispielhaft seien genannt: Rebhuhn, Ortolan, Goldammer, Feldlerche, Schafstelze, Feldgrille. Vorkommen von Ackerwildkrautarten wie Lämmersalat, Sommer-Adonisröschen oder Acker-Zahntrost können nur über eine extensive Ackerbewirtschaftung erhalten werden, da sie nur durch den jährlichen Umbruch einen Konkurrenzvorteil erhalten. Nicht zuletzt gibt es im Tiefland Sachsens mit der Wechsel- und Knoblauchkröte zwei Amphibienarten, die sich in Gewässernähe auf den offenen Ackerböden als Schutz vor Austrocknung oder zur Überwinterung eingraben.

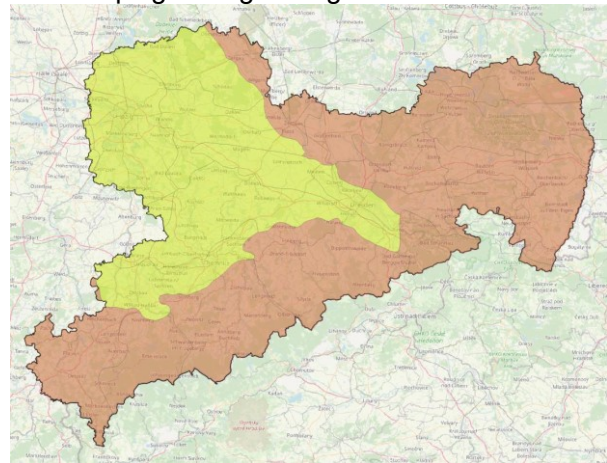
Zur Umsetzung wird ein 6 bis 12 Meter breiter Streifen im Randbereich des Solarparks oder auf einem Wildtierkorridor als extensive Ackerbaukultur angelegt. Jährlicher Umbruch und Anbau von Sommergetreide, Sonnenblume, Erbsen, ggf. weiterer Kulturen mit reduzierter Saatstärke in Abstimmung mit der UNB erforderlich.

Hinweis: Falls der Ackerstreifen nicht als Kompensationsmaßnahme angerechnet werden soll, ist eine Förderung aus AUKM-Mitteln des Landes Sachsen ggf. möglich. Hierzu muss der Feldblockstatus erhalten werden, z.B. im Bereich eines ungezäunten Wildtierkorridors.

Bei Vorkommen von Ambrosia in der näheren Umgebung ist diese Maßnahme ggf. nicht geeignet. Eine Rücksprache mit der UNB ist anzuraten.

Abbildung 36: Räumliche Differenzierung zur Umsetzung der Maßnahme in Sachsen:

In Teilräumen Sachsens mit hoher Bodenfruchtbarkeit ist das Ziel lückiger Bestände mit hohem Anteil konkurrenzschwacher Ackerbeikräuter nur eingeschränkt erreichbar. Aufgrund kleinräumiger magerer Standorte, z. B. in der Leipziger Bergbaufolgelandschaft ist die Maßnahme auch in gelb markierten Bereichen möglich.



Eignung für Ackerkulturstreifen
 sehr gut geeignet
 eingeschränkt geeignet

Zusatz_5 Naturschutzgerechter Ackerwildkrautstreifen innerhalb des Solarparks

Umsetzungshinweise vor Errichtung des Solarparks:

- Streifenbreite u. a. in Abstimmung mit dem Landbewirtschafter, mindestens 6 m
- innerhalb des Solarparks sind Wendemöglichkeiten und Zufahrten vor Errichtung der Anlage abzustimmen

Umsetzungshinweise Pflege / Unterhaltung:

- bei Ausbringung von Feldfrüchten reduzierte Einsaatstärke bzw. doppelter Reihenabstand beachten!
- kein Einsatz von Stickstoff-Düngemitteln und Pflanzenschutzmitteln
- keine mechanische Ackerwildkrautbekämpfung ab Aussaat bis 15.9.
- Stoppelbearbeitung oder Beweidung mit Schafen und/oder Ziegen ab 16.9.

Schutzgut nach BNatSchG:	Pflanz	Vögel	Säug	Fled	Rept	Lurch	Insekt	Bod.	Wass	Klima	La-Bi
anrechenbar als Vermeidungsmaßnahme für:		X*				X**					
anrechenbar als Ausgleichs-/Ersatzmaßnahme für:	(X)	X*				X**	X	(X)	(X)		

* anrechenbar nur für ausgewählte Vogelarten der Feldflur mit aktuellen Vorkommen
 ** anrechenbar nur für Amphibien mit aktuellen Vorkommen und in Gewässernähe

Weitere biodiversitätsfördernde Aspekte	<ul style="list-style-type: none"> ■ Das Nebeneinander dieser Maßnahme mit Hecken oder Gehölzgruppen fördert enge Verflechtungen zahlreicher Ackerarten → Zusatz 1 (Achtung bei Vorkommen Gehölz-sensibler Offenlandarten) ■ Durch die zusätzliche Anlage von feuchten Mulden oder Kleingewässern lassen sich in den Verbreitungsgebieten von Knoblauchkröte und Wechselkröte gezielt neue Habitate schaffen → Zusatz 5 (Rücksprache mit der UNB zur Besiedlungswahrscheinlichkeit) ■ Einsaat von gefährdeten Ackerwildkräutern im Rahmen von Artschutzprojekten in Abstimmung mit der UNB
--	---

Quellen:	https://www.smekul.sachsen.de/foerderung/foerderrichtlinie-agrarumwelt-und-klimamaassnahmen-fri-auk-2023-11982.html
----------	---

Zusatz_6 Förderung von Sonderhabitaten - KLEINGEWÄSSER & FEUCHTFLÄCHEN

Ziel: Anlage von Feuchtflächen bis zu kleineren Teichen zur Förderung von Amphibien, Libellen u. a.



Dies ist eine Zusatzmaßnahme, um zusätzliche Habitatstrukturen für lokal typische Arten mit speziellen Lebensraumsprüchen zu schaffen

Umsetzung einer der beschriebenen Varianten

Beschreibung:

Kleingewässer¹ sind Biotope, die eine Vielzahl von Funktionen in der Kulturlandschaft vereinen. Ihre Anlage innerhalb eines Solarparks fördert u. a. diese Habitate bzw. Artengruppen:

- Laichgewässer für wärmeliebende Amphibien oder anspruchslose Lurche wie Grasfrosch oder Teichmolch
- Lebensraum für zahlreiche Wirbellose, z. B. anspruchslosere Libellenarten
- auf wenig eutrophierten Standorten Entwicklung einer artenreichen Gewässerrandflora, die von zahlreichen Insektenarten angenommen wird und Nahrung für Vögel bietet
- Trittsteinbiotop für Amphibien auf ihrer Wanderung zu größeren, optimal ausgeprägten Laichgewässern
- Förderung des Regenwasserrückhalts u. a. bei Starkregenereignissen und Beitrag zur Stabilisierung des Grundwasserspiegels
- Wenn bei der Aufstellung der Solarmodule / Kollektoren große Technik vor Ort ist, lassen sich Kleingewässer unter folgenden Voraussetzungen recht einfach umsetzen:
 - Ausnutzen vorhandener Geländemulden, in denen sich Wasser nach Starkregenereignissen sammelt
 - Gezielte Anlage eines Damms in Abflusrrinnen innerhalb des Solarparks (siehe unten)
 - Ausbaggern verlandeter Gewässer im Bereich des Solarparks, die nicht mehr wasserführend oder stark verkrautet sind
- bei Anstehen von lehm- oder tonhaltigen Böden und Gleyböden, die eine Versickerung von Oberflächenwasser stark behindern, Staunässeböden (Pseudogleye) eignen sich besonders für die Anlage von zeitweise trockenfallenden Tümpeln
- liegt die Solaranlage in einer kleingewässerreichen Landschaft bzw. in einer Entfernung von max. 500 m zu einem existierenden Gewässer, können gewässergebundene Arten schneller einwandern und der neue Tümpel dient dem Biotopverbund

In sehr niederschlagsarmen Gebieten ohne bindige Böden ist die Herstellung dauerhafter Kleingewässer schwierig. Jedoch können Maßnahmen zur Regenwasserlenkung und Herstellung von Geländemulden dazu dienen, temporäre Gewässer und Feuchtflächen anzulegen, die ebenfalls eine Bedeutung für bestimmte Artengruppen entfalten:

- auf sehr nährstoffarmen Böden entstehen gut besonnte, temporäre Tümpel ohne hohen Aufwuchs, die ggf. für Gelbbauchunke und Knoblauchkröte als Laichhabitat genügen oder von Pionierarten und mobilen Wasserinsekten besiedelt werden, die an temporär austrocknende Kleinstgewässer angepasst sind
- Feuchtflächen auf besser versorgten Böden entwickeln eine Hochstaudenflur aus z. B. Mädesüß, Gilbweiderich oder Blutweiderich, die von zahlreichen Insekten z. B. Heuschrecken, Schmetterlingen oder Wildbienen genutzt werden. Feuchte Hochstaudenfluren sind ein Habitat für das selten gewordene Braunkehlchen.

Umsetzungsvorschläge für verschiedene feuchte bis nasse Biotope:



Abbildung 37: Entwässerung der PV-Module lenken

Die Ableitung des Niederschlagswassers soll entsprechend den lokalen Gegebenheiten erfolgen oder kann der zielgerichteten Herstellung von Feuchtzonen bzw. Kleinstgewässern dienen.

¹ Gemeint sind Teiche, die ausschließlich von Niederschlägen gespeist werden ("Himmelsteiche") und die weder mit dem Grundwasser in Verbindung stehen, noch von einem Oberflächengewässer zwanghaft durchflossen werden. Vgl. Kartieranleitung (Stand 2010): Naturnahes temporäres Kleingewässer (SKT) oder naturnahe ausdauernde Kleingewässer nährstoffarmer und nährstoffreicher Ausprägung

Zusatz_6 Förderung von Sonderhabitaten - KLEINGEWÄSSER & FEUCHTFLÄCHEN



Abbildung 38: Kleingewässer durch das Anlegen von Mulden schaffen

Meistens reicht das einfache Ausbaggern oder Ausschleiben eines Bereichs in einer Geländemulde oder am Talfuß. Steht eine wasserrückhaltende Ton- oder Lehmschicht an, sollte diese nicht durchbrochen werden. Alternatives Verdichten von bindigen Böden durch Befahren mit schwerem Baugerät.

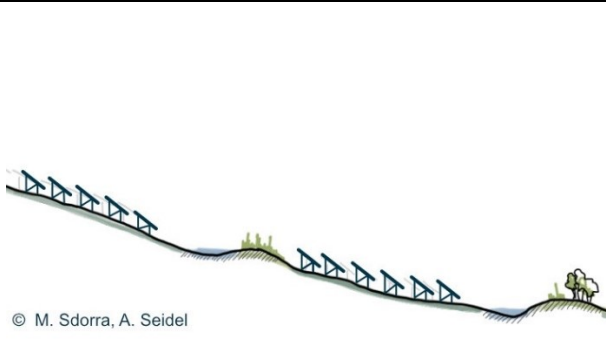


Abbildung 39: temporäre Kleingewässer durch Dammaufschüttung in Abflussrinnen anlegen

Liegt der Solarpark in einer gewässerlosen Abflussrinne, bietet sich an, an der tiefsten Stelle des Geländes einen Damm mittels der vorhandenen Technik (Radlader, Bagger) anzulegen und das Abflusswasser aufzustauen. Bereits der temporäre Rückhalt fördert die Ansiedlung von feuchteliebender, hochwüchsiger Vegetation und fördert Habitate von Braunkehlchen oder Großem Heupferd. Zudem werden Abflussspitzen gebremst und die Grundwasserneubildung in der Landschaft unterstützt. → vgl. Beispiel in Kapitel 3.8.5.2



Abbildung 40: Feuchtfläche mit Hochstaudenflur

Flächen am Hangfuß, der mit Solarmodulen überstellt werden soll oder Geländemulden eignen sich zur Anlage von Feuchtflächen. Mit dem Frontlader werden flache, breite Mulden ausgeschoben. Eine leichte Verdichtung fördert den Wasserrückhalt, jedoch sollte der Boden nicht breiartig werden, um einen Bewuchs zu ermöglichen. Eine gezielte Zuleitung von Abflusswasser aus den Solarmodulen z. B. durch die Anlage flacher Bodenrinnen mit vorhandener Bautechnik ist förderlich, um ein ganzjähriges Feuchthalten der Fläche zu erreichen. Eine Pflanzung von geeigneten Arten wie Mädesüß, Blut-Weiderich, Gilbweiderich oder Echter Baldrian ist zu empfehlen.

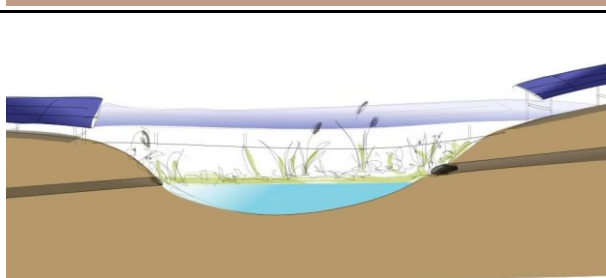


Abbildung 41: temporäre Kleingewässer durch das Entfernen von Drainagerohren schaffen

Ist die Rohrführung von Meliorationsleitungen innerhalb des Solarparks bekannt oder stößt man bei Bauvorbereitungen auf Meliorationsleitungen, kann deren Herausnahme in Geländemulden gezielt zur (Wieder-)Vernässung von Flächen bis hin zur Entstehung temporärer Kleingewässer eingesetzt werden.

Umsetzungshinweise Bau:

- Ausheben einer Geländemulde oder Aufschüttung eines Damms z. B. mit Frontlader.
- **(temporäre) Kleingewässer:** Größe von mindestens 20 m² Fläche und Tiefe von 30 cm mit abgeflachten Kanten; als Puffer gegenüber Austrocknung ist eine Größe von 50 m² bis 100 m² zu empfehlen, Anlage in Zusammenhang mit der Errichtung der Anlage möglich, um Baumaschinen zu nutzen
- Lehmschicht (Einbau oder anstehend) in einer Gesamtdicke von mind. 50 cm für einen dauerhaften Wasserrückhalt. Aufgrund der Gefahr der Rissbildung im Randbereich soll möglichst eine Schicht Waschkies oder Sand aufgetragen werden.
- Solarparks in Kiesgruben können in der Produktion angefallenen Waschschlamm über gewachsenen Lehm Boden auftragen, um Risse abzudichten. Der Waschschlamm ist sehr nährstoffarm und zögert damit die Verlandung des Gewässers hinaus. Waschschlamm wird von vielen Kieswerken umsonst abgegeben.
- falls keine Lehmschicht vorhanden ist, muss der Boden verdichtet werden, z. B. durch das Überfahren des entsprechenden Bereichs mit schwerem Baugerät.
- **Feuchtflächen:** anzulegende Mulde in der Größe und Tiefe variabler, eine Orientierung geben die Maße bei Kleingewässern, ohne dass eine dauerhafte Befüllung erreicht wird

Zusatz_6 Förderung von Sonderhabitaten - KLEINGEWÄSSER & FEUCHTFLÄCHEN

Umsetzungshinweise Pflege / Unterhaltung:

- Mahd der Randbereiche des Gewässers oder der Feuchtfläche bei starkem Aufwuchs 1 x jährlich auf 50 % der Fläche. Im darauffolgenden Jahr wird die andere Hälfte gemäht. Der Abtransport des Aufwuchses ist dringend zu empfehlen, um einer schnellen Verkrautung vorzubeugen. Zeitraum: Spätherbst bis Ende Feb.
- im Gewässer ist das Entfernen der abgestorbenen Pflanzenteile in größeren Zeiträumen und auf Teilflächen förderlich, um ein schnelles Verlanden zu verhindern. Das Pflanzenmaterial soll noch einige Tage am Ufer liegen bleiben, damit Kleintiere zurück ins Wasser wandern können. Pflegezeitraum: vorzugsweise im September bis Ende Februar.
- Kleingewässer erneut ausschieben, wenn die Verlandung (starkes Zuwachsen) deutlich fortgeschritten ist.
- Aufwuchs von verschattendem Gebüsch und Baumbewuchs soll entfernt werden

Schutzgut nach BNatSchG:	Pflanz	Vögel	Säug	Fled	Rept	Lurch	Insekt	Bod.	Wass	Klima	La-Bi
anrechenbar als Vermeidungsmaßnahme für:											
anrechenbar als Ausgleichs-/Ersatzmaßnahme für:	X	(X)			(X)	X	X	(X)	X	X	X

Weitere biodiversitätsfördernde Aspekte: Stein- und Holzhaufen in der Nähe des Gewässers, aber auch Hecken und Hochstaudenfluren sind ein wichtiges Habitat für amphibisch lebende Tiere

Best-Practice-Beispiel Solarfeld Gänsdorf (Landkreis Straubing-Bogen, Niederbayern)

Quellen: <https://praxistipps.lbv.de/praxistipps/kleingewaesser-anlegen/ein-kleingewaesser-anlegen.html>, Eule (2021), Gabriel et al. (2018), Hietel et al. (2021a), LfU (2014)

Zusatz_7 Förderung von Sonderhabitaten - BRUTPLÄTZE FÜR BODENNISTENDE WILDBIENEN

Ziel: Schaffung von Nisthabitaten für Wildbienen und Grabwespen in offenen, sonnenexponierten Bodenbereichen



Dies ist eine Zusatzmaßnahme, um zusätzliche Habitatstrukturen für lokal typische Arten mit speziellen Lebensraumsprüchen zu schaffen

Anlage von einem Brutplatz in den dargestellten Varianten je 5 ha überstellter Modulfläche

Beschreibung: Mehr als zwei Drittel der heimischen nestbauenden Wildbienenarten nisten im Erdboden. Aber auch andere Hautflügler, z. B. Grabwespen, legen Niströhren im Boden an, um ihre Brut aufzuziehen. Dazu benötigen sie offene, besonnte Flächen aus Bodensubstraten mit verschiedenen Anteilen von Sand und Lehm. Die Arten sind auf bestimmte Bodenbestandteile spezialisiert. Zielarten können sein:

- Grabwespen, z. B. die Gemeine Sandwespe,
- Seidenbienen, z. B. die Frühlings-Seidenbiene,
- Sandbienen,
- viele weitere Wildbienenarten.
- Solarparks bieten günstige Voraussetzungen, da die Flächen nicht mit Pflanzenschutzmitteln oder Düngemitteln behandelt werden und die Standorte stark besonnt sind. Je nach Pflege und Bewirtschaftung des Bewuchses können sich artenreiche Wiesen entwickeln, die Nahrungspflanzen für die z. T. hoch spezialisierten Wildbienenarten aufweisen. Jedoch sind potentiell geeignete Niststandorte in der Kulturlandschaft nicht immer zahlreich vorhanden. Sie lassen sich fördern, indem man offene Bodenbereiche mit wenig Bewuchs erhält bzw. schafft.

Es bieten sich drei Varianten an, um Niststandorte zu fördern:

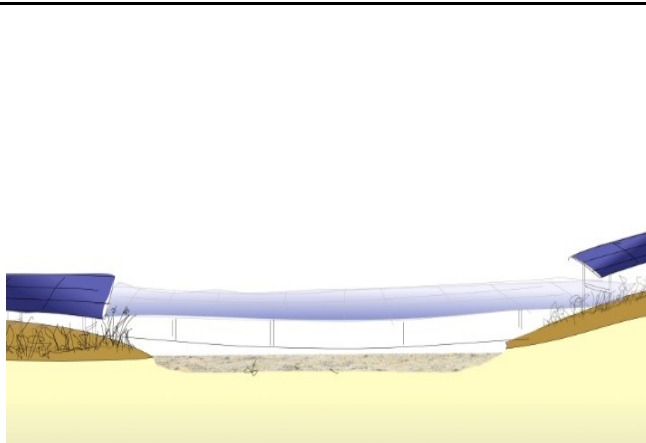


Abbildung 42: Abtrag des Oberbodens:

Mit Frontladern oder vergleichbarem Gerät wird der Oberboden an einer stark besonnten Stelle abgeschoben, bis der mineralische Untergrund zu Tage tritt. Je nach Standort können das wenige Zentimeter bis zu mehrere Dezimeter sein. Die offene Fläche sollte möglichst auf Kuppen oder am Oberhang und keinesfalls im Bereich von vernässten Senken oder Abtropfkanten liegen. Je trockener, desto besser. Die Rohbodenstandorte werden von den Wildbienen schnell entdeckt und bei geeigneten Nistvoraussetzungen besiedelt. Aufgrund des fehlenden nährstoff- und humusreichen Oberbodens wachsen Gräser und Kräuter nur langsam wieder ein und bleiben kleinwüchsiger als am Rand.



Abbildung 43: Auftragen offener Sandflächen:

Auf Kuppen oder ebenen Flächen, die stark besonnt sind, wird eine mind. 40 cm starke Schicht aus bindigem Sand aufgetragen. Beimischungen von Ton- und Schluffteilen fördern die Stabilität der Legeröhren, jedoch sollte es sich um ein möglichst nährstoffarmes Ausgangssubstrat handeln. Die Wildbienen finden die Flächen von selbst. Eine Wiederbesiedelung durch Gräser und Kräuter aus angrenzenden Flächen geschieht umso langsamer, je größer die angelegte Fläche und je höher die Sandschicht aufgetragen ist. Diese Maßnahme ist nur in Teilräumen Sachsens mit hohem Sandanteil im Boden zu empfehlen.

Zusatz_7 Förderung von Sonderhabitaten - BRUTPLÄTZE FÜR BODENNISTENDE WILDBIENEN



Abbildung 44: Bienenburgen

Der Bau von Erdhügeln mit etwa 7 bis 8 m Durchmesser und etwa 1,50 m Höhe – wobei auch kleinere (und größere) Bienenburgen möglich sind. Es werden bewusst verschiedene Nistmöglichkeiten innerhalb der Bienenburg geschaffen:

- der Kern wird aus Gestein gebildet, dass mit seinem Spaltensystem nicht nur Wildbienen, sondern auch anderen Arten wie z. B. Zauneidechsen einen Platz zum Überwintern oder zum Verstecken bietet. Abdeckung mit nährstoffarmem Bodensubstrat.
- nach Südwesten wird eine exponierte Lehmwand mit Holzpalisaden errichtet. In die Lehmwand können bereits Löcher angelegt werden, die von den Wildbienen zum Brüten genutzt werden.
- Abdeckung der Kuppe mit Sand (»Sandtop«), für darauf spezialisierte Wildbienenarten. Das Erdmaterial kann mit geeigneten Blütenpflanzen eingesät oder bepflanzt werden, als Nahrung für die Wildbienen. Im Bereich von Solarparks sind v.a. offene Flächen von Vorteil, da Nahrung i. d. R. im Umkreis der Bienenburgen vorhanden ist.

→ ausführliche Bauanleitung siehe <https://www.bienenburgen.de/bienenburgen/>

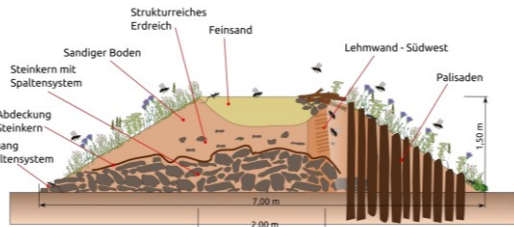


Abbildung 1: Exemplarische Darstellung einer »Bienenburg« - Trittsstein mit vielfältigem Habitatangebot für Wildbienen (Plätze zum Brüten und Überwintern sowie Nahrungsangebot), aber auch für andere Tier- und Pflanzenarten.

Quelle Skizze: <https://www.bienenburgen.de/bienenburgen/>

Umsetzungshinweise Bau:

Die aufgebrachten Materialien sollen möglichst nährstoffarm sein, keinen Oberbodenanteil und keinen Humusanteil aufweisen sowie frei von Unkrautsamen sein. Kein Aufbringen von Recyclingmaterial oder Abbruchmaterial, um den Eintrag von Fremdstoffen (Kunststoffe, Kabelreste u. a.) und Neophyten wie Ambrosia zu vermeiden!

Umsetzungshinweise Pflege / Unterhaltung:

Durch Stickstoffeinträge aus der Luft und natürliche Sukzession kommt es früher oder später zu einem mehr oder weniger dichten Aufwuchs auf den angelegten Wildbienenflächen. Eine reduzierte Mahd mit Abtransport bremsst den Aufwuchs. Es empfiehlt sich folgender Pflegerhythmus:

- in den ersten 1 bis 3 Jahren keine Pflege erforderlich - es sei denn, das aufgebrachte Bodensubstrat war stark von Unkrautsamen durchsetzt.
- je nach Ausgangsmaterial ab 2 bis 3. Jahr: Sobald sich eine geschlossene Krautschicht bildet, soll einmal jährlich eine Mahd stattfinden. Auch wenn die umliegenden Flächen gemulcht werden, soll das Streugut von der Wildbienenfläche entfernt (z. B. abgeharkt) werden. Ein Liegenlassen fördert die Bildung einer Streuschicht und eines feucht-warmen Kleinklimas, das den bodennistenden Bienen schadet.
- wenn sich lediglich eine niedrige, lückige Vegetation ausbildet, ist keine Mahd erforderlich

Schutzgut nach BNatSchG:	Pflanz	Vögel	Säug	Fled	Rept	Lurch	Insekt	Bod.	Wass	Klima	La-Bi
anrechenbar als Vermeidungsmaßnahme für:											
anrechenbar als Ausgleichs-/Ersatzmaßnahme für:		(X)			(X)		X				(X)

Weitere biodiversitätsfördernde Aspekte:

artenreicher Bewuchs im Umfeld fördert das Auffinden von Nahrungspflanzen → Fläche_2
Standort der Maßnahme neben oder in einer Blühfläche → Zusatz_3

Quellen:

Eule (2021), Hietel et al. (2021a), <https://www.bienenburgen.de/bienenburgen/>, Gabriel et al. (2018), https://www.wildbienen.info/artenschutz/nisthilfen_06.php

Zusatz_8 Förderung von Sonderhabitaten - TOTHOLZ- oder STEINHAUFEN

Ziel: Schaffung spezieller Habitats als Unterschlupf für Reptilien und spezielle Insekten wie Käfer



Dies ist eine Zusatzmaßnahme, um zusätzliche Habitatstrukturen für lokal typische Arten mit speziellen Lebensraumsprüchen zu schaffen

Anlage von einem Totholz- oder Steinhaufen je 5ha überbaute Fläche



Abbildung 45: Steinhaufen mit Wildrosengebüsch am Rand eines Solarparks



Abbildung 46: Beispielhafte Ausführung einer Totholzpyramide mit Sockel aus Feldsteinen

Beschreibung

In der historischen Kulturlandschaft häufiger zu finden waren früher Steinmauern oder aufgehäufte Steine, die von Äckern abgelesen wurden. Aber auch Totholz, das in der Natur fester Bestandteil des Nährstoffkreislaufes ist, findet man in heutigen Agrarlandschaften kaum noch. Eine beliebte, weil recht einfach herzustellende Maßnahme, ist daher die Aufhäufung von Steinen oder Totholz in Form von Holzstößen oder -haufen oder Wurzelstöcken. Diese dienen nicht nur Reptilien wie der Zauneidechse oder der Ringelnatter als Versteck. Auch zahlreiche Insekten sind an das feucht-schattige Milieu der Stein- oder Holzhaufen angepasst. Gerade Totholz wird zudem von Insekten als Nistmaterial oder sogar Nahrung genutzt. Nicht zuletzt nutzen Vögel die Strukturelemente als Ansitzwarten, um nach Insekten zu spähen. In seltenen Fällen kann ein gut angelegter Steinhaufen sogar als Brutplatz für seltene Vögel dienen. Dies ist jedoch eine Ausnahme.

Es ist zu bedenken, dass die Maßnahme der Totholz- oder Steinhaufen in ihrer Wirkung begrenzt ist, da es sich um punktuelle Habitats handelt, die keine vergleichbare Wirkung zu aufwendigeren Maßnahmen wie der Anlage von artenreichen Wiesen oder Säumen entfaltet.

Umsetzungshinweise Bau:

- Wahl eines geeigneten Standortes: (teil)besonnt, aber mit Bezug zu Gehölzen
- Wahl geeigneter Materialien:
 - für Steinhaufen sollen möglichst naturraumtypische oder auf der Fläche gewonnenen Materialien verwendet werden, auch Betonreste, die ggf. vor Ort (!) aus dem Boden entfernt wurden, können aufgehäuft werden
 - für Totholzhaufen sind Wurzelstubben oder schwer zersetzbares Holz am geeignetsten. Möglichst massive oder lange Stammabschnitte, die zu einem stabilen Berg aufgeschichtet werden und gleichzeitig Hohlräume aufweisen. Bewährt hat sich auch das Aufstellen von Totholzpyramiden
- je höher ein Haufen, desto vielfältigere Mikrostandorte entwickeln sich
- je größer ein Haufen im Volumen, desto langlebiger ist der Haufen gegenüber Verrottungsprozessen und dem Einwachsen durch Hochstauden wie Brennnesseln und Gehölze

Umsetzungshinweise Pflege / Unterhaltung:

Alle angelegten Haufen werden über kurz oder lang einwachsen. Umso wichtiger ist eine Pflege des Krautbewuchses vor bzw. um die Struktur, vorzugsweise ein- bis zweimal jährlich. Zur Schonung und Vervielfältigung der Habitatsignung soll immer nur eine Seite des Haufens gemäht werden, während die andere Seite ungemäht verbleibt. Beim zweiten Pflegedurchgang werden die Seiten getauscht.

Nach ca. 10 Jahren müssen aufgewachsene Gehölze aus dem Haufen entfernt werden. Alternativ kann neues Material aufgetragen oder neue Haufen in Nachbarschaft zu den alten angelegt werden.

Zusatz_8 Förderung von Sonderhabitaten - TOTHOLZ- oder STEINHAUFEN											
Schutzgut nach BNatSchG:	Pflanz	Vögel	Säug	Fled	Rept	Lurch	Insekt	Bod.	Wass	Klima	La-Bi
anrechenbar als Vermeidungsmaßnahme für:											
anrechenbar als Ausgleichs-/ Ersatzmaßnahme für:		(X)*			X	(X)	X				X
	* nur bei Vorkommen von Arten, die von Ansitzwarten oder Nisthöhlen in entsprechenden Strukturen profitieren, z. B. der Steinschmätzer										
Quellen:	Gabriel et al. (2018), Hietel et al. (2021a), BirdLife (2023), LfU (2014), Eule (2021)										

Zusatz_9 Förderung von Sonderhabitaten - NISTKÄSTEN FÜR VÖGEL & FLEDERMÄUSE

Ziel: Anlage von Nistquartieren für (Halb)höhlenbrüter wie Hausrotschwanz, Sperling oder Wiedehopf sowie Förderung von Sommerquartieren für Fledermäuse



Dies ist eine Zusatzmaßnahme, um zusätzliche Habitatstrukturen für lokal typische Arten mit speziellen Lebensraumsprüchen zu schaffen
Anzahl der Nistkästen pro ha überbaute Fläche in Abhängigkeit von der Zielart und Rücksprache mit der UNB

Beschreibung:

Mit Hilfe von Nistkästen oder Fledermauskästen können zusätzliche Habitate auf dem Gelände des Solarparks geschaffen werden. Der Einsatz von Nisthilfen soll jedoch nicht beliebig erfolgen. Durch Fachplaner ist zu prüfen, welche (Halb)höhlenbrüter vor Ort durch geeignete Kästen gefördert werden können. Ausschlaggebende Gründe sind:

- ein potentielles Brutgebiet schließt sich an den Solarpark an,
- artspezifische Lebensraumelemente wie z. B. Hecken, Streuobstbäume oder Magerrasen kommen vor,
- das Vorhandensein geeigneter Nahrung in der benötigten Menge.

Relativ unkompliziert ist die Förderung von weit verbreiteten Höhlenbrütern wie Meisen, Star oder Feldsperling und Halbhöhlenbrüter wie Hausrotschwanz und Bachstelze. Nisthilfen für den Wiedehopf oder den Steinschmätzer sind nur in Gebieten mit potentiell Vorkommen sinnvoll und möglich. Auch Kästen für sehr anspruchsvolle Arten wie Schleiereulen sind nur dann sinnvoll, wenn ein Vorkommen in erreichbarer Distanz existiert und in Rücksprache mit der UNB ein Bezug der Nisthilfe als wahrscheinlich eingeschätzt wird. Hierzu ist auch entscheidend, ob die Vegetation und das Pflegemanagement der unmittelbaren Umgebung der Nisthilfe zu den Artansprüchen passt.

Zur Schaffung von Fledermausquartieren ist ebenfalls zu analysieren, welche Arten diese Hilfen überhaupt annehmen sollen und welche artspezifischen Ansprüche sie an die Gestaltung des Kastens haben. Der am meisten verwendete Kastentyp ist der Flachkasten, welcher meistens eine schräge Vorderfront besitzt. Es sollen mehrere Fledermauskästen in einer Gruppe aufgehängt werden, um verschiedenen Arten, aber auch konkurrierenden Männchen einer Art, Platz zu bieten. Der Abstand zwischen den einzelnen Kästen soll mindestens 10 m betragen. Fledermauskästen sind in Höhen zwischen 3 und 5 m anzubringen, vorzugsweise an bestehenden oder neu gepflanzten Gehölzen.

Hinweis: Die Erhaltung von höhlenreichen Gehölzen ist deutlich wirksamer als das Anbringen von Nistkästen. Abstandsregelungen zu Windenergieanlagen und ausgewiesenen Windenergiegebieten sind zu beachten (§ 45b Abs. 7 BNatSchG). Demnach dürfen Nisthilfen für kollisionsgefährdete Vogel- und Fledermausarten in einem Umkreis von 1.500 Metern um errichtete Windenergieanlagen sowie innerhalb von Gebieten, die in einem Raumordnungsplan oder in einem Flächennutzungsplan für die Windenergienutzung ausgewiesen sind, nicht angebracht werden.

Umsetzungshinweise Bau:

- Zielarten in Abstimmung mit Fachplanern und UNB festlegen
- artspezifische Ansprüche an den Nistkasten ermitteln
- geeigneten Standort zur Anbringung finden: zu beachten sind Sonnenexposition, Höhe der Aufhängung, Ort der Anbringung (Gehölz, Modulkonstruktion, Trafostation)

Umsetzungshinweise Pflege / Unterhaltung:

Die Nistkästen sind regelmäßig auf Schäden zu kontrollieren. Zudem wird deren Reinigung und die Entfernung von Kotresten und altem Nistmaterial in den Wintermonaten empfohlen, damit sich Krankheitserreger nicht festsetzen können.

Schutzgut nach BNatSchG:	Pflanz	Vögel	Säug	Fled	Rept	Lurch	Insekt	Bod.	Wass	Klima	La-Bi
Förderung folgender Artengruppen		X*		X*							

* artspezifische Nisthilfen für die jeweils fokussierte Zielart in realen Vorkommensgebieten

Weitere biodiversitätsfördernde Aspekte:

- Nistkästen werden umso erfolgreicher angenommen, je besser der Solarpark in die Landschaft integriert ist und Nahrung bietet, z. B. durch Heckenpflanzen, artenreiche Wiesen u. a.

Quellen:

fe (2023), Hietel et al. (2021a), Eule (2021)

3.5 Maßnahmenvorschläge für besondere räumliche Gegebenheiten

Eine geeignete Standortwahl ist grundlegend für die Naturverträglichkeit einer Freifächensolaranlage. Wird ein Solarpark in einem aus Naturschutzsicht wertgebenden Flächentyp zugelassen, ist mit einem deutlich höheren Kompensationserfordernis zu rechnen. Im Folgenden werden Empfehlungen für Gestaltungsmaßnahmen in bestimmten Standortsituationen mit Bezug auf die Maßnahmesteckbriefe in Kapitel 3.4 gegeben. Jeder Standort und jede Solaranlage sind dabei als Einzelfall zu betrachten, aufgrund der spezifischen lokal-räumlichen Erfordernisse, technischer Besonderheiten oder der jeweiligen genehmigungsrechtlichen Lage. Daher sind die nachfolgend benannten Maßnahmenvorschläge frühzeitig mit der UNB abzustimmen. Grundvoraussetzung auf allen Standorten sind die Mindeststandards zur naturverträglichen Einpassung → Kapitel 3.4.1.

Standorte mit erhöhten Anforderungen aufgrund des Landschaftsbildes

Mögliche Flächentypen: Naturparks, Landschaftsschutzgebiete, Entwicklungszonen von Biosphärenreservaten, Bereiche, die aus Gründen des Landschaftsbildes von herausragender Bedeutung sind wie umgebende Waldflächen, sehr hochwertiger Landschaftsbildbereich, landschaftsprägende Hänge und Kuppen, Vorbehaltsgebiete Arten- und Biotopschutz

Geeignete Maßnahmentypen:

- eine Eingrünung durch Gehölzpflanzungen → *Fläche_4* (nicht in ausgeprägten Offenlandschaften)
- die Anlage eines artenreichen Grünland-Unterwuchses → *Fläche_2*
- eine naturverträgliche Bewirtschaftung des Grünlandaufwuchses → *Fläche_3*

Standorte mit aktueller oder hoher potentieller Bedeutung für den Biotopverbund

Mögliche Flächentypen: landes- oder landkreisweit bedeutsame Biotopverbundachsen, Landschaftsschutzgebiete, Entwicklungszonen Biosphärenreservat, Vorbehaltsgebiete Arten- und Biotopschutz

Geeignete Maßnahmentypen:

- Erhaltung von Biotopverbundbeziehungen durch Wildtierkorridore ab einer Größe von 25 ha bzw. Kantlänge der PVA von 500 m → *Mind_St_7*
- auf (ausgeräumten) Ackerflächen: Anlage eines artenreichen Grünland-Unterwuchses → *Fläche_2* oder optional
- die Anlage von blühreichen Säumen → *Zusatz_3*
- Entwicklung von Gehölzpflanzungen → *Fläche_4* oder / und *Zusatz_1*

Standorte auf Ackerflächen mit Naturschutzwert

Mögliche Flächentypen: Vorkommen von Ackerwildkräutern der Roten Liste Sachsen, Standorte im Aktionsradius von Brutplätzen gefährdeter Ackervögel wie Grauammer und Ortolan, Standorte im Umkreis von Rastplätzen von Zug- und Rastvögeln mit Bedarf an Weiträumigkeit, Acker mit hoher Amphibiendichte bzw. Fläche im Umkreis von Laichgewässern

Geeignete Maßnahmentypen:

- Pflanzung von sichtabgrenzenden Gehölzen nur, wenn keine Scheueffekte auf betroffene Arten zu erwarten sind, dafür
- Anlage von Ackerwildkrautstreifen von mind. 12 m Breite → *Zusatz_5* oder
- Anlage von blühreichen Säumen → *Zusatz_3*
- Nur bei Vorkommen von Amphibien sinnvoll: Anlage von Kleingewässern → *Zusatz_6*

Standorte auf Dauergrünland mit hohem Biotop-Entwicklungspotential

Mögliche Flächentypen: Dauergrünland, das ein hohes Potential zur Entwicklung von geschützten Grünlandbiotopen (§ 30 BNatSchG i.V. m. § 21 SächNatSchG) oder eines Lebensraumtyps gemäß der FFH-Richtlinie Anhang I erkennen lässt. Das Entwicklungspotential kann z. B. aufgrund folgender Umstände gegeben sein:

- der standörtlichen Gegebenheiten (z. B. sehr steil, flachgründig, sehr nass o. ä.) und / oder
- einer langjährigen Pflege finanziert aus Programmen der Naturschutzförderung und / oder
- aufgrund einer anderweitigen extensiven Nutzung.

Geeignete Maßnahmentypen:

- Lichtreihen, weite Reihen bzw. breite Randbereiche je nach Verteilung der artenreichen Grünlandbereiche → *Fläche_1*
- schmale Module (maximale Breite 4 m)
- kein Umbruch, keine Einsaat
- naturverträgliche Bewirtschaftung durch passendes Pflegemanagement → *Fläche_3*
- optional Anlage von Brutplätzen für bodennistende Wildbienen → *Zusatz_7*
- Mahdgutübertrag des beanspruchten Grünlandes auf Teilbereiche im Solarpark mit geringerem Artenreichtum zur räumlichen Stabilisierung

Anlagen mit einer Gesamtfläche größer 50 ha

Mögliche Flächentypen: Bei Anlagen mit einer Gesamtfläche von mehr als 50 ha sind standortunabhängig folgende Maßnahmen anzusetzen:

Geeignete Maßnahmentypen:

- Mindeststandards gemäß Kapitel 3.4.1
- Erhaltung von Biotopverbundbeziehungen durch Wildtierkorridore → *Mind_St_7*
- die räumliche Gestaltung von Freiflächensolaranlagen mit Randflächen, Lichtfenstern, Reihenabständen oder Lichtreihen gemäß → *Fläche_1*
- Ansaat von artenreichem Grünland auf mind. 50 % der Fläche mit entsprechender Pflege gemäß → *Fläche_2 und Fläche_3*
- Unabhängig davon sind zusätzliche Vorgaben, die sich aus der Eingriffsregelung oder dem Artenschutz ergeben, zu beachten.

3.6 Gegenüberstellung der Gestaltungsmaßnahmen mit den naturschutzfachlichen Mindestkriterien nach EEG

Mit dem Solarpaket 1 hat der Gesetzgeber erstmals Mindestkriterien mit naturschutzfachlichem Bezug für die Förderung von PV-Freiflächenanlagen festgelegt (§ 37 Abs. 1a, § 48 Abs. 6 EEG 2023) und gibt einen Katalog von fünf naturschutzfachlichen Mindestkriterien vor, von denen die Betreiber einer geförderten PV-FFA mindestens drei Kriterien zu erfüllen hat.

Angerechnet werden hierbei sowohl technische / bauliche Merkmale der PV-FFA als auch behördliche Auflagen z. B. Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen, die den naturschutzfachlichen Mindestkriterien entsprechen. Vertiefende Ausführungen sind dem Leitfaden "Naturschutzfachliche Mindestkriterien bei PV-Freiflächenanlagen" des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK 2024) zu entnehmen.

→ <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/J-L/leitfaden-naturschutzfachliche-mindestkriterien-bei-pv-freiflaechenanlagen.html>

Zwangsläufig ergeben sich dadurch Überschneidungen mit den in diesem sächsischen Leitfaden beschriebenen Gestaltungsmaßnahmen. In Tabelle 16 wird gegenübergestellt, welche der vorgeschlagenen Gestaltungsmaßnahmen (Vermeidungsmaßnahmen, Flächen- und Zusatzmaßnahmen) sich als naturschutzfachliche Mindestkriterien nach EEG anrechnen lassen.

Tabelle 16: Gegenüberstellung der naturschutzfachlichen Mindestkriterien nach § 37 EEG Abs. 1a und den Gestaltungsmaßnahmen aus Kapitel 3.4

Naturschutzfachliches Mindestkriterium nach § 37 Absatz 1a EEG	Regelungstext nach § 37 Absatz 1a EEG	Gestaltungsmaßnahme nach Kapitel 3.4 bzw. Tabelle 15
Nr. 1 - Beanspruchte Grundfläche	"[...] 1. die von den Modulen maximal in Anspruch genommene Grundfläche beträgt höchstens 60 Prozent der Grundfläche des Gesamtvorhabens"	Fläche_1: "Räumliche Gestaltung von Solarparks"
Nr. 2 – Biodiversitätsförderndes Pflegekonzept	"[...] 2. auf den Boden unter der Anlage wird ein biodiversitätsförderndes Pflegekonzept angewandt, indem a) die Mahd zur Förderung der Biodiversität maximal zweischürig erfolgt und das Mahdgut abgeräumt wird oder b) die Fläche als Portionsweide mit biodiversitätsfördernd an den Flächenertrag angepasste Besatzdichte beweidet wird, [...]."	Fläche_3: "Naturverträgliche Bewirtschaftung von Grünlandaufwuchs"
Naturschutzfachliches Mindestkriterium nach § 37 EEG Absatz 1a	Regelungstext nach § 37 EEG Absatz 1a	Gestaltungsmaßnahme nach Kapitel 3.4 bzw. Tabelle 15
Nr. 3 – Durchgängigkeit für Tierarten	"[...] 3. die Durchgängigkeit für Tierarten wird gewährleistet, indem a) bei Anlagen, die an mindestens einer Seite eine Seitenlänge von mehr als 500 Metern aufweisen, Wanderkorridore für Großsäuger angelegt werden, deren Breite und Bepflanzung die örtlichen Gegebenheiten berücksichtigen, und b) die Durchgängigkeit für kleinere Tierarten gewährleistet wird, [...]."	3.a) ■ Mind_St_7: "Erhalt des Biotopverbundes über Wildtierkorridore" 3.b) ■ Mind_St_3: "Durchlässige Einzäunung"
Nr. 4 – Biotopelemente	"[...] 4. auf mindestens 10 Prozent der Fläche der Anlage werden standortangepasste Typen von Biotopelementen angelegt, [...]."	Zur Anrechnung als Biotopelemente gemäß BMWK (2024) sind geeignet: ■ alle Zusatzmaßnahmen: Zusatz_1 bis Zusatz_9 ■ Fläche_2: "Anlage eines artenreichen Grünland-Unterwuchses" ■ Fläche_4: "Anlage von sichtabgrenzenden Gebüschstrukturen"
Nr. 5 – Bodenschonender Betrieb	"[...] 5. die Anlage wird bodenschonend betrieben, indem a) auf der Fläche keine Pflanzenschutz- oder Düngemittel verwendet werden und b) die Anlage nur mit Reinigungsmitteln gereinigt wird, wenn diese biologisch abbaubar sind und die Reinigung ohne die Verwendung der Reinigungsmittel nicht möglich ist."	■ Mind_St_4: "Naturverträglicher Betrieb von Solarparks"

3.7 Biodiversitätsfördernde Freiflächensolaranlagen

3.7.1 Grundgedanke und Definition

Der Idee, Synergien zwischen der solaren Stromerzeugung und einer ökologischen Aufwertung von intensiv genutzten Agrarlandschaften herzustellen, begegnet man seit längerem als Thema in der fachlichen Diskussion und Fachliteratur. Es werden in diesem Zusammenhang Begriffe verwendet wie "Biotop-PVA" bzw. "Biodiversitäts-PV-Anlagen mit Naturverträglichkeitsanspruch" (GÜNNEWIG ET AL. 2022B), "Natur-inclusive Solar power plant" (OUDES ET AL. 2022), "Naturverträglicher Solarpark" (KNE-FORUM 2021)² oder "Biodiversitäts-Solarpark" (DULLAU 2022). Gemeinsam ist diesen Konzepten das Ziel, die Vorhabenflächen durch verschiedene Naturschutzmaßnahmen aufzuwerten, um ein höheres Maß an Biodiversität zu erreichen als bei einer konventionell geplanten und betriebenen Freiflächensolaranlage. Jedoch fehlt bisher eine Definition für derartige Anlagen, und GÜNNEWIG ET AL. (2022B: 32) halten fest: "Es gibt umfangreiche qualifizierte Vorschläge, ohne dass sich bisher, vergleichbar mit der Agri-PV, ein Standard für derartige Anlagen durchgesetzt hätte. [...] Damit dies aber zielführend gelingen kann und es sich nicht nur um ein „Greenwashing“ handelt, braucht es eine verbindliche Definition, konkrete „Ausstattungsmerkmale“ sowie einen Katalog geeigneter Maßnahmen." Die nachfolgenden Ausführungen gelten vorbehaltlich näherer bundesrechtlicher Festlegungen z. B. durch Bundesverordnungen. Die Einführung von Kriterien für sogenannte Biodiversitäts-PV-Freiflächenanlagen wurde zeitweise auch vom Bundesgesetzgeber diskutiert (vgl. parlamentarische Debatte zum Solarpaket 1), stattdessen wurden im Mai 2024 naturschutzfachliche Mindestkriterien für die EEG-Förderung von PV-Freiflächenanlagen in § 37 Abs. 1 a EEG eingeführt (vgl. oben Kapitel 3.6).

Aus den Darlegungen in den voran gestellten Kapiteln wird für den vorliegenden Leitfaden folgende Definition für biodiversitätsfördernde Freiflächensolaranlagen getroffen:

Als "Biodiversitätsfördernde Freiflächensolaranlage" wird ein Solarpark (Photovoltaik bzw. Solarthermie) in der freien Landschaft bezeichnet, bei dessen Bau, Betrieb und Rückbau folgendes beachtet wird:

- die größtmögliche Vermeidung und Minimierung der durch den Eingriff zu erwartenden Beeinträchtigungen auf die Natur, mittels einer naturverträglichen Bauweise und unter Aussparung sensibler Landschaftsbestandteile gemäß **aller formulierten Mindeststandards** in Tabelle 15,
- die erfolgreiche Umsetzung **aller biodiversitätsfördernden Flächenmaßnahmen** aus Tabelle 15 auf der Vorhabenfläche sowie im unmittelbarem Umfeld, so dass diese dem Standort, der Artenausstattung und der Landschaftstypik entsprechen einschließlich der naturverträglichen und biodiversitätsfördernden Bewirtschaftung des Unterwuchses sowie
- die erfolgreiche Umsetzung von **drei Zusatzmaßnahmen** aus Tabelle 15 auf oder im unmittelbaren Umfeld des Solarparks einschließlich der dauerhaften Pflegemaßnahmen, die dem Standort, der Artenausstattung und der Landschaftstypik entsprechen.

Ziel ist es, die lokale Biodiversität signifikant gegenüber dem Status quo zu fördern und zu verbessern.

Eine ausführliche Beschreibung der Maßnahmen sowie Hinweise zur Umsetzung und den geförderten Artengruppen bzw. Schutzgütern sind den Steckbriefen ab Kapitel 3.4 zu entnehmen.

3.7.2 Planung und Umsetzung

Eine biodiversitätsfördernde Solaranlage entsteht nicht durch eine beliebige Zusammenstellung von Naturschutzmaßnahmen, sondern ist das Ergebnis einer fachlich kompetenten Standortanalyse und eines abgestimmten Biodiversitätskonzeptes, welches durch einen Planer aus dem Bereich des Natur- und Artenschutzes, der Landschaftsplanung oder vergleichbaren Fachrichtungen erarbeitet wurde. Maßgeblich ist die vorhandene Habitausstattung und die Typik der umgebenden Landschaft. Das Konzept soll standortangepasste Entwicklungsziele enthalten, die in

² <https://www.naturschutz-energiewende.de/aktuelles/kne-forum-tauscht-sich-zu-standort-und-qualitaetskriterien-naturvertraeglicher-solarparks-aus/>

enger Rücksprache mit der UNB und dem Vorhabenträger / Planungsunternehmen entwickelt wurden. Hierzu müssen sowohl die technischen Erfordernisse des Solarparkbetriebs bedacht als auch Zielarten gefunden werden, die mit hoher Wahrscheinlichkeit von den geplanten Maßnahmen profitieren. Bereits im Planungsprozess ist es dringend zu empfehlen, geeignete Pflegebetriebe, ortskundige Landwirte oder andere Bewirtschafter zu ermitteln, um deren Maschinenpark und Bewirtschaftungsmethoden in das Konzept einzubinden - wie die Arbeitsbreiten technischer Geräte, die Möglichkeiten zur Beweidung der Mahd sowie der Abtransport von Schnittgut. Die Umsetzung der Maßnahmen soll durch Fachplaner begleitet werden. Für die daran anschließende Pflege weisen HIETEL ET AL. (2021A) eindringlich auf die Erstellung eines Pflegeplans hin, der dem Bewirtschafter mit möglichst eindeutigen Karten und Kurzbeschreibungen insbesondere Pflegezeiträume, Hinweise zum Schnitt bzw. nicht zu mähenden Bereichen und anderer Details erläutert. Nur so lassen sich die ambitionierten Entwicklungsziele auch langfristig auf der Solarparkfläche umsetzen. Tabelle 17 gibt einen Überblick zu möglichen Arbeitsschritten und Inhalten, ohne den Anspruch auf Vollständigkeit zu erheben.

Tabelle 17: Empfohlener Planungsablauf für biodiversitätsfördernde Freiflächensolaranlagen

Arbeitsschritte	Inhalte (beispielhaft, nicht abschließend)
Standortanalyse → vgl. Übersicht in EULE I (2020)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Welche Bodenarten und welche Bodenfruchtbarkeit sind zu erwarten? ■ Welche schutzwürdigen Biotope und in sonstiger Weise wertgebenden Biotopstrukturen sind auf der geplanten Vorhabenfläche zu finden? ■ Welche Naturausstattung existiert im Umkreis von bis zu 500 m? ■ Gibt es relevante Biotopverbundbeziehungen, die das geplante Vorhaben berühren?
Festlegung standortangepasster Entwicklungsziele	<ul style="list-style-type: none"> ■ Welche naturschutzfachlich wertvollen Flächen können durch eine geschickte Vorhabengestaltung und Anordnung/Verteilung der Solarmodule bzw. -Kollektoren geschont / erhalten / aufgewertet werden? ■ Welche Zielarten sollen im Solarpark gefördert werden? ■ Welcher Bewuchs / Wiesentyp wird anvisiert? ■ Welche weiteren Biotop(strukturen) sollen angelegt werden?
Planung	<ul style="list-style-type: none"> ■ Erstellung eines Biodiversitäts-Konzeptes für den Solarpark ■ Wo wird welches Entwicklungsziel umgesetzt? ■ Wie werden technische Erfordernisse wie z. B. Zufahrten, Wege etc. eingebunden? ■ Welche Flächen benötigen einen häufigeren Schnitt? ■ Welche Saatgutmischung ist geeignet? Wie und wann muss diese ausgebracht und ggf. gepflegt werden? ■ Wer legt die Biotopstrukturen an und übernimmt die Begrünung? ■ Wer übernimmt die Pflege für den Zeitraum des Anlagenbetriebs (langfristig)?
Flächenvorbereitung	<p>ggf. Aushagerung der Fläche</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Aushub von Mulden für Kleingewässer oder Senken
Arbeitsschritte	Inhalte (beispielhaft, nicht abschließend)
Maßnahmenumsetzung	<ul style="list-style-type: none"> ■ Wer setzt welche Maßnahmen um? ■ In welcher Reihenfolge werden die Maßnahmen umgesetzt? ■ Welche Anforderungen an günstige Einsatzzeitpunkte etc. müssen beachtet werden? ■ Welche Maßnahmen müssen vor Errichtung der Anlage umgesetzt werden?
Anwuchspflege	<ul style="list-style-type: none"> ■ Welche Gehölze müssen gegossen oder freigeschnitten werden? ■ Müssen Schröpfungsschnitte von angesäten Wiesen vorgenommen werden? Wie / Wann? ■ Wer übernimmt die Anwuchspflege?
Folgepflege	<ul style="list-style-type: none"> ■ Aufstellung eines Pflegeplans für die Bewirtschaftung ■ Wo muss wann in welcher Häufigkeit gemäht werden? ■ Wie verteilen sich Bereiche mit verringerter Mahdhäufigkeit? ■ In welchen Abständen sind Pflegemaßnahmen an Hecken, Kleingewässern oder anderen Biotopstrukturen vorzunehmen?

Quelle: eigene Darstellung, verändert nach Dullau (2022) und Hietel et al. (2021a)

3.8 Umsetzungsbeispiele

Die Idee zur Förderung von biodiversitätsfördernden Maßnahmen in Freiflächensolaranlagen gibt es schon seit längerem. Mit der folgenden Auswahl von vier Umsetzungsbeispielen sollen Möglichkeiten für eine Stützung bestehender Artvorkommen sowie der Förderung von Natur und Landschaft aufgezeigt werden:

- PV-FFA Zeithain im Landkreis Meißen (Sachsen)
- PV-FFA Gänsdorf im Landkreis Straubing-Bogen (Bayern)
- PV-FFA Sinzing im Landkreis Regensburg (Bayern)
- PV-FFA Sonnewalde im Landkreis Elbe-Elster (Brandenburg)

Das erste Beispiel eines Solarparks bei Zeithain, benachbart zur Gohrischheide, widmet sich einer Konversionsfläche. Auf dem ehemaligen Militärgelände hatten sich über viele Jahre sehr gute Habitatbedingungen für verschiedene Arten(gruppen) entwickelt. Mit diesem Praxisbeispiel aus Sachsen werden Möglichkeiten für die Umsetzung von Vermeidungs-/ Minderungsmaßnahmen für Zauneidechse, Kreuzkröte und andere Arten aufgezeigt.

Weiterhin wurden drei Freiflächensolaranlagen ausgewählt, bei denen die gewählten Naturschutzmaßnahmen über die Minderung von Eingriffswirkungen hinausgehen und eine Aufwertung von Habitaten und Lebensräumen gegenüber dem Vorzustand zu erwarten sind.

Die ausgewählten Beispiele befinden sich in sehr unterschiedlichen Phasen der Errichtung. Während die PV-FFA in Gänsdorf bereits mehrere Jahre in Betrieb ist, wurde die Anlage bei Sinzing erst kürzlich fertiggestellt. Eine weitere geplante PV-Freiflächenanlage in Südbrandenburg befand sich zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieses Leitfadens in der abschließenden Beteiligungsphase des B-Plans. Gleichwohl können auch diese Festsetzungen des B-Plans aufzeigen, in welcher Form Flächen für Naturschutzmaßnahmen freigehalten werden können. Das Zeithainer Beispiel wurde in mehreren Bauabschnitten beginnend ab 2016 bis 2024 fertiggestellt. Die Darstellungen erfolgen anhand von Luftbildern, die den abschließenden Bau noch nicht zeigen. Jedoch konnten vorgezogene Artenschutzmaßnahmen mit dankenswerter Unterstützung des Planungsbüros in Text und Bild dokumentiert werden. In Tabelle 18 wird veranschaulicht, welche Maßnahmen dieses Leitfadens in den Beispielen umgesetzt werden.

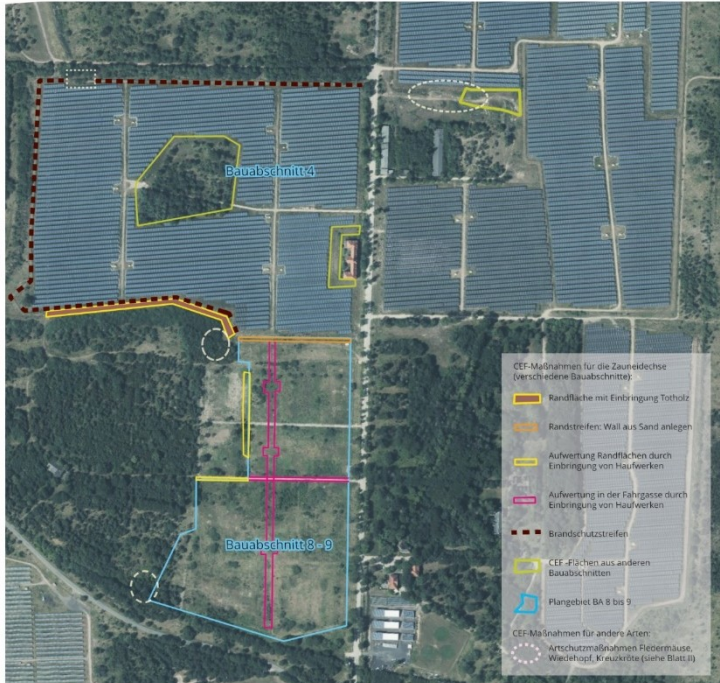
Tabelle 18: Übersicht zu umgesetzten oder geplanten Maßnahmen in den Praxisbeispielen

Maßnahmesteckbrief (vgl. Kapitel 3.4)	PV-FFA Zeit- hain	PV-FFA Gäns- dorf	PV-FFA Sinzing	PV-FFA Sonne- walde
Mind_St_1 Biodiversitätsschonende Planung				Abstand zur Unterkante 80 cm
Mind_St_6 Erhalt bestehender Biotope	Erhalt von Gehölzstrukturen			Erhalt von Gehölzstrukturen
Mind_St_7 Wildtierkorridore				Planung eines Korridors durch die PVA
Fläche_1 Räumliche Gestaltung von Solarparks		mehrere freigehaltene Bereiche	breiter Randstreifen	breite Randflächen, Lichtreihen u. a., GRZ von 0,6
Fläche_2 Anlage artenreiches Grünland			Anlage Frischwiese auf dem Randstreifen	Anlage einer artenreichen Wiese in der gesamten Anlage
Fläche_3 Naturverträgliche Bewirtschaftung von Grünlandaufwuchs	Spezielles Mahdregime als Artenschutz für Zauneidechse und Offenlandbrüter	Konzept aus Mulchen, Mähen und Beweiden		
Fläche_4 Anlage von sichtabgrenzenden Gebüschstrukturen		Eingrünung der Anlage über Hecken	tlw. Eingrünung der Anlage über Hecken	tlw. Eingrünung der Anlage über Hecken
Zusatz_1 Naturnahe Pflanzung von Gebüsch und Großgehölzen		Anlage von Streuobstwiesen	Anlage von Obstbäumen	Pflanzung von Strauchgruppen, Anlage einer Streuobstwiese
Zusatz_3 Anlage blühreichen Saumstreifen		Anlage mehrere Blühstreifen innerhalb der Anlage		
Zusatz_5 Naturschutzgerechter Ackerwildkrautstreifen		Anbau spezieller Anbaukulturen, Schwarzbrachestreifen		Anlage eines extensiven Ackerstreifens für den Ortolan
Zusatz_6 Kleingewässer	Anlage von Laichgewässern für die Kreuzkröte	Anlage v. Tümpeln und zweitweise Flutung einer Bodenmulde		Öffnung eines verrohrten Gewässers an mehreren Stellen
Zusatz_7 Brutplätze für bodennistende Wildbienen		Anlage von Sandhaufen		
Zusatz_8 Totholz- oder Steinhaufen	Anlage von diversen Haufwerken für die Zauneidechse und als Versteck für Amphiben	Anlage von Totholzstapeln, Lesesteinhaufen	Anlage von Streinriegeln auf Randstreifen	
Zusatz_9 Nistkästen für Vögel & Fledermäuse	Nistkästen für Fledermäuse und den Wiedehopf, fledermausgerechte Aufwertung eines Bunkers			

Im Folgenden werden alle vier Umsetzungsbeispiele in Tableaus vorgestellt.

3.8.1 Solarpark "Altes Lager" bei Zeithain, Sachsen

„Photovoltaik-Freiflächenanlage Zeithain“ I



FAKTEN	Größe:	95 ha
	Inbetriebnahme:	2016 - 2024 (Bauabschnitt 1-9)
	Projektträger:	ENERPARC AG
	Ort:	ehemaliger Kasernenstandort Zeithain, Landkreis Meißen

HISTORIE

- lange militärische Vergangenheit des Geländes nördlich von Zeithain
- 1730 wurde die Gegend von August dem Starken erstmals für Militärmanöver genutzt¹
- schrittweiser Ausbau des „Alten Lagers“ und umliegender Übungsplätze¹
- ab 1953 Nutzung durch die Sowjetarmee, Abzug der GUS-Truppen im Oktober 1992¹
- 1993 Erklärung von Teilen der Gohrischheide als Naturschutzgebiet¹
- Ausweisung von Gewerbegebieten entlang der Kaiser-Wilhelm-Allee
- Umwidmung der Gewerbegebiete für Photovoltaik
- 2016 Inbetriebnahme des ersten Bauabschnittes nach notwendiger Altlastensanierung und Kampfmittelberäumung

Erhaltung der Zauneidechsenpopulation (Artenschutzmaßnahme)

Möglichkeit der vorgezogenen Ausgleichsmaßnahmen (CEF-Maßnahmen). Für die Zauneidechse wird vor Beginn der Bauarbeiten ein Ausweichhabitat geschaffen und die Art temporär umgesiedelt. Nach Abschluss können die Tiere den neuen Solarpark wiederbesiedeln. Voraussetzung hierfür ist u. a., dass die CEF-Maßnahmenflächen weitestgehend von Zauneidechsen unbesiedelt ist und ggf. Aufwertungsmaßnahmen durchzuführen sind. Für den Solarpark Zeithain wurden in den Bauabschnitten 1 bis 7 ca. 2.000 Zauneidechsen evakuiert. Auf den zuvor sehr intensiv gepflegten Teilfläche BA 8 und 9 wurden noch einmal ca. 1200 Zauneidechsen evakuiert.

Arbeitsschritte für eine temporäre Umsiedlung von Zauneidechsen in der PVA Zeithain:

1 Stellen eines Reptilienschutzzauns

Das Baufeld ist entlang der Baugrenze durch einen 50 cm hohen, unten eingegrabenen Reptilienzsuaun aus glatter LKW-Plane abzugrenzen.

2 Evakuierung der Zauneidechsen

Die innerhalb des Baufeldes lebenden Zauneidechsen werden zwischen Ende April und Anfang Oktober evakuiert und in die CEF-Flächen außerhalb des Baufeldes umgesetzt. Die Reptilienschutzzaune sind zum Schutz vor Überkletterungen bei Bedarf zyklisch in 15 cm Höhe über dem Boden zauneidechsenfreundlich frei zu mähen.

3 Wiedereinwanderung ins Baufeld

Rückbau des Reptilienschutzzauns erst nach Ende der Baumaßnahme. Nur im Monat April möglich, da die Einsardung des Schutzzauns oft von Zauneidechsen zur Eiablage und von Schlüpfingen als Lebensraum genutzt wird.

4a Dauerhafte Pflege der PVA-Flächen

Extensive Mahd 1 x jährlich vor Ende März oder nach Mitte Oktober, angepasst an die Aktivitätsphase der Zauneidechsen. Kein Einsatz von schweren Maschinen oder Mährobotern. Kein Einsatz von Herbiziden.

4b Dauerhafte Artenschutzmaßnahmen auf Brandschutzstreifen

Für Brandschutzstreifen um die PVA-Felder ist ein regelmäßiger Umbruch nötig, um den Aufwuchs brandfähiger Vegetation zu verhindern. Artenschutzmaßnahme: Der Brandschutzstreifen darf zum Schutz der Eiablagen und Jungtiere nur außerhalb der Eizeitigung, maximal 10 bis 15 cm tief umgebrochen werden.



Tagesfang von Zauneidechsen bei einer Umsiedlung in der PVA Zeithain am 28.06.2022 - kurzfristige Gesamtansicht für den Fotonaachweis © BUP Leipzig

Sonderfall Truppenübungsplatz: Habitataufwertung für die Zauneidechse in CEF-Flächen und innerhalb des errichteten Solarparks:

- Errichtung von Haufwerken: Schütkegel aus ungewaschenem Sand, Totholz, Wurzelstubben und Natursteinen
- Anlage eines südexponierten 1,5 m hohen Walls aus Sand als lineares Strukturelement und Verbindungskorridor zwischen den hergestellten CEF-Flächen, zusätzlich Auflegen von Totholz und Wurzelstubben



Reptilienschutzzaun mit dahinter liegenden Haufwerken und Granschnitt © BUP Leipzig

SMEKUL (2024): Biodiversität und Freiflächenanlagen, Kap. 3.8 © ENERPARC AG, Büro für Umwelt und Planung Leipzig; graphische Bearbeitung: A. Seidel

Abbildung 47: Tableau mit Informationen zur Photovoltaik-Freiflächenanlage Zeithain - Blatt 1

„Photovoltaik-Freiflächenanlage Zeithain“ II

Artenschutzrechtliche Auflagen: Bestehende Vorkommen von Fledermäusen, Kreuzkröte und Wiedehopf stützen



Aufwertung eines Bunkers als Sommer- und Winterquartier für Fledermäuse (Artenschutzmaßnahme)

Anbringung von Sonderstrukturen, um Habitatqualität für Fledermäuse zu schaffen



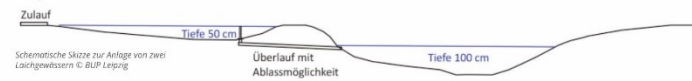
Anlage einer oberirdischen Regenwasserfassung aus Teichfolie mit Steinabdeckung, Einlauf in den Bunker, um eine ausreichend hohe Luftfeuchte in den Wintermonaten zu erreichen.



Anlage von Laichgewässern zur Stützung der lokalen Population der Kreuzkröte (Artenschutzmaßnahme)



angelegtes Laichgewässer im Solarpark Zeithain © H. Seidelmann



Planung von zwei miteinander verbundenen Laichgewässern, Mindestgröße je 25 m²

- temporäres Laichgewässer mit ca. 50 cm Tiefe
- tiefes gelegenes Laichgewässer mit ca. 100 cm Tiefe

- Einbau von Teichfolie zur Sicherstellung der Wasserhaltung bei gleichzeitiger Einschränkung des Pflanzenaufwuchses
- Wasserspeisung über Regenwasser von einer mindestens 100 m² Dachfläche eines vorhandenen Gebäudes
- Ablassen der temporären Gewässer im Herbst, als Schutz der Amphibienlarven vor Fressfeinden (z. B. Libellenlarven)
- Schaffung von Versteckmöglichkeiten:
 - Steinschüttungen im Gewässer und am Ufer,
 - Totholz und Sandschüttungen im Gewässerumfeld

Bauliche Umsetzung

- Profilierung des Gewässers per Bagger, tiefe Einkerbung für ein ausreichendes Wasservolumen
- Dichtung über Teichfolie aufgrund des durchlässigen Sandbodens in Zeithain
- Böschungsmatte und Überlaufrohr



SMEKUL (2024): Biodiversität und Freiflächenanlagen, Kap. 3.8 © ENERPARC AG, Büro für Umwelt und Planung Leipzig; graphische Bearbeitung: A. Seidel

Abbildung 48: Tableau mit Informationen zur Photovoltaik-Freiflächenanlage Zeithain - Blatt 2

3.8.2 Solarpark "Gänsdorf", Bayern



I Sichtschutzhecken
Eingrünung des Solarparks mit einer umlaufenden linearen Gehölzpflanzung



II Anbau von unterschiedlichen Ackerkulturen in schmalen Streifen:
Kartoffeln, Getreidefeld mit großen Reichenabständen, Brachestreifen als Winterfutter für Vögel und ein Schwarzbrachestreifen



III Breiter Randstreifen mit lockeren Gehölzpflanzungen

Solarfeld Gänsdorf



© Bayerische Vermessungsverwaltung – www.geodaten.bayern.de, Stand 18.06.2024

FAKTEN

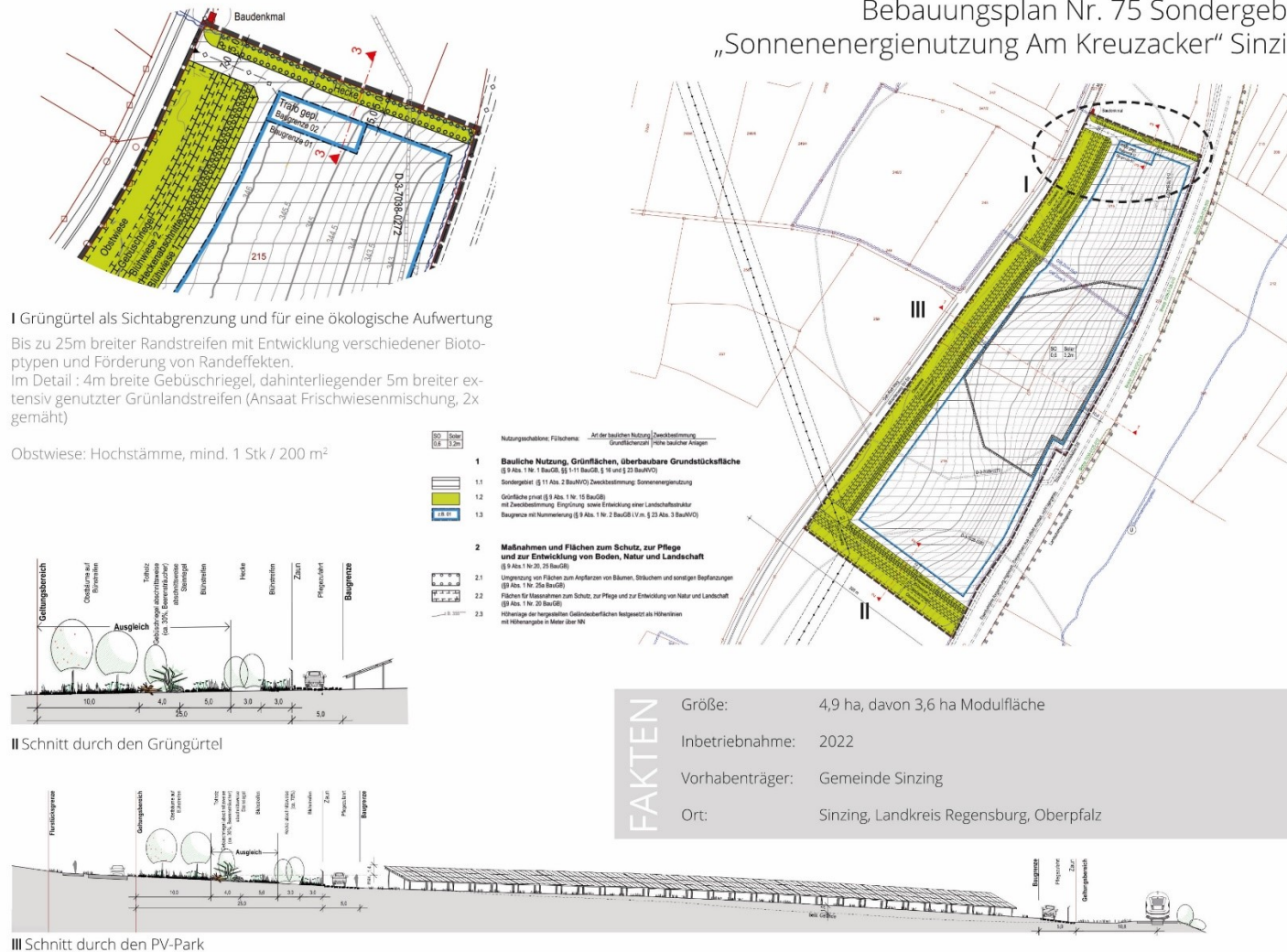
Größe:	Gesamtfläche ca. 140 ha, davon 110 ha eingezäunt, 5 Teilflächen
Inbetriebnahme:	2009
Ort:	Gemeinde Straßkirchen, Landkreis Straubing-Bogen, Niederbayern
Beschreibung:	Lage in der Donauebene, vormals ackerbaulich genutzt, Gäuboden mit intensiver landwirtschaftlicher Nutzung, kaum Gehölzstrukturen (GABRIEL ET AL. 2018)

SMEKJUL (2024): Biodiversität und Freiflächensolaranlagen, Kap. 3.8 © Luftbilddausschnitte auf Basis von: Bayerische Vermessungsverwaltung – www.geodaten.bayern.de; Inhalte aus GABRIEL ET AL. 2018; graphische Bearbeitung: M. Sclorra

Abbildung 49: Tableau mit Informationen zur Photovoltaik-Freiflächenanlage bei Gänsdorf

3.8.3 Bebauungsplan „Sonnenenergienutzung Am Kreuzacker“ Sinzing

Bebauungsplan Nr. 75 Sondergebiet „Sonnenenergienutzung Am Kreuzacker“ Sinzing



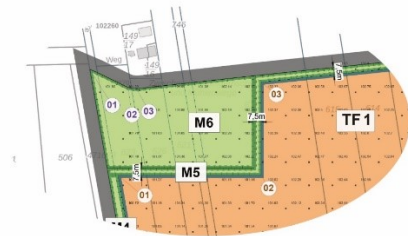
I Grüngürtel als Sichtabgrenzung und für eine ökologische Aufwertung
 Bis zu 25m breiter Randstreifen mit Entwicklung verschiedener Biotop-
 typen und Förderung von Randeffekten.
 Im Detail : 4m breite Gebüschriegel, dahinterliegender 5m breiter ex-
 tensiv genutzter Grünlandstreifen (Ansaat Frischwiesenmischung, 2x
 gemäht)

Obstwiese: Hochstämme, mind. 1 Stk / 200 m²

SMERKUL (2024): Biodiversität und Freiflächensolaranlagen, Kap. 3.8 © Bernhard Bartsch Stadtplanung + Landschaftsarchitektur, Sinzing, in Zusammenarbeit mit dem Büro G+25, Passau (2021); graphische Bearbeitung: M. Sdorra

Abbildung 50: Tableau mit Informationen zur Photovoltaik-Freiflächenanlage bei Sinzing

3.8.4 Bebauungsplan „Photovoltaik-Freiflächenanlage-Sonnenwalde“



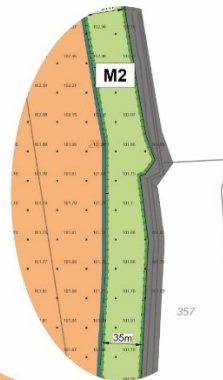
I Streuobstwiese und Sichtschutzhecke

M6: Pflanzung von 1 Obstbaum / 150 m², mindestens fünf verschiedene Arten und Sorten (Pflanzliste), festgesetzte Fläche ist als extensives Dauergrünland oder als Grabeland zu nutzen

M5: Sichtschutzhecke, frei wachsend, 10 verschiedene Straucharten gemäß Pflanzliste, mit eingestreuten Bäumen

II Anlage eines Extensivackerstreifens

Sicherung von Brutgebieten des Ortolans; extensiver Ackerstreifen ohne Anwendung von Pestiziden und Dünger, Anbau Sommergetreide mit doppeltem Reihenabstand, Belassen der Stoppel bis Ende Februar



III Schutz eines bestehenden Grabens mit Randbewuchs

Erhalt des Grabens und des angrenzenden Gehölzbewuchses, Belassen breiter Randflächen mit Ansaat einer artenreichen Wiese als Pufferstreifen

Bebauungsplan „Photovoltaik-Freiflächenanlage-Sonnenwalde“



FAKTEN

Größe:	100 ha
Inbetriebnahme:	derzeit in der Auslegung des B-Plans, geplant 2025
Projektträger:	EnBW
Ort:	Sonnenwalde, Landkreis Elbe-Elster, Niederlausitz



IV Wildkorridor in Verbindung mit der Öffnung eines Fließgewässers und breiten Randflächen

Öffnung eines verrohrten Grabens, Ansaat einer artenreichen Wiese aus standortgerechtem regionalem Saatgut zwischen Graben und PV-Anlage; Breite der Maßnahmenfläche: ca. 25 m

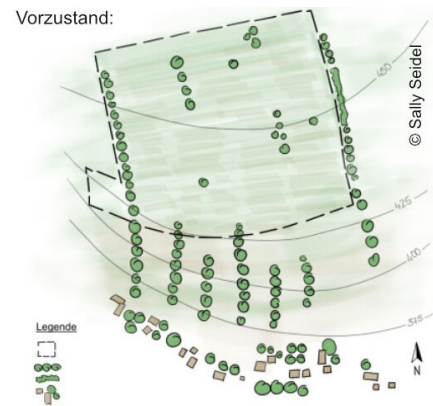
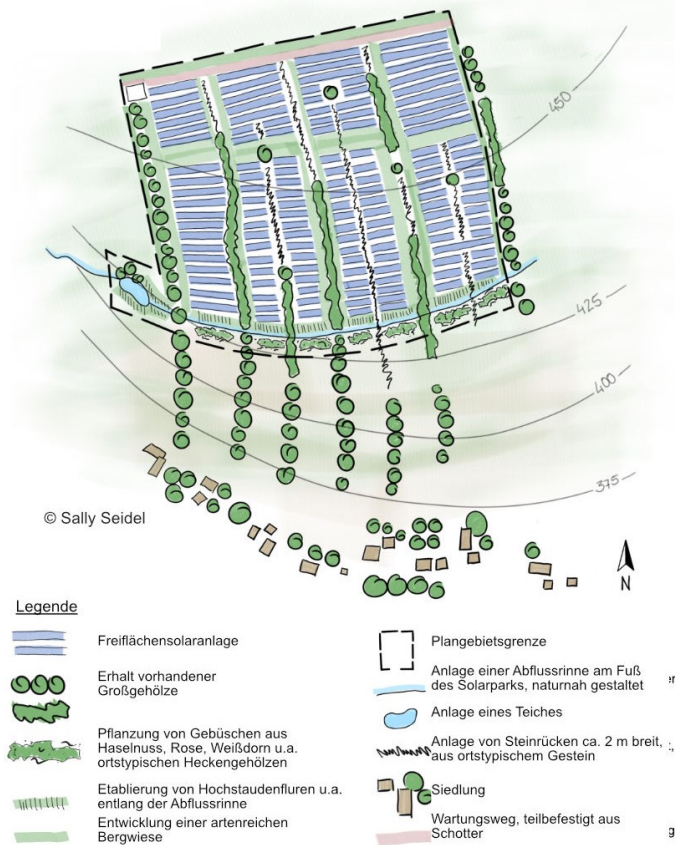
SMEKUL (2024); Biodiversität und Freiflächensolaranlagen, Kap. 3.8. © EnBW, Inhalte aus Stadt Sonnenwalde; Planungsbüro Wolff (2023); graphische Bearbeitung: M. Sdorra

Abbildung 51: Tableau mit Informationen zur Photovoltaik-Freiflächenanlage bei Sonnenwalde

3.8.5 Weitere Ideenskizzen

3.8.5.1 PV in Kombination mit Steinrücken im Erzgebirge

Ideenskizze für eine mögliche Anlage im Erzgebirge in südlicher Hanglage mit Rudimenten einer Waldhufenstruktur



Vornutzung:

Intensiv genutzte landwirtschaftliche Fläche

Maßnahmen zur Förderung der Biodiversität:

- Wiederherstellung der historischen Steinrückenstruktur mit Gebüsch und offenen Steinriegeln zwischen den Modulreihen (regelmäßige Pflege ist erforderlich).
- Aufbesserung des bestehenden Grünlands durch Mahdgutübertragung zu einer artenreichen Bergwiese, zwischen den eng gestellten Modulreihen sowie auf den Randflächen.
- Anlage einer naturnahen Abflussrinne am Fuß der Solaranlage, um das anfallende Niederschlagswasser aufzufangen und in einen neu angelegten Teich zu leiten.
- Gebüschstrukturen und Hochstaudenfluren als Sichtabgrenzung für die tiefer gelegene Ansiedlung.



Abbildung 52: Ideenskizze für eine PV-Anlage in Kombination mit Steinrücken im Erzgebirge

Fiktive Umsetzung eines Wildtierkorridors auf einer Konversionsfläche mit offener Heidelandschaft



Vorzustand:

Konversionsfläche auf mageren Sandböden und mit Aufwuchs von Heidekraut. In der unmittelbaren Umgebung befinden sich Kiefernwälder unterschiedlicher Naturnähe.

Solarparkplanung:

Typ: fest installierte Modultische mit Südausrichtung
Geplante Größe: ca. 45 Hektar
Geplante Lage: im Nordteil der Konversionsfläche

Hinweise zur Ausgestaltung:

- Möglichst breiter Durchgang
- Erhalt der Heidekrautbestände während und nach dem Bau des Solarparks
- Strukturierung des Korridors mit ortstypischen Gehölzgruppen (in diesem Fall Kiefern und Birken)
- Pflege durch mindestens einmal jährliche Beweidung mit Schafen
- Entbuschungsmaßnahmen bei zu starkem Gehölzaufwuchs, der einen Wildwechsel behindern könnte
- keine Wege oder andere Infrastruktur innerhalb des Korridors

Notwendigkeit für einen Wildtierkorridor:

Zwischen den Wäldern im Norden des geplanten Solarparks und den verbleibenden Heideflächen im Süden soll ein Korridor freigehalten werden. Dieser ist nicht mit dem Solarpark einzuzäunen, um einen Austausch auch für Großwild zu ermöglichen. Ohne den Wildtierkorridor würden die Tiere auf die östlich und westlich angrenzenden Straßen geleitet werden.



Abbildung 53: Ideenskizze für einen Wildtierkorridor auf einer Konversionsfläche mit Heidecharakter
© M. Hellebrand

3.8.5.2 PV im Lösshügelland in Verbindung mit begrünten Abflussrinnen

Zwischen zwei dörflichen Ansiedlungen im Lösshügelland soll eine PV-Anlage mit einer Größe von ca. 50 ha an einem südexponierten Hang errichtet werden. Die Fläche wird derzeit intensiv ackerbaulich genutzt, bis auf einen dem Biotopschutz unterliegenden Halbtrockenrasen [1]. Das Gelände ist erosionsgefährdet und topographisch durch zwei Abflussrinnen gekennzeichnet.

In der fiktiven Solarparkplanung sind die Abflussrinnen von Modultischen freigehalten und gezielt als Lebensraum aufgewertet. In jeder Abflussrinne werden zwei Erdwälle so aufgeschoben, dass das oberflächlich abfließende Regenwasser zurückgehalten wird und sich im oberen Hangbereich eine Feuchtfläche mit Hochstaudenfluren [3a] und im unteren Hang ein temporäres Kleingewässer mit Umpflanzung aus Hochstauden und Gebüsch entsteht [3b]. Vor der Einmündung in das Gewässer werden größere Teiche ausgehoben und mit Kopfweiden [4] bzw. Weidengebüschen [5] bepflanzt. In den Freibereichen sowie zwischen den Modulen wird mit gebiets eigenem Saatgut eine Frischwiese im Hangbereich und eine Feuchtwiese in der Talsohle angelegt [2]. Mindestens eine Abflussrinne wird durch eine separate Einzäunung der Teilflächen als Wildtierkorridor gestaltet.

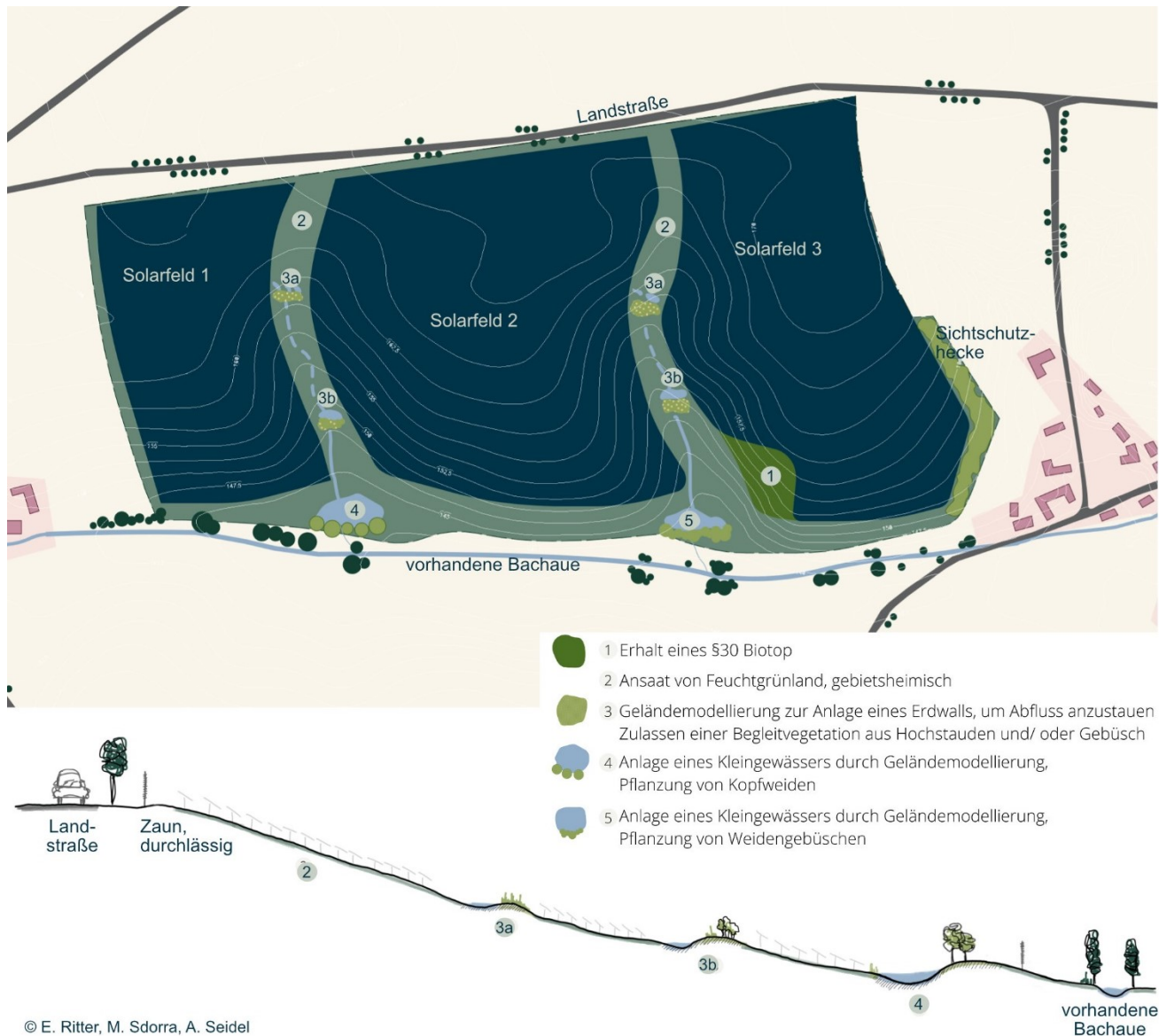


Abbildung 54: Ideenskizze für eine PV-Anlage im Lösshügelland in Verbindung mit begrünten Abflussrinnen

4 Erfolgskontrolle (Monitoring)

Biodiversität in und um Freiflächensolaranlagen zu erhalten und zu fördern ist trotz der vorgestellten Maßnahmen und Praxisbeispiele eine ambitionierte Zielstellung. Wie sich die verschiedenen Arten und Biotope infolge der Errichtung und des Betriebs der Anlagen in Verbindung mit speziell ausgewählten Naturschutzmaßnahmen weiterentwickeln, bleibt mit Unsicherheiten behaftet. Dies begründet sich maßgeblich daraus, dass jedes Vorhaben einen Einzelfall darstellt – mit seinen jeweiligen Standortbedingungen, den spezifischen Charakteristika der Freiflächensolaranlage und der Einbettung des Vorhabens in eine jeweils unterschiedlich ausgestattete Landschaft. (Wieder-)Besiedlungsprozesse durch wildlebende Arten sind hoch komplexe biogene Vorgänge, die von zahlreichen Randbedingungen bestimmt sind. Beispielsweise ist die Attraktivität von angelegten Blühflächen für Insekten auch vom Habitat- und Blütenangebot der angrenzenden Flächen abhängig. Neben der Attraktivität hängt die Besiedlung der Fläche auch von der Artenausstattung des Umfelds und der Qualität des funktionalen Biotopverbunds ab. Eine gut gedachte Maßnahme kann scheitern, weil keine Quellpopulation in der Umgebung vorhanden ist, z. B. Zauneidechsenmaßnahmen in ausgeräumten Ackerfluren.

Eine weitere Unsicherheit in der artgerechten Ausgestaltung von Naturschutzmaßnahmen und deren Effekten resultiert aus verbleibenden Wissenslücken zu Anpassungs- und Meidungsverhalten von Tierarten (vgl. vertiefende Ausführungen in → Teil B: Erläuterungen). Aus Einzelbeobachtungen, z. B. von singenden Feldlerchenmännchen über einer Freiflächensolaranlage oder einem flüchtenden Feldhasen zwischen Solarpanelen, lassen sich keine allgemeinen Schlüsse ziehen, ob diese Freiflächensolaranlage dauerhaft als Lebensraum durch diese Art angenommen wurde bzw. ob dies auch bei einer anderen Anlage ebenso geschieht (siehe vorheriger Absatz). Eine bessere Prognosesicherheit kann sich aus Langzeitbeobachtungen verschiedener Freiflächensolaranlagen in unterschiedlich ausgestatteten Landschaften ergeben, um die auftretenden Effekte besser zu quantifizieren. Wenn die Auswirkungen von Maßnahmen auf die Biodiversität verlässlich ermittelt werden sollen, müssen die Untersuchungen in der Regel wiederholt und unter Beachtung gängiger Fachstandards durchgeführt werden. Solch standardisierte, wiederholte Erfassungen werden als Monitoring bezeichnet.

Grundsätzlich gibt es unterschiedliche Veranlassungen für ein Monitoring, zum Beispiel eigene Zielstellungen der Betreiber zum Nachweis der Maßnahmenwirksamkeit oder behördlich veranlasste Maßnahmen. Nach § 4c BauGB überwachen die Gemeinden die erheblichen Umweltauswirkungen, die aufgrund der Durchführung der Bauleitpläne eintreten, um insbesondere unvorhergesehene nachteilige Auswirkungen frühzeitig zu ermitteln und ggf. geeignete Abhilfemaßnahmen zu ergreifen. Auch im Rahmen der Eingriffsregelung nach § 17 Absatz 7 BNatSchG prüft die zuständige Behörde die frist- und sachgerechte Durchführung der Vermeidungs- und Kompensationsmaßnahmen. Hierzu kann sie vom Vorhabenträger als Verursacher des Eingriffs verlangen, entsprechende Unterlagen beizubringen (Bericht zur Erfüllung der Nachweispflicht). Auch ein Monitoring zur Überwachung der Umsetzung von obligatorisch festgesetzten Vermeidungs- und Kompensationsmaßnahmen kann in diesem Zusammenhang vom Vorhabenträger gefordert werden. Konkrete Überwachungsmaßnahmen können im Rahmen eines Bauleitplan-Verfahrens bzw. als Nebenbestimmung einer Baugenehmigung festgelegt werden (LNV 2020). Häufig wird eine Qualitätskontrolle von Maßnahmen angeordnet, die gemäß den Bestimmungen des besonderen Artenschutzes (§ 44 BNatSchG) durchzuführen sind. Es ist zu beachten, dass alle relevanten Fragestellungen zum besonderen Artenschutz im Genehmigungsverfahren abschließend zu klären sind. Verbleibende Prognoseunsicherheiten sind nötigenfalls mittels worst-case-Annahmen abzudecken. Bekannt sind aber Fälle, bei denen im Genehmigungsverfahren eine Prognose zu Verlusten von Fortpflanzungs- und Ruhestätten der Feldlerche erfolgte und entsprechend dimensionierte externe CEF-Maßnahmen vorgesehen wurden. Das Vorhaben löste unter Berücksichtigung der externen CEF-Maßnahmen keine Verbotstatbestände aus. Dem Vorhabenträger wurde aber mittels Monitoring die Möglichkeit eingeräumt, nachzuweisen, dass die Feldlerchen die entsprechend attraktiv gestaltete Solaranlage in ausreichender Anzahl besiedeln und dass somit die bereits vorab umgesetzten externen CEF-Maßnahmen nicht dauerhaft vorgehalten werden müssen. Zudem besteht für Gemeinden sowie für Vorhabenträger stets die Möglichkeit, Maßnahmen und Effekte über ein (überobligatorisches) Monitoring zu begleiten (z. B. Erfolgskontrolle).

Grundsätzlich gibt es sehr unterschiedliche Herangehensweisen, wie ein Monitoring gestaltet und was überwacht werden soll. In → Teil B: Erläuterungsbericht werden daher drei Monitoringansätze vorgestellt, die nicht nur die Erfolgskontrolle für obligatorisch umzusetzende Maßnahmen beschreiben, sondern auch Langzeitbeobachtungen für unterschiedliche Anlagentypen vorschlagen, um bestehende Wissenslücken zu schließen:

Ansatz A - Erfolgskontrolle von Einzelmaßnahmen:

Erfolgskontrolle von obligatorisch festgesetzten Vermeidungs- und Kompensationsmaßnahmen sowie Maßnahmen, die im Rahmen der Artenschutzrechtlichen Prüfung festgesetzt wurden, aber auch freiwillig umgesetzten Maßnahmen zur Förderung der Biodiversität.

Ansatz B - Anlagenvergleich:

Monitoring zum Vergleich der Lebensraumqualität und Artvorkommen in verschiedenen Freiflächensolaranlagen, um Fragen zu deren Besiedelung oder den allgemeinen Effekten der Anlagen zu beantworten (überobligatorisch für Anlagenbetreiber).

Ansatz C - Vorher-Nachher-Vergleich der Biodiversität (Lebensraumqualität):

Monitoring zum Vergleich der Lebensraumqualität und Artausstattung vor und nach Errichtung einer Freiflächensolaranlage, um zu klären, unter welchen Voraussetzungen es zu einer Reduktion oder Steigerung der Biodiversität im Zusammenhang mit Freiflächensolaranlagen kommen kann (überobligatorisch für Anlagenbetreiber).

Literaturverzeichnis

- BERNHARD BARTSCH STADTPLANUNG + LANDSCHAFTSARCHITEKTUR, BÜRO G+2S, PASSAU (2021): Gemeinde Sinzing, Bebauungsplan Nr. 75, Sondergebiet „Sonnenenergienutzung Am Kreuzacker“. Begründung mit Umweltbericht. Satzungsfassung vom 29.09.2021
- BfN (2011): Naturräume und Großlandschaften Deutschlands. Stand der Fachdaten 2011. Download <https://www.bfn.de/daten-und-fakten/biogeografische-regionen-und-naturraeumliche-haupteinheiten-deutschlands>, 15.7.2024
- BIRDLIFE (2023): Kriterien für eine naturverträgliche Standortsteuerung für Photovoltaik- Freiflächenanlagen und Kriterien für die Errichtung und den Betrieb einer naturverträglichen Photovoltaik-Freiflächenanlage. Version 2.0. April 2023
- BMWK (2024): Naturschutzfachliche Mindestkriterien bei PV-Freiflächenanlagen Leitfaden zur Umsetzung der §§ 37 Absatz 1a, 48 Absatz 6 EEG 2023 in der Praxis. Hrsg.: Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz. Stand Juli 2024. Download: <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/J-L/leitfaden-naturschutzfachliche-mindestkriterien-bei-pv-freiflaechenanlagen.html>, 24.7.2024
- BUP - Büro für Umwelt und Planung Leipzig (2023): Plan zur Anlage eines Laichgewässers. Bearbeiter Frank Eichhorn. Stand 2023. Unveröffentlicht
- BUP - Büro für Umwelt und Planung Leipzig (2024): PVA Zeithain „Altes Lager“ BA 8/9. Dokumentation Ersatzmaßnahmen Wiedehopf und Anlage Amphibiengewässer. Projektträger enerparc AG, klm Architekten Leipzig GmbH. Stand 2024. Unveröffentlicht
- BUP - Büro für Umwelt und Planung Leipzig (2022a): PVA Zeithain „Altes Lager“ BA 8. Nachweis Artenschutzrechtlicher Vollzug zur Zauneidechsenevakuierung mit Fangbericht 2022. Projektträger enerparc AG, klm Architekten Leipzig GmbH. Stand 2022. Unveröffentlicht
- BUP - Büro für Umwelt und Planung Leipzig (2022b): PVA Zeithain „Altes Lager“ BA 7. Monitoringbericht 2022 (1. Jahr). Projektträger enerparc AG, klm Architekten Leipzig GmbH. Stand 2022. Unveröffentlicht
- BSW & NABU (2021): Kriterien für naturverträgliche Photovoltaik-Freiflächenanlagen. Gemeinsames Papier des Bundesverbandes Solarwirtschaft e.V und des Naturschutzbund Deutschland e. V., Stand: April 2021. https://www.nabu.de/imperia/md/content/nabude/energie/solarenergie/210505-nabu-bsw-kriterien_fuer_naturvertraegliche_solarparks.pdf, 20.06.2023
- CARMEN E.V. (2023): Freiflächen-Photovoltaikanlagen. Leitfaden. Hrsg.: Centrales Agrar-Rohstoff Marketing- und Energie-Netzwerk. In Zusammenarbeit mit dem Bayerischen Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie. https://www.carmen-ev.de/wp-content/uploads/2022/04/Leitfaden_Freiflaechenanlagen.pdf, 25.04.2023
- DEMUTH, B., MAACK, A., SCHUMACHER, J. (2019): Klima- und Naturschutz. Hand in Hand. Ein Handbuch für Kommunen, Regionen, Klimaschutzbeauftragte, Energie-, Stadt- und Landschaftsplanungsbüros. Photovoltaik-Freiflächenanlagen. Planung und Installation mit Mehrwert für den Naturschutz. Schriftenreihe des BfN. Heft 6/2019. Bundesamt für Naturschutz. https://www.bfn.de/sites/default/files/2021-05/EKon_Heft6.pdf, 09.05.2023
- DNR (Schünemann, S.; Barthel, P.; Schrader, T.-S.; Ott, J.; Maatsch, H. 2021): Solaranlagen: Chance für Naturschutz, Erfordernis für Klimaschutz – Forderungen der Umweltund Naturschutzorganisationen für einen naturverträglichen Ausbau. Forderungspapier von Deutscher Naturschutzring, Deutsche Umwelthilfe, GermanWatch, Greenpeache, WWF. Stand: 04.11.2021. https://www.dnr.de/sites/default/files/2022-09/220928_Solarpapier_Stand_September.pdf, 4.10.2023
- DULLAU, S. (2022): Gestaltungsmaßnahmen für eine naturverträgliche Freiflächen-Solaranlage zur Steigerung der Biodiversität. Vortrag zum 30. CARMEN-Symposium "Drei Jahrzehnte - nachhaltig, effizient, erneuerbar!" in Straubing, 5. Juli 2022

- EULE I (2020): Endbericht EULE - Evaluierungssystem für eine umweltfreundliche und landschaftsverträgliche Energiewende, am Beispiel von Solarfeldern. Endbericht. Ein Gemeinschaftsprojekt von: regionalwerke GmbH & Co. KG, Hochschule Weihenstephan/ Triesdorf (M. Reinke), PSU | Prof. Schaller UmweltConsult GmbH, Erzeugergemeinschaft für Energie in Bayern eG., Gefördert durch die Deutsche Bundesstiftung umwelt. DBU https://www.dbu.de/OPAC/ab/DBU-Abschlussbericht-AZ-35210_01-Hauptbericht.pdf 15.05.2023
- EULE II (2021): Abschlussbericht EULE - Evaluierungssystem für eine umweltfreundliche und landschaftsverträgliche Energiewende, am Beispiel von Solarfeldern. Endbericht. Ein Gemeinschaftsprojekt von: regionalwerke GmbH & Co. KG, Hochschule Weihenstephan/ Triesdorf (M. Reinke), PSU | Prof. Schaller UmweltConsult GmbH, Erzeugergemeinschaft für Energie in Bayern eG., Gefördert durch die Deutsche Bundesstiftung umwelt. https://eule-energiewende.de/wp-content/uploads/2023/04/AZ37221-01_DBU-Abschlussbericht_EULE2_20211004.pdf, 30.06.2023
- GABRIEL, M.; SCHOLZ, A.; STIERSTORFER, C. (2018): Ökologische Evaluierung des Solarfeldes Gänsdorf (Landkreis Straubing-Bogen, Niederbayern). Gefördert über den Bayerischen Naturschutzfonds aus Zweckerträgen der Glücksspirale, Projekt-Nummer: LBV 10/2018
- GÜNNEWIG, D., JOHANNWERNER, E., KELM, T., METZGER, J., WEGNER, N. (2022A): Anpassung der Flächenkulisse für PV- Freiflächenanlagen im EEG vor dem Hintergrund erhöhter Zubauziele. Notwendigkeit und mögliche Umsetzungsoptionen. <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/anpassung-der-flaechenkulisse-fuer-pv>, 09.05.2023
- GÜNNEWIG, D., JOHANNWERNER, E., METZGER, J., KELM, T., WEGNER, N. (2022B): Umweltverträgliche Standortsteuerung von Solar-Freiflächenanlagen, Handlungsempfehlungen für die Regional- und Kommunalplanung. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/uba_umweltvertraegliche_standortsteuerung_von_solar-freiflaechenanlagen.pdf, 09.05.2023
- GÜNNEWIG, D., SIEBEN, A., PÜSCHEL, M., BOHL, J., MACK, M. (2007): Leitfaden zur Berücksichtigung von Umweltbelangen bei der Planung von PV-Freiflächenanlagen. Umweltbundesamt (Hrsg.)
- HERDEN, C.; RASSMUS, J.; GHARADJEDAGHI, B. (2009): Naturschutzfachliche Bewertungsmethoden von Freilandphotovoltaikanlagen. In: BfN-Skripten 247. Hrsg.: Bundesamt für Naturschutz. Bonn - Bad Godesberg 2009 <https://www.bfn.de/sites/default/files/BfN/service/Dokumente/skripten/skript247.pdf>, 17.10.2023
- HIETEL, E., REICHLING, T. UND LENZ, C. (2021A): Leitfaden für naturverträgliche und biodiversitätsfreundliche Solarparks – Maßnahmensteckbriefe und Checklisten. PDF-Datei verfügbar über die Hochschule Bingen <https://www.ecosia.org/search?tt=mzl&q=Leitfaden%20f%C3%BCr%20naturvertr%C3%A4gliche%20und%20biodiversit%C3%A4tsfreundliche%20Solarparks>: 05.06.2023
- HIETEL, E.; LENZ, C., SCHNAUBELT, H. L. (2021B): Untersuchungsbericht zum Forschungsprojekt „Wissenschaftliche Untersuchungen zur Entwicklung eines Modellkonzepts für naturverträgliche und biodiversitätsfreundliche Solarparks“. Hermann-Hoepke-Institut der TH Bingen https://www.th-bingen.de/fileadmin/projekte/Solarparks_Biodiversitaet/Untersuchungsbericht-Flora-Fauna.pdf 17.10.2023
- KIRMER, A., JESCHKE, D., KIEHL, K., TISCHEW, S. (2022): Praxisleitfaden zur Etablierung und Aufwertung von Säumen und Feldrainen. Eigenverlag Hochschule Anhalt, Bernburg. 3. Auflage. Download: <https://www.offenlandinfo.de/publikationen>, 14.06.2023
- KIRMER, A., KRAUTZNER, B.; SCOTTON, M., TISCHEW, S. (2012): Praxishandbuch zur Samengewinnung und Renaturierung von artenreichem Grünland. © Hochschule Anhalt, Lehr- und Forschungszentrum Raumberg-Gumpenstein. Gera.
- KNE (2020): Kompetenzzentrum Naturschutz und Energiewende: Anfrage Nr. 237 zu Auswirkungen (vertikaler) Freiflächen-Photovoltaikanlagen auf Natur und Artenschutz. Aktualisierte Antwort vom 22.06.2020. <https://www.naturschutz-energiewende.de/fragenundantworten/237-auswirkung-pv-freiflaechenanlagen-fauna/>, 28.04.2023
- KNE (2021): Kriterien für eine naturverträgliche Gestaltung von Solar-Freiflächenanlagen. https://www.naturschutz-energiewende.de/wp-content/uploads/KNE_Kriterienkatalog-zurnaturvertraeglichen-Anlagengestaltung-PV-Freiflaechenanlagen.pdf, 23.06.2023

- KNE (2022): Zum Grundsatz des „überragenden öffentlichen Interesses und der öffentlichen Sicherheit“. Die geplante Neuregelung des § 2 des EEG. KNE-Wortmeldung vom 8.11.2022. Berlin. <https://www.naturschutz-energiewende.de/aktuelles/zum-grundsatz-des-ueberragenden-oeffentlichen-interesses-und-der-oeffentlichen-sicherheit/> 2.11.2023
- LABO (2023): Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz: Arbeitshilfe „Bodenschutz bei Standortauswahl, Bau, Betrieb und Rückbau von Freiflächenanlagen für Photovoltaik und Solarthermie“. Stand 28.02.2023. Download: <https://www.labo-deutschland.de/Veroeffentlichungen-Bodenschutz-in-der-Planung.html>, 13.03.2024
- LFU (2014): Praxis-Leitfaden für die ökologische Gestaltung von Photovoltaik-Freiflächenanlagen. Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.) Stand: Januar 2014
https://www.bestellen.bayern.de/shoplink/lfu_nat_00209.htm, 07.06.2023
- LfULG (2024): Landschaftsgliederung. Fachbeitrag zum Landschaftsprogramm. Erarbeitet durch Annette Decker, Referat 61 – Landschaftsökologie, Flächennaturschutz. Download über https://www.natur.sachsen.de/download/Landschaftsgliederung_Sachsens_Erlaeuterung.pdf 15.7.2024
- LNv (LANDESNATURSCHUTZVERBAND BADEN-WÜRTTEMBERG 2020): Umweltauswirkungen von Bebauungsplänen. Info 05/2020. Download: <https://inv-bw.de/wp-content/uploads/2020/10/05-2020-LNV-Info-Monitoring-Bebauungsplaene-end.pdf>, 07.08.2024
- MKULNV NRW (2014): Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen: Photovoltaikanlagen auf Deponien – technische und rechtliche Grundlagen. Stand 2014.
https://www.umwelt.nrw.de/extern/epaper/2014/photovoltaikanlagen_auf_deponien/pubData/source/Broschre_PV_Deponien_endg.pdf, 12.02.2024
- PETER, F.; RECK, H.; TRAUTNER, J.; BÖTTCHER, M.; STREIN, M.; HERRMANN, M.; MEINIG, H.; NISSEN, H.; WEIDLER, M. (2023): Lebensraumverbund und Wildtierwege – erforderliche Standards bei der Bündelung von Verkehrswegen und Photovoltaik-Freiflächenanlagen. In: Natur und Landschaft, Ausgabe 11 (2023/9), S. 507-515. DOI: 10.19217/NuL2023-11-03
- SCHMIDT, C., VON GAGERN, M., LACHOR, M., HAGE, G., HOPPENSTEDT, A., SCHUSTER, L., KÜHNE, O., WEBER, F., ROSSMEIER, A., BRUNS, D., MÜNDELEIN, D., BERNSTEIN, F. (2018B): Landschaftsbild & Energiewende. Handlungsempfehlungen. Schriftenreihe des BfN. Band 2. <https://www.natur-und-erneuerbare.de/projekt-datenbank/projekte/landschaftsbild-und-energiewende/>, 09.05.2023
- STADT SONNEWALDE, PLANUNGSBÜRO WOLFF (2023): Bebauungsplan Photovoltaik-Freiflächenanlage Sonnewalde. Vorentwurf Fassung März 2023 (Stand 02.05.2023)
- SÜDBECK, P.; ANDRETTZKE, H.; FISCHER, S.; GEDEON, K.; SCHIKORE, T.; SCHRÖDER, K.; SUDFELD, C. (2012): Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands. Im Auftrag der Ländergemeinschaft der Vogelschutzwarten.
- TRAUTNER, J.; ATTINGER, A.; DÖRFEL, T. (2024) : Photovoltaik-Freiflächenanlagen und Naturschutz – Feststellungen und Empfehlungen aus einer Orientierungshilfe für die regionale Planung. – ANLiegen Natur 46(1): online preview, 10 p., Laufen; <https://www.rvbo.de/Projekte/Freiflaechensolaranlagen>, 13.10.2023
- WOLFF (2023): Stadt Sonnewalde. Bebauungsplan Photovoltaik Freiflächenanlage Sonnewalde. Vorentwurf. Fassung März 2023 (Stand 02.05.2023)

Herausgeber:

Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG)
Pillnitzer Platz 3, 01326 Dresden
Telefon: +49 351 2612-0
Telefax: +49 351 2612-1099
E-Mail: Poststelle.LfULG@smekul.sachsen.de
www.lfulg.sachsen.de

Autoren:

Dr. Andrea Seidel und Prof. Dr. Catrin Schmidt
Technische Universität Dresden
Helmholtzstraße 10
01069 Dresden
Telefon: +49 351 463-31999
Telefax: +49 351 463-37016
E-Mail: landschaftsplanung@tu-dresden.de

Redaktion:

LfULG Abteilung 6 /Referat 62
Halsbrücker Str. 31a, 09599 Freiberg
Telefon: +49 3731 294 2001
E-Mail: abt6.lfulg@smekul.sachsen.de

Fotos und Grafiken:

Wenn nicht anders angegeben Andrea Seidel (TU Dresden)

Redaktionsschluss:

09.08.2024

Hinweis:

Die Broschüre steht nicht als Printmedium zur Verfügung, kann aber als PDF-Datei unter <https://publikationen.sachsen.de> heruntergeladen werden.

Verteilerhinweis

Diese Informationsschrift wird von der Sächsischen Staatsregierung im Rahmen ihrer verfassungsmäßigen Verpflichtung zur Information der Öffentlichkeit herausgegeben.

Sie darf weder von Parteien noch von deren Kandidaten oder Helfern zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für alle Wahlen. Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist auch die Weitergabe an Dritte zur Verwendung bei der Wahlwerbung.

*Täglich für
ein gutes Leben.*

www.lfulg.sachsen.de