

Anhang VII: Leitfaden zum Umweltbericht für PV-FFA

Vorwort

An dieser Stelle möchten wir uns bei den Studierenden des 6. Semesters des Bachelorstudiengangs Landschaftsarchitektur und Landschaftsplanung der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf (HWST) bedanken. Der nachfolgende Leitfaden zum Umweltbericht beruht in wesentlichen Teilen auf den Seminararbeiten der Studierenden und wurde auf Basis dieser weiterentwickelt. Besondere namentliche Erwähnung finden das Team Sarah David, Eva Orpel, Julian Treffler und Jakob Tschegg sowie das Team Tobias Bücherl, Verena Hartmann, Alexandra Pfister und Dinah Schredl.

Tabellenverzeichnis.....	3
Abbildungsverzeichnis.....	3
Inhalt des Leitfadens	4
1 Einleitung des Umweltberichts	4
1.1 Kurzdarstellung des Inhalts und der wichtigsten Ziele des Bauleitplans	4
1.2 Darstellung der in einschlägigen Fachgesetzen und Fachplänen festgelegten Ziele des Umweltschutzes und ihrer Berücksichtigung	5
1.3 Beschreibung der Wirkfaktoren des Vorhabens	5
1.3.1 Baubedingte Wirkfaktoren	5
1.3.2 Anlagenbedingte Wirkfaktoren	5
1.3.3 Betriebsbedingte Wirkfaktoren	6
2 Bestandsaufnahme, Beschreibung und Bewertung der erheblichen Umweltauswirkungen einschließlich der Prognose bei der Durchführung der Planung	7
2.1 Allgemeine Hinweise	7
2.2 Lage des Bauvorhabens	7
2.3 Schutzgut: Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt.....	8
2.3.1 Artenschutzrechtliche Belange.....	10
2.4 Schutzgut: Landschaft (Landschaftsbild).....	10
2.5 Schutzgut: Boden und Fläche.....	12
2.6 Schutzgut: Wasser	13
2.7 Schutzgut: Klima und Luft	15
2.8 Schutzgut: Mensch und menschliche Gesundheit	15
2.9 Schutzgut: Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter	16
2.10 Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Schutzgütern.....	16
2.11 Positive Auswirkungen.....	17
3 Prognose über die Entwicklung der Umwelt bei Nichtdurchführung der Planung	17
4 Geplante Maßnahmen zur Vermeidung, Minimierung und zum Ausgleich negativer Umweltauswirkungen	18
4.1 Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen für die einzelnen Schutzgüter	18
4.2 Eingriffsermittlung.....	19
4.3 Ausgleich.....	22
4.3.1 Beschreibung der Ausgleichsmaßnahmen.....	22
5 Alternative Planungsmöglichkeiten	22
6 Beschreibung der verwendeten Methodik und Hinweise auf Schwierigkeiten und Kenntnislücken	22
7 Umweltbaubegleitung sowie Maßnahmen zur Überwachung (Monitoring).....	23
8 Allgemeinverständliche Zusammenfassung	23
Literaturverzeichnis.....	24
Anhang	25

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Auswahl an möglichen Wirkfaktoren bei PV-FFA (Ba=baubedingt, An=anlagenbedingt, Be=betriebsbedingt, nach David et al. (2021), weitere Ergänzungen nach ARGE (2007), Herden et al. (2009)	6
Tab. 2: Abschließende Checkliste der benötigten Grundlagen für das Schutzgut: Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt	9
Tab. 3: Beispiel für die Bewertung der Landschaftsbildeinheiten (verändert nach Bücherl et al. 2021)	11
Tab. 4: Abschließende Checkliste zur Vorgehensweise für das Schutzgut Landschaft (Landschaftsbild)	12
Tab. 5: Abschließende Checkliste der benötigten Grundlagen für das Schutzgut Boden und Fläche	13
Tab. 6: Abschließende Checkliste der benötigten Grundlagen für das Schutzgut Wasser	14
Tab. 7: Abschließende Checkliste der benötigten Grundlagen für das Schutzgut Klima und Luft	15
Tab. 8: Abschließende Checkliste der benötigten Grundlagen für das Schutzgut Mensch und menschliche Gesundheit	16
Tab. 9: Abschließende Checkliste der benötigten Grundlagen für das Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Schutzgüter	16
Tab. 10: Matrix zur Festlegung der Kompensationsfaktoren für PV-FFA nach Bücherl et al. 2021	20
Tab. 11: Einordnung der Wertpunkte der Kartierung nach BayKompV in die Bewertungskategorie des Leitfadens "Bauen im Einklang mit Natur und Landschaft" nach Bücherl et al. 2021	20

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Bewertung der Verdichtungsempfindlichkeit nach Murer (2009, S. 8) anhand der Bodenart	13
Abb. 2: Ausschnitt Umweltatlas Bayern für den Themenbereich "Gewässerbewirtschaftung" (Quelle: www.umweltatlas.de)	14
Abb. 3: Matrix zur Festlegung der Kompensationsfaktoren StMLU (2003, S. 13)	19

Inhalt des Leitfadens

Der vorliegende Leitfaden beinhaltet einen Vorschlag zu Gliederung und Inhalt des Umweltberichts zum Bebauungsplan für PV-Freiflächenanlagen. Dabei werden die Kriterien nach EULE - Evaluierungssystem für eine umweltfreundliche und landschaftsverträgliche Energiewende - besonders berücksichtigt. Die im Folgenden aufgeführten Standards für den Umweltbericht inkl. Eingriffs-/Ausgleichsregelung sollen sich zukünftig an verschiedenste Akteurinnen und Akteure (Behörden, Planungsbüros etc.) richten.

1 Einleitung des Umweltberichts

Nach § 2 (4) und § 2a BauGB ist im Rahmen der Bauleitplanung ein Umweltbericht zu erstellen, der die voraussichtlich eintretenden erheblichen Umweltauswirkungen des Bauvorhabens beschreibt und bewertet (Umweltprüfung). Die Inhalte des Umweltberichts werden in Anlage 1 BauGB definiert.

1.1 Kurzdarstellung des Inhalts und der wichtigsten Ziele des Bauleitplans

Es werden die wesentlichen Inhalte, Ziele und Festsetzungen im Bebauungsplan (aus Karte und Text) knapp zusammengestellt (vgl. Leitfaden für Bebauungspläne für PV-Freiflächenanlagen). Zum besseren Verständnis wird die Zeichnung des Bebauungsplans zumindest ausschnittsweise abgebildet. Flächenangaben sind sowohl für den Geltungsbereich des Bebauungsplanes als auch für die festgesetzte Baugrenze notwendig. Bei mehreren Anlagenteilen werden die Flächenangaben für jeden Abschnitt eigenständig aufgeführt. In der Regel handelt es sich bei PV-FFA um ein Sondergebiet mit Zweckbestimmung als „Photovoltaik Freiflächenanlage“ nach § 11(2) BauNVO, Gebiet für Anlagen zur Erforschung, Entwicklung und Nutzung von erneuerbaren Energien. Aufbauend auf den bereits erläuterten Festsetzungen im Bauleitplan, wird das Bauvorhaben näher beschrieben. Liegen im Rahmen der Umweltprüfung entsprechende Planwerke des Bauvorhabens, wie Ausführungspläne oder Fundamentlagepläne vor, wird eine zumindest ausschnittsweise Darstellung in diesem Abschnitt empfohlen.

Wichtige Aussagen, die hier aufgeführt werden, sind zum Beispiel die geplante Einspeiseleistung der Anlage, die Ausführung der Modulbauweise mit Höhe, Abständen zum Boden und zwischen den Reihen, Versiegelungsgrad, Anstellwinkel und Exposition sowie dem verwendeten Material. Bei der Verankerung wird die Eindringtiefe der Bodenanker, gegebenenfalls erforderliche Gründungsarbeiten und das zu verwendende Material aufgeführt, insbesondere bei geplantem Einsatz von feuerverzinktem Material. Als Datengrundlage sollte auch die Unterlagen der Genehmigungsplanung herangezogen werden, insbesondere der Bauantrag für die PV-FFA.

1.2 Darstellung der in einschlägigen Fachgesetzen und Fachplänen festgelegten Ziele des Umweltschutzes und ihrer Berücksichtigung

Übergeordnete Ziele des Umweltschutzes aus einschlägigen Fachgesetzen und Fachplänen sind bei der Aufstellung des Bauleitplanes zu berücksichtigen. Im Umweltbericht sind diese Bezüge zu übergeordneten Plänen sowie ihre Ziele und ihre Umsetzung im Bauleitplan darzustellen. Zur relevanten Fachplanung zählen das Landesentwicklungskonzept, der Regionalplan sowie das Arten- und Biotopschutzprogramm (ABSP). Als verbindliche Planungen zählen der Grünordnungsplan als Teil des Bebauungsplans sowie nach § 1 Abs. 6 Nr. 7 der Landschaftsplan als Teil des Flächennutzungsplans und entsprechende Planwerke des Wasser-, Abfall- und Immissionsschutzrechts (StMB 2019: S. 147).

1.3 Beschreibung der Wirkfaktoren des Vorhabens

Für die detaillierte Ermittlung und Beschreibung der zu erwartenden nachteiligen Auswirkungen der geplanten PV-FFA auf die Schutzgüter, sind zunächst die zu erwartenden Wirkfaktoren zu ermitteln. Dazu zählen bau-, anlagen- und betriebsbedingte Auswirkungen auf die erfassten Schutzgüter. Betrachtet werden dabei sowohl negative als auch positive Auswirkungen des Neubaus einer PV-FFA (StMB 2019: S. 147).

Welche Wirkfaktoren für das jeweilige PV-FFA-Projekt relevant sind, ist standortbezogen zu prüfen. Es werden nicht alle möglichen umweltrelevanten Projektwirkungen zwangsläufig auftreten (ARGE, 2007: S. 14). Zudem unterscheiden sich die von PV-FFA-Projekten ausgehenden Wirkungen bezüglich der Intensität, räumlicher Reichweite und zeitlicher Dauer. Die auftretenden Auswirkungen für das spezifische PV-FFA-Projekt werden anschließend in den folgenden Abschnitten für bau-, anlagen- und betriebsbedingte Wirkfaktoren projektspezifisch genauer beschrieben.

1.3.1 Baubedingte Wirkfaktoren

Zu den baubedingten Wirkfaktoren werden vor allem temporäre Auswirkungen auf die Schutzgüter gezählt, die in der Bauphase der PV-FFA auftreten. Dazu zählen insbesondere eine Verdichtung des Bodens durch das Befahren mit Maschinen. Auch werden beim Bau von Kabelgräben Bodenumlagerungen erforderlich werden. Weitere Auswirkungen auf die Schutzgüter entstehen in der Bauphase vor allem durch den Maschineneinsatz, wodurch es zu Verdichtung, Erschütterungen, Lärmbelastung und Schadstoffemissionen kommen kann (ARGE, 2007: S. 15f.).

1.3.2 Anlagenbedingte Wirkfaktoren

Unter anlagenbedingten Wirkfaktoren werden in der Regel dauerhafte Auswirkungen zusammengefasst, die sich durch den Standort der Anlage und deren Eigenschaften ergeben. Dazu zählen eine dauerhafte Bodenversiegelung durch die Errichtung der Fundamente der PV-Anlage und der

Betriebsgebäude, Überdeckung des Bodens und Schattenwurf durch die Module sowie eine optische Flächenzerschneidung durch die Anlage selbst wie auch durch die Einzäunung der Anlage, was auch zum Verlust von Nahrungs- und Jagdhabitaten für Tiere führen kann. Weitere anlagenbedingte Faktoren wirken sich vor allem auf die Schutzgüter Landschaft (Landschaftsbild) und Mensch/menschliche Gesundheit aus, etwa durch Reflexionen des Lichts an den Modultischen und einer visuellen technischen Überprägung der Landschaft (ARGE, 2007: S. 156ff.). Spiegelungen und die Polarisation des Lichtes können dagegen auf das Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt Auswirkungen haben.

1.3.3 Betriebsbedingte Wirkfaktoren

Betriebsbedingte Wirkfaktoren entstehen durch Betrieb und Unterhaltung der PV-FFA. Dazu zählen Störungen durch Wartungs- und Pflegearbeiten wie etwa der Mahd und Beweidung, Geräusche bei nachgeführten Anlagen, stoffliche Emissionen, etwa beim Reinigen der Modultische, Ölwechsel an den Transformatoren und elektromagnetische Felder durch die Energieerzeugung (ARGE, 2007: S. 20f.).

Tab. 1: Auswahl an möglichen Wirkfaktoren bei PV-FFA (Ba=baubedingt, An=anlagenbeding, Be=betriebsbeding, nach David et al. (2021), weitere Ergänzungen nach ARGE (2007), Herden et al. (2009)

Wirkfaktor	Ba	An	Be
Flächeninanspruchnahme	x	x	
Flächenzerschneidung, Barrierewirkung durch Einzäunung	x	x	
Flächenumwandlung, Veränderung der Boden-/Vegetationsstruktur	x	x	
Flächennutzung zwischen den Modultischen		x	x
Veränderungen durch Pflegemanagement			x
Bodenverdichtung durch Befahren mit Maschinen	x		
Bodenversiegelung	x	x	
Überbauung: streifenweise Verschattung oder Austrocknung		x	
Bodenabtrag / Bodenumlagerung / -Vermischung	x		
Bodenarbeiten zur Verankerung der Module / Leitungsgräben	x		
Energiebedarf während der Bauphase	x		
Erschütterungen	x		
Elektromagnetische Felder			
Stoffliche Emissionen, Schadstoffemissionen	x		
Schallemissionen / Lärmbelastung	x		
Lichtreflexionen, Spiegelung, Polarisation		x	x
Kleinklimatische Erwärmung		x	
Irritation und Verwirrung von Tieren		x	
Verlust als Fortpflanzungs-/Nahrungs-/Jagdhabitat für Tiere		x	
Störung / Scheuchwirkung durch Wartungsarbeiten, Pflegearbeiten (z.B. Mahd)			x
Visuelle Überprägung der Landschaft		x	
Veränderung des Bodenwasserhaushaltes		x	

2 Bestandsaufnahme, Beschreibung und Bewertung der erheblichen Umweltauswirkungen einschließlich der Prognose bei der Durchführung der Planung

2.1 Allgemeine Hinweise

In diesem Arbeitsschritt wird zunächst die Lage des Bauvorhabens beschrieben. Anschließend wird die Bestandsaufnahme und die Bewertung der Eingriffsempfindlichkeit für Neubauvorhaben von PV-FFA für folgende Schutzgüter nach § 1 BNatSchG und § 2 Abs. 1 UVPG sowie für die Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Schutzgütern durchgeführt:

- Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt
- Schutzgut Boden und Fläche
- Schutzgut Wasser
- Schutzgut Klima und Luft
- Schutzgut Landschaft
- Schutzgut Mensch und menschliche Gesundheit
- Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

Die Ergebnisse der Bestandsaufnahme und -bewertung sollen, wenn möglich, nicht nur verbal argumentativ beschrieben, sondern mit Daten quantitativ untersetzt und in Kartenwerken dargestellt werden. Die Beurteilung der einzelnen Schutzgüter (mit Ausnahme des Schutzgutes Landschaft) erfolgt in Anlehnung an den Leitfaden "Bauen im Einklang mit Natur und Landschaft" in drei Kategorien: geringe Umweltauswirkung, mittlere Umweltauswirkung und hohe Umweltauswirkung.

Anmerkung: Die Hinweise zu den Schutzgütern, d. h. zu Gesetzen, Daten und Methoden beziehen sich beispielhaft auf Bayern. Eine Bearbeitung für die übrigen Bundesländer steht noch aus.

2.2 Lage des Bauvorhabens

Einleitend wird der Standort des Bauvorhabens näher beschrieben. Es werden zunächst standortbezogene Eigenschaften des Projektgebietes dargestellt, wie die naturräumliche Einheit, die Topographie sowie die derzeitige Nutzung im Projektgebiet und in der näheren Umgebung. Hilfreich ist dazu ein Kartenausschnitt der tatsächlichen Nutzung (z.B. aus ATKIS). Des Weiteren sind mindestens der betroffene Landkreis, benachbarte Ortschaften, die Abstände zu diesen Ortschaften und die ggf. vorhandene Anbindung an geeignete Siedlungseinheiten (hierzu länderspezifisch unterschiedliche

Regelungen) aufzuführen. Weitere markante Objekte und Strukturen in der Umgebung des Vorhabens sollen ebenfalls aufgeführt werden. Zweck dieser Standortbeschreibung ist es, gemeinsam mit den Zielen des Bauleitplans, die Öffentlichkeit über Standort, Art und Umfang der PV-FFA Neuanlage zu informieren (StMB 2019: S. 147).

Es wird empfohlen zur besseren Darstellung Übersichtskarten mit Flurgrenzen zu erstellen.

2.3 Schutzgut: Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt

Für die Bestandsaufnahme des Schutzgutes Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt empfiehlt sich eine detaillierte Biotop- und Nutzungstypenkartierung nach der Biotopwertliste der Bayerischen Kompensationsverordnung (BayKompV). Diese wird nicht für die Eingriffsregelung im Geltungsbereich von Bebauungsplänen verwendet, kann aber wertvolle Informationen für die Einteilung der Flächen bezüglich ihrer naturschutzfachlichen Bedeutung liefern (StMB, 2019: S.56). Eine umfassende Kartierung bis zur letzten Gliederungsebene soll dabei zumindest innerhalb des Geltungsbereiches erfolgen. Im weiteren Umkreis von einem Kilometer um die Anlagenfläche reicht eine Übersichtskartierung bis zur ersten Gliederungsebene der BayKompV. Naturschutzfachlich hochwertige Biotopstrukturen, die als mögliche Spenderfläche für zu entwickelnde Biotope (u.a. als Saatgut für extensives Grünland) fungieren können oder ein hohes Habitatpotenzial besitzen, werden dabei soweit möglich weiterhin bis zur letzten Gliederungsebene erfasst. Ebenso sollten Waldflächen, welche als möglicher Teillebensraum einiger Arten dienen können, detailliert erfasst werden. Auch Verkehrswege sind genau zu kennzeichnen, da diese eine Zerschneidung von Wanderkorridoren bewirken können (Engl et al., 2020: S. 25f.).

Des Weiteren werden gesetzlich geschützte Biotope nach Art. 23 BayNatSchG erfasst und dargestellt, da solche wertvollen Biotopstrukturen sich besonders als Trittsteinbiotope für wandernde Tier- und Pflanzenarten eignen. Innerhalb eines Umkreises von einem Kilometer sind vor allem Säugetiere, Vögel und Amphibien in der Lage die Distanz zur PV-FFA zu überwinden. In einem Gebiet von 500 Metern ist dies in der Regel auch Insekten, Kleinsäugetern und anderen Kleintieren möglich, ebenso der Samenflug vieler Pflanzenarten (Raab, 2015: S. 70).

Für die Erfassung der Biotope wird als Datengrundlage die Flachland-Biotopkartierung ausgewertet. Ebenso werden Schutzgebiete und ähnliche Schutzkategorien in Bayern im Umkreis von maximal zwei Kilometern um den Standort erfasst, insbesondere:

- Naturschutzgebiete (NSG) nach Art. 7BayNatSchG / Art. 23 BNatSchG
- Landschaftsschutzgebiete (LSG) nach Art. 10 BayNatSchG / Art. 26 BNatSchG
- Nationalparke nach Art. 13 BayNatSchG / Art. 24 BNatSchG
- Biosphärenreservate nach Art. 14 BayNatSchG / Art. 25 BNatSchG
- Naturparke nach Art. 15 BayNatSchG / Art. 27 BNatSchG
- geschützte Landschaftsbestandteile nach Art. 16 BayNatSchG / Art. 29 BNatSchG
- europarechtlich geschützte Natura2000-Gebiete nach Art. 31 BNatSchG
- Informationen zu Biotopverbundstrukturen, Biotopvernetzung und Arten- & Biotopschutzprogramme (ABSP) nach Art. 19 BayNatSchG / Art. 21 BNatSchG
- Ökokontoflächen

Für spezifische Aussagen zu vorkommenden Arten sind neben der Erfassung von Schutzgebieten Nachweise des Arten- und Biotopschutzprogramms (ABSP) sowie der Artenschutzkartierung (ASK) incl. Wiesenbrütergebiete relevant, die beim LfU eingeholt werden können. Eine Vorabschichtung möglicher planungsrelevanter Tierarten über die Arteninformationen des LfU für TK-Blatt und Landkreis kann ebenfalls eine gewisse Hilfestellung bieten.

Bei geplanten PV-Anlagen über die bayerische Landesgrenze hinaus ist das Bewertungsverfahren an die Maßgaben des jeweiligen Bundeslandes anzupassen.

Tab. 2: Abschließende Checkliste der benötigten Grundlagen für das Schutzgut: Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt

Checkliste Schutzgut: Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt	
Kartierung der Biotop- und Nutzungstypen nach BayKompV / BKompV	<input type="checkbox"/>
Erfassen der geschützten Biotope nach Art. 23 BayNatSchG / Art. 30 BNatSchG (Flachlandbiotopkartierung)	<input type="checkbox"/>
Erfassen der Schutzgebiete, geschützten Landschaftsbestandteile und Ergebnisse des Arten- und Biotopschutzprogramms	<input type="checkbox"/>
Auswerten der Artenschutzkartierung (Erfassung von Wiesenbrütergebiete), Vorabschichtung potenziell vorkommender Arten nach Arteninformationen des LfU	<input type="checkbox"/>

2.3.1 Artenschutzrechtliche Belange

Sofern durch die Errichtung einer PV-FFA europarechtlich geschützte Tier- und Pflanzenarten nach § 44 BNatSchG im Wirkungsbereich des Vorhabens betroffen sein können, ist die spezielle artenschutzrechtliche Prüfung (saP) durchzuführen. Die oben genannten Daten bieten die Grundlage bei der Ermittlung möglicher Vorkommen streng geschützter Arten. Im Rahmen der artenschutzrechtlichen Prüfung wird geprüft, ob durch das Vorhaben artenschutzrechtliche Verbotstatbestände (Schädigungs-, Störungs- und Tötungsverbot) nach § 44 Abs. 1 erfüllt werden können. Die Ergebnisse aus der saP werden in den Umweltbericht überführt.

2.4 Schutzgut: Landschaft (Landschaftsbild)

Die Bestandserfassung und Bewertung des Schutzgutes Landschaft (Landschaftsbild) bei geplanter PV-FFA verläuft in drei Schritten. Für eine einheitliche, standardisierte Vorgehensweise kommt ein Geoinformationsmodell (kurz GIS-Modell) zum Einsatz.

Im ersten Schritt wird mittels GIS eine Bestandskarte erstellt, die den geplanten Anlagenstandort und den potentiellen Wirkraum der PV-FFA in der Landschaft darstellt. Als Grundlage dienen Orthophoto, Flurkarte, digitales Geländemodell (DGM), digitales Oberflächenmodell (DOM) und die tatsächliche Nutzung. Für eine erste planerische Orientierung wird der Radius des potentiellen Wirkraums anlagenspezifisch je nach Größe, Gestaltung und Positionierung der PV-FFA sowie der Topographie und der umgebenen Landnutzung zwischen 1-3 km nach der optischen Dominanz festgelegt. Der Wirkraum wird im Zuge des weiteren Verfahrens an die tatsächlichen Gegebenheiten angepasst. Innerhalb des potentiellen Wirkraums werden gleichmäßig 10-15 Beobachtungspunkte verteilt, von denen aus im Gelände eine fotografische Dokumentation des geplanten Anlagenstandorts und der umgebenen Landschaft erfolgt.

Im Anschluss an die Geländebegehung wird im zweiten Schritt eine GIS-basierte Sichtraumanalyse zur Ermittlung von Bereichen mit und ohne Sichtbezug zur geplanten PV-FFA durchgeführt. Hierzu wird in GIS das Tool "Sichtbarkeit" angewendet. Für die Durchführung sind die Topographie, die tatsächliche Nutzung sowie ein eingegrenztes Gebiet der geplanten PV-FFA in Form eines Polygons nötig. Des Weiteren werden ein DGM und im besten Falle ein DOM benötigt. Zur Ermittlung von Flächen, bei denen mit erheblicher Beeinträchtigung auf das Landschaftsbild zu rechnen ist bzw. eine relevante Einsehbarkeit der PV-FFA vorliegt, wird im GIS ein Schwellenwert von 10 % eingestellt. Es werden nur die Bereiche dargestellt, von denen aus mehr als 10 % der PV-FFA zu sehen sind. Während des gesamten Prozesses kann die fotografische Visualisierung unterstützend eingesetzt werden.

Anschließend wird der tatsächliche Wirkraum bestimmt. Zusätzlich zur Sichtraumanalyse kann für eine konkretere Annäherung an den tatsächlichen Wirkraum bzw. der Bestätigung oder Korrektur des tatsächlichen Wirkraums eine Sichtfeldanalyse durchgeführt werden. Mit Hilfe der Fotos von den

Anhang VII- Leitfaden zum Umweltbericht für PV-FFA

Beobachtungspunkten innerhalb der Flächen, bei denen von einer erheblichen Beeinträchtigung auf das Landschaftsbild zu rechnen ist (= Ergebnisse der Sichttraumanalyse), wird der Anteil des Standortes im Sichtfeld der betrachtenden Person berechnet. Je mehr Fläche die geplante PV-FFA im Sichtfeld der betrachtenden Person einnimmt, desto dominanter wirkt die Anlage im Landschaftsraum und desto stärker wird das Landschaftsbild beeinträchtigt. Als Grenzwert werden 5 % festgelegt. Bei einem Anteil von $> / = 5\%$ der PV-FFA im Sichtfeld der betrachtenden Person wirkt sich die Anlage störend auf das Landschaftsbild aus, bei einem Anteil von $< 5\%$ wird von einer marginalen bis ausbleibenden Wirkung ausgegangen. Aufbauend auf den Ergebnissen lässt sich der tatsächliche Wirkraum eingrenzen und darstellen.

Im letzten Schritt erfolgt im GIS innerhalb des tatsächlichen Wirkraums die Unterteilung der Landschaft in einheitlich wahrnehmbare und weitestgehend homogene Landschaftsbildeinheiten, die anschließend mit Hilfe der Fotos von den Beobachtungspunkten nach folgendem Prinzip bewertet werden:

Bei der Bewertung des Landschaftsbildes werden fünf Kriterien betrachtet. Dazu zählen die landschaftsspezifischen Schlüsselbegriffe Vielfalt, Eigenart und Schönheit nach § 1 Abs. 4 BNatSchG sowie der Erholungswert von Natur und Landschaft. Ergänzend wird die erholungswirksame Erschließung bewertet.

Als Bewertungsmethode wird ein dreistufiges Bewertungssystem angewendet. Die Bewertungsvorschrift sieht vor, dass jedem der fünf Kriterien die Punkte 1 (gering), 2 (mäßig) und 3 (hoch) vergeben werden. Die Gesamtbewertung der einzelnen Landschaftsbildräume ergibt sich aus der Summe der jeweiligen Bepunktung aus den fünf Kategorien. Der Gesamtwert wird wiederum den drei Wertstufen geringwertig (I) – mittelwertig (II) – hochwertig (III) zugeordnet.

Tab. 3: Beispiel für die Bewertung der Landschaftsbildeinheiten (verändert nach Bücherl et al. 2021)

Landschaftsbildeinheit	Vielfalt	Eigenart	Schönheit	Erholungswert	Erholungswirksame Erschließung	Gesamtpunktzahl
Nr. 1	2	1	2	2	1	8
Nr. 2	3	2	3	2	2	12

Gesamtpunktzahl	Bewertung Landschaftsbildeinheit	Kategorie
5 – 8	geringwertig	I
9 – 11	mittelwertig	II
12 - 15	hochwertig	III

Je höherwertiger die betroffenen Landschaftsbildeinheiten bewertet werden, desto höher sind die durch die PV-FFA zu erwartenden negativen Auswirkungen auf das Landschaftsbild.

Die Ergebnisse der Landschaftsbildbewertung werden in Form einer Bewertungskarte im GIS aufbauend auf der Karte der GIS-Analyse, farblich dargestellt.

Tab. 4: Abschließende Checkliste zur Vorgehensweise für das Schutzgut Landschaft (Landschaftsbild)

Checkliste Schutzgut: Landschaft (Landschaftsbild)	
Abgrenzung des potentiellen Wirkraums und fotografische Dokumentation des geplanten Anlagenstandortes	<input type="checkbox"/>
GIS-Analyse und Abgrenzung des tatsächlichen Wirkraums sowie der betroffenen Landschaftsbildeinheiten	<input type="checkbox"/>
Bewertung des Landschaftsbildes im definierten Wirkraum	<input type="checkbox"/>

2.5 Schutzgut: Boden und Fläche

Für das Schutzgut Boden und Fläche ist eine Bestandsaufnahme der vorkommenden Bodenarten, Bodentypen (insbesondere seltene oder gefährdete Bodentypen wie Moorböden sowie besonders produktive Böden) und der Bodennutzung im Geltungsbereich der PV-FFA notwendig. Entsprechende Daten können im Flächennutzungs- und Landschaftsplan und in der Übersichtsbodenkarte des LfU im Umweltatlas Bayern eingesehen werden.

Besonders im Kontext der Rolle des Bodens im Wasserkreislauf, muss eine Beeinträchtigung wichtiger Bodentypen in Bezug auf das Schutzgut Wasser bewertet werden. Dazu zählen Bodentypen wie Auenböden, Moorböden, Gleye und der Pseudogley.

Zudem ist die Ertragsfähigkeit der Böden aus den Kennzahlen (Ackerzahl) der Bodenübersichtskarte zu ermitteln, um eine mögliche Beeinträchtigung besonders wertvoller Standorte für die Landwirtschaft zu erkennen und zu bewerten.

Den vorkommenden Bodentypen werden jeweils entsprechende Bodenarten nach der aktuellen „Bodenkundlichen Kartieranleitung“ zugewiesen, anhand derer im Rahmen der Bestandsaufnahme die Verdichtungsempfindlichkeit geprüft wird (Sponagel et al., 2005: S. 144 ff.). Zu- oder Abschläge (beispielweise für Feuchtestufen) werden zur Vereinfachung im Umweltbericht nicht berücksichtigt. Die Verdichtungsempfindlichkeit kann dabei wie in nachfolgender Abbildung für die Bodenarten nach Murer ermittelt werden (Murer, 2009: S. 5f.).

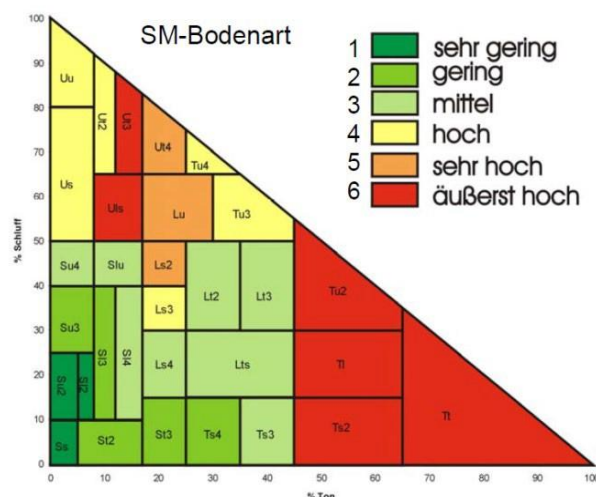


Abb. 1: Bewertung der Verdichtungsempfindlichkeit nach Murer (2009, S. 8) anhand der Bodenart

Tab. 5: Abschließende Checkliste der benötigten Grundlagen für das Schutzgut Boden und Fläche

Checkliste Schutzgut: Boden und Fläche	
Darstellung der Bodenart, des Bodentyps und der Bodennutzung im Geltungsbereich nach Flächennutzungsplan, Landschaftsplan und Übersichtsbodenkarte	<input type="checkbox"/>
Ertragsfähigkeit der Böden im Geltungsbereich	<input type="checkbox"/>
Verdichtungsempfindlichkeit nach Murer im Geltungsbereich	<input type="checkbox"/>

2.6 Schutzgut: Wasser

Für das Schutzgut Wasser (Grundwasser und Oberflächenwasser) erfolgt eine Bestandsaufnahme der Grundwasserverhältnisse im Geltungsbereich. Die Bestandsaufnahme von Oberflächengewässern (Fließ- und Stillgewässer) wird im Rahmen der Kartierungen für das Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt nach der BayKompV in einem Radius von einem Kilometer um den Anlagenstandort durchgeführt. Dabei ist auch bei Gewässern außerhalb des Geltungsbereiches bis zur letzten Ebene der BayKompV zu kartieren.

Relevante Datengrundlagen sind u.a. Karten zur Gewässerbewirtschaftung, zu den Wasserschutzgebieten (v.a. Trinkwasserschutzgebieten), der GW-Isohypsenkarte, Hochwasser-Gefahrenkarten sowie gegebenenfalls Daten zu lokalen Grundwasserständen.

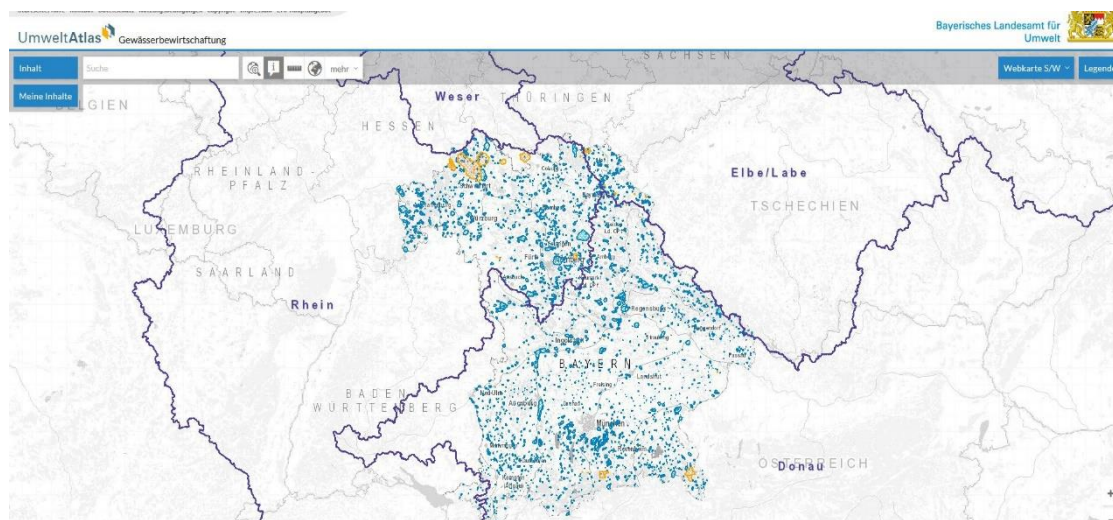


Abb. 2: Ausschnitt Umweltatlas Bayern für den Themenbereich "Gewässerbewirtschaftung" (Quelle: www.umweltatlas.de)

Liegt der Standort der PV-FFA in einem hydrologisch sensiblen Gebiet sind im Rahmen der Bestandsaufnahme auch genauere Angaben zum Bauvorhaben erforderlich. Entsprechend benötigte Informationen betreffen vor allem den Einsatz von Maschinen und von wassergefährdenden Stoffen, die Art von Reinigungsmitteln und verwendeten Materialien für die Modultische und Bodenanker, insbesondere bei geplantem Einsatz von feuerverzinktem Material. Es wird an dieser Stelle darauf verwiesen, dass die Lage gerade in einem Überschwemmungsgebiet wie auch Trinkwasserschutzgebiet (Zone 1) ein Ausschlusskriterium darstellt und in der Regel nicht genehmigt wird bzw. nicht nach EULE zertifiziert werden kann.

Hinweis: Im Rahmen des Bebauungsplanes können für wassersensible Gebiete Festsetzungen im Plan getroffen werden, die die Verwendung unbedenklicher Materialien und Rohstoffe während der Bauphase und Wartung vorschreiben.

Tab. 6: Abschließende Checkliste der benötigten Grundlagen für das Schutzgut Wasser

Checkliste Schutzgut: Wasser	
Bestandsaufnahme der Gewässer im Rahmen der Flächennutzungskartierung nach BayKompV im Umkreis von 1km	<input type="checkbox"/>
Prüfen des Standortes auf Lage in Trinkwasserschutzgebieten	<input type="checkbox"/>
Prüfen des Standortes auf Lage in festgesetzten Überschwemmungsgebieten	<input type="checkbox"/>
Aussage zum Grundwasserflurabstand	<input type="checkbox"/>
Aussage zu wassergefährdenden Stoffen und Materialien, die voraussichtlich während der Bauphase und Wartung für die PV-FFA verwendet werden	<input type="checkbox"/>

2.7 Schutzgut: Klima und Luft

Für das Schutzgut Klima und Luft sind vor allem die übergeordneten Fachpläne (Regionalplan, Landschaftsplan) zu berücksichtigen, inwieweit das PV-FFA Vorhaben in einem Kaltluftentstehungsgebiet, einer Kaltluftschneise oder Ventilationsbahn liegt. Die Lage innerhalb solcher Gebiete soll im Umweltbericht durch entsprechende Kartenausschnitte der übergeordneten Planwerke belegt werden. Ist dies der Fall, muss standortbezogen geprüft werden, in welchem Umfang das Gebiet oder die Schneise beeinträchtigt werden. Zusätzlich soll geprüft werden, in welchem Maße es zu lokalklimatischen Veränderungen kommt. Die Reflexion von Wärmeeinstrahlung durch die Moduloberflächen führt gegebenenfalls zur Aufheizung der darüber liegenden Luftschichten. Zudem führen die Modultische zu einer Verschattung des Bodens.

Positive Auswirkungen auf das Schutzgut, wie die Einsparung von CO₂ durch PV-FFA, sind hier ebenfalls anzuführen (siehe Kap. 2.11).

Tab. 7: Abschließende Checkliste der benötigten Grundlagen für das Schutzgut Klima und Luft

Checkliste Schutzgut: Klima und Luft	
Lage in Kaltluftentstehungsgebiet, Kaltluftschneise, Ventilationsbahn in den übergeordneten Fachplänen prüfen	<input type="checkbox"/>
Berücksichtigung lokalklimatischer Veränderungen	<input type="checkbox"/>

2.8 Schutzgut: Mensch und menschliche Gesundheit

Stoff-, Lärmemissionen und Erschütterung sind bei PV-FFA temporär vor allem während der Bauphase möglich. Eine dauerhafte Beeinträchtigung entsteht für das Schutzgut Mensch und menschliche Gesundheit vor allem durch Lichtreflexionen. Diese treten im Tagesverlauf nur kurz auf und eine entsprechende Beschichtung der Module verringert eine Blendwirkung deutlich. Falls dennoch mit relevanten Auswirkungen auf Straßen, Siedlungsflächen oder Hofstellen sowie angrenzenden Flächen zu rechnen ist, kann ein Blendgutachten nötig sein.

Über den Umweltatlas Bayern des LfU kann außerdem das Lärmbelastungskataster eingesehen werden, um eine mögliche Vorbelastung des Standortes zu erfassen.

Beeinträchtigungen für dieses Schutzgut sind nur dazustellen und zu erörtern, wenn sich das Vorhaben in direkter Nachbarschaft zu Verkehrswegen oder Ortschaften befindet. Für alle anderen Standorte sind die Auswirkungen auf das Schutzgut Mensch und menschliche Gesundheit so gering, dass ein Hinweis im Umweltbericht ausreicht, wonach keine Beeinträchtigung auf Grund der räumlichen Lage vorliegt.

Tab. 8: Abschließende Checkliste der benötigten Grundlagen für das Schutzgut Mensch und menschliche Gesundheit

Checkliste Schutzgut: Mensch und menschliche Gesundheit	
Darstellung der Beeinträchtigungen des Schutzgutes Mensch und menschliche Gesundheit, wenn das Projektgebiet unmittelbar neben Ortschaften liegt.	<input type="checkbox"/>
Gutachten über Auswirkungen auf den Verkehr durch Lichtreflexion, wenn das Projektgebiet neben einer Straße mit hohem Verkehrsaufkommen oder neben Siedlungsflächen oder Hofstellen liegt.	<input type="checkbox"/>

2.9 Schutzgut: Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

Für das Schutzgut Kultur- und Sachgüter und kulturelles Erbe muss vorab in der Planung geprüft werden, ob entsprechende Denkmäler, Bodendenkmäler, historische Kulturlandschaftselemente oder -biotope wie zum Beispiel Streuobstwiesen im Eingriffsbereich sowie im unmittelbaren Umfeld vorliegen.

Abgefragt werden die Denkmäler über den Bayerischen Denkmal-Atlas des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege.

Sind entsprechende Kultur- und Sachgüter im Projektgebiet vorhanden, werden diese in einer Karte dargestellt und beschrieben, inwiefern diese durch das Vorhaben beeinträchtigt werden. Schutzmaßnahmen für betroffene Denkmäler müssen mit den zuständigen Behörden abgestimmt und im Umweltbericht erörtert werden.

Tab. 9: Abschließende Checkliste der benötigten Grundlagen für das Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Schutzgüter

Checkliste Schutzgut: Kultur- und Sachgüter, kulturelles Erbe	
Erfassen von Kultur- und Sachgüter sowie Kulturlandschaftselemente, -biotope und Bodendenkmäler im Geltungsbereich	<input type="checkbox"/>
Beschreibung und Darstellung der Betroffenheit, und ggf. Von Schutzmaßnahmen	<input type="checkbox"/>

2.10 Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Schutzgütern

Treten durch das Bauvorhaben besondere positive oder negative Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Schutzgütern auf, müssen diese Wechselwirkungen abschließend bei der Bestandsaufnahme und -bewertung erörtert werden. Werden keine erheblichen Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern erwartet, ist auch dies anzuführen und zu erläutern.

2.11 Positive Auswirkungen

Entstehen bei Planungsausführung der PV-FFA auch positive Auswirkungen auf einzelne Schutzgüter, werden diese ebenfalls kurz dargestellt (siehe Kap. 2.7 Schutzgut Klima und Luft).

3 Prognose über die Entwicklung der Umwelt bei Nichtdurchführung der Planung

Insofern mit zumutbarem Aufwand ermittelt werden kann, wie sich die Umwelt bei Nichtdurchführung der Planung entwickeln wird, ist dies hier darzustellen (StMB, 2019: S. 147).

Wird die bestehende Nutzung auf der Fläche ohne das Planungsvorhaben fortgesetzt, so sind auch hier die weiteren positiven und negativen Auswirkungen auf die Funktionen im Naturhaushalt darzustellen.

4 Geplante Maßnahmen zur Vermeidung, Minimierung und zum Ausgleich negativer Umweltauswirkungen

Der Neubau von PV-FFA ist als Eingriff in Natur und Landschaft nach § 14 Abs. 1 und 2 BNatSchG zu werten. Nach § 15 Abs. 1 und 2 BNatSchG ist der Vorhabenträger als Verursacher des Eingriffs dazu verpflichtet vermeidbare Beeinträchtigungen auf Natur und Landschaft zu unterlassen. Nicht vermeidbare Beeinträchtigungen müssen durch geeignete Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege ausgeglichen (Ausgleichsmaßnahmen) oder ersetzt (Ersatzmaßnahmen) werden.

Im Zuge der Aufstellung des Bebauungsplans für PV-FFA sind in der bauleitplanerischen Abwägung auch die Vermeidungs- und Ausgleichsmaßnahmen zu berücksichtigen. Die Bayerische Kompensationsverordnung (BayKompV) kann für Vorhaben im Geltungsbereich eines Bebauungsplanes nicht zielführend herangezogen werden, um alle Schutzgüter gleichermaßen zu bewerten. Als Grundlage für die Eingriffsregelung bei PV-FFA Neuanlagen wird der Leitfaden „Eingriffsregelung in der Bauleitplanung - Bauen im Einklang mit Natur und Landschaft“ verwendet, der vom Bayerischen Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen herausgegeben wird. Da dieser Leitfaden speziell für die Eingriffsregelung im Siedlungsbereich ausgelegt ist, wird ergänzend für PV-FFA der Leitfaden des LfU Bayern „Praxis-Leitfaden für die ökologische Gestaltung von Photovoltaik- Freiflächenanlagen“ herangezogen. Für die Eingriffsregelung werden hier unter anderem Grundsätze wie die anzusetzende Grundfläche beim Kompensationsbedarf und der Kompensationsfaktor für PV-FFA näher definiert.

Vermeidungs- und Verringerungsmaßnahmen sowie die Berechnung von Kompensationsbedarf und -umfang werden im Folgenden näher dargestellt.

4.1 Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen für die einzelnen Schutzgüter

Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen sollen nachteilige Auswirkungen des Eingriffs in Natur und Landschaft vermindern oder gänzlich ausschließen. Anlagenbezogen wird ein geeignetes Maßnahmenkonzept erarbeitet, dem grünordnerische Maßnahmen zugrunde liegen.

Die Wahl des geeigneten Standortes kann bereits im Vorfeld ebenfalls zur Vermeidung erheblicher Umweltauswirkungen beitragen. Eine Auswahl weiterer Minimierungsmaßnahmen wird im Folgenden aufgelistet:

- Belassen optisch prägender Landschaftsstrukturen / Einbezug vorhandener Biotop- und Landschaftsstrukturen
- Erhalt vorhandener, sichtverschattender Biotopstrukturen
- Auswahl eines landschaftlich vorbelasteten Landschaftsausschnitts
- Nutzung von Flächen mit eingeschränkter Sichtbarkeit (keine exponierte Lage)

4.2 Eingriffsermittlung

In Bayern erfolgt die Ermittlung des Kompensationsbedarfs für Bauvorhaben im Geltungsbereich von Bauleitplänen nach dem Leitfaden „Eingriffsregelung in der Bauleitplanung - Bauen im Einklang mit Natur und Landschaft“ durch Erfassung und Bewertung des Bestandes der einzelnen Schutzgüter und Verschneidung mit der Eingriffsschwere des Bauvorhabens. Wie in nachfolgender Abbildung in der Matrix dargestellt, werden die Flächen und Schutzgüter im Geltungsbereich in drei Kategorien eingeteilt, wobei Kategorie I eine geringe naturschutzfachliche Bedeutung und Kategorie III die höchste naturschutzfachliche Bedeutung aufweist.

Gebiete unterschiedlicher Bedeutung für Naturhaushalt und Landschaftsbild	Gebiete unterschiedlicher Eingriffsschwere	
	Typ A hoher Versiegelungs- bzw. Nutzungsgrad Festgesetzte GRZ > 0,35 od. entspr. Eingriffsschwere	Typ B niedriger bis mittlerer Versiegelungs- bzw. Nutzungsgrad Festgesetzte GRZ ≤ 0,35 od. entspr. Eingriffsschwere
Kategorie I Gebiete geringer Bedeutung: <ul style="list-style-type: none"> • Ackerflächen • Intensiv genutztes Grünland, intensiv gepflegte Grünflächen • Verrohrte Gewässer • Ausgeräumte Agrarlandschaften • ... (vgl. Liste 1 a) 	Feld A I 0,3 – 0,6	Feld B I 0,2 – 0,5 <small>(In den Planungsfällen des vereinfachten Vorgehens gem. 3.1 ist dem Rechnung getragen)</small>
Kategorie II Gebiete mittlerer Bedeutung: <ul style="list-style-type: none"> • Nicht standortgemäße Erstaufforstungen und Wälder • Bauminseln, Feldgehölze, Hecken, Hohlwege • Artenreiches oder extensiv genutztes Grünland, soweit nicht in Liste 1 c erfaßt • Auenstandorte • Bisherige Ortsrandbereiche mit eingewachsenen Grünstrukturen • ... (vgl. Liste 1 b) 	Feld A II 0,8 – 1,0	Feld B II 0,5 – 0,8 <small>(in besonderen Fällen 0,2)*</small>
Kategorie III Gebiete hoher Bedeutung: <ul style="list-style-type: none"> • Naturnah aufgebaute, standortgemäße Wälder mit hohem Anteil standortheimischer Baumarten • Ältere Gebüsch- und Heckenlandschaften, artenreiche Waldränder • Natürliche u. naturnahe Fluss- u. Bachabschnitte • Flächen mit Klimaausgleichsfunktion f. besiedelte Bereiche • Bereiche traditioneller Kulturlandschaften mit kulturhistorischen Landnutzungsformen • ... (vgl. Liste 1 c) 	Feld A III 1,0 – 3,0 <small>(in Ausnahmefällen darüber)</small>	Feld B III 1,0 – 3,0 <small>(in Ausnahmefällen darüber)</small>

* unterer Wert bei sonstigen Gebieten und Flächen, z. B. bei intensiv genutzten Spiel- und Sportplätzen mit nur teilweise versiegelten Flächen

Abb. 3: Matrix zur Festlegung der Kompensationsfaktoren StMLU (2003, S. 13)

Die Matrix wird so abgewandelt, dass nicht die Bedeutung des Gebiets bewertet wird, sondern direkt die negativen Umweltauswirkungen im Zusammenhang mit PV-FFA dargestellt werden. Außerdem wird die Matrix durch die Kategorie Typ C nach dem "Praxis-Leitfaden für die ökologische Gestaltung von Photovoltaik- Freiflächenanlagen" ergänzt (siehe Tab. 10).

Tab. 10: Matrix zur Festlegung der Kompensationsfaktoren für PV-FFA nach Bücherl et al. 2021

Gebiete unterschiedlicher Bedeutung der negativen Umweltauswirkungen	Typ A Hoher Versiegelungs- bzw. Nutzungsgrad Festgesetzte GRZ > 0,35 oder entsprechender Eingriffsschwere	Typ B Niedriger bis mittlerer Versiegelungs- bzw. Nutzungsgrad Festgesetzte GRZ ≤ 0,35 oder entsprechender Eingriffsschwere	Typ C: PV-Anlagen Niedriger bis mittlerer Versiegelungsgrad Festgesetzte GRZ ≤ 0,5 oder entsprechender Eingriffsschwere Tatsächlich versiegelte Fläche unter 1% Fläche
Kategorie I Gebiete geringer negativer Umweltauswirkungen	Feld A I 0,3 – 0,6	Feld B I 0,2 – 0,5	Feld C I 0,1 – 0,4
Kategorie II Gebiete mittlerer negativer Umweltauswirkungen	Feld A II 0,8 – 1,0	Feld B II 0,5 – 0,8	Feld C II 0,4 – 0,7
Kategorie III Gebiete hoher negativer Umweltauswirkungen	Feld A III 1,0 – 3,0	Feld B III 1,0 – 3,0	Feld C III 1,0 – 3,0

Die Wertpunkte der Bayerischen Kompensationsverordnung aus der Bewertung für das Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt sowie für das Schutzgut Wasser werden vor der Verschneidung mit der Eingriffsschwere zunächst den Bewertungskategorien des Leitfadens „Bauen im Einklang mit Natur und Landschaft“ zugeordnet (siehe Tab. 11).

Tab. 11: Einordnung der Wertpunkte der Kartierung nach BayKompV in die Bewertungskategorie des Leitfadens „Bauen im Einklang mit Natur und Landschaft“ nach Bücherl et al. 2021

Bewertung des Schutzguts Arten und Lebensräume	Wertpunkte des Schutzguts Arten und Lebensräume	Einordnung „Leitfaden Bauen im Einklang mit Natur und Landschaft“	Einordnung nach Unterkategorien „Leitfaden Bauen im Einklang mit Natur und Landschaft“
hoch	15	III	
	14		
	13		
	12		
	11		III
mittel	10	II	
	9		
	8		II oben
	7		
	6		II unten
gering	5	I	
	4		
	3		I oben
	2		
	1		
keine naturschutzfachliche Bedeutung	0		I unten

Für die Berechnung des Ausgleichsflächenbedarfs wird ein Kompensationsfaktor innerhalb der Wertspanne aus der Matrix aus Typ C gewählt. Die Eingriffsfläche des PV-FFA Vorhabens entspricht der eingezäunten Fläche. Nicht mit eingerechnet werden Grünflächen und Biotop, die zum Beispiel der optischen Gliederung und Einbindung dienen. Für die Wahl eines niedrigeren Kompensationsfaktors würden zum Beispiel geplante Vermeidungsmaßnahmen sprechen (StMLU, 2003: S. 9ff.).

Der Kompensationsbedarf berechnet sich somit wie folgt:

Eingriffsfläche des Vorhabens * Kompensationsfaktor = Ausgleichsflächenbedarf

Schutzgüter, für die eine Berechnung des Ausgleichsflächenbedarfs nicht flächenmäßig möglich ist, werden rein verbal argumentativ und projektbezogen bewertet (siehe Kapitel 2).

Der Kompensationsumfang für das Schutzgut Landschaft (Landschaftsbild) kann ebenfalls nicht rein flächenbezogen bewertet werden. Dennoch soll dieses Schutzgut eine stärkere Gewichtung erfahren, als dies mit einer rein verbal argumentativen Bewertung möglich ist. Denn PV-FFA führen zu einer großflächigen technischen Überprägung bzw. Inanspruchnahme der freien Landschaft und nehmen damit großen Einfluss auf die Ästhetik der Landschaft. Daher ist – analog zu Windenergieanlagen – die Kompensation des Eingriffs in die Landschaft durch Ersatzgeldzahlungen zu empfehlen. Die Höhe der Ersatzzahlung ist dabei abhängig von der Größe der Anlage und der jeweiligen Bewertungskategorien im tatsächlichen Wirkraum der PV-FFA (siehe Kapitel 2.4). Für die Ermittlung der entsprechenden Ersatzzahlungen können die Kriterien der "Hinweise zur Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen (WEA) (Windenergie-Erlass – BayWEE) der Bayerischen Staatministerien eine erste Orientierung bieten.

Sind geeignete Flächen für den Ausgleich im Eingriffsbereich vorhanden, sollte der Eingriff möglichst dort und damit am Ort des Eingriffs ausgeglichen werden. Alternativ eignet sich auch eine Fläche im übrigen Geltungsbereich, der nicht mit Modulen überbaut wird. Dadurch ist gewährleistet, dass Ausgleichsmaßnahmen auch im direkten Zusammenhang mit dem Eingriff wirksam sind. Damit eine Fläche als Ausgleichsfläche herangezogen werden kann, muss auch deren Bestand erfasst und beurteilt werden, ob eine naturschutzfachliche Aufwertung möglich und sinnvoll ist. Dafür eignen sich besonders Flächen mit einer bisher geringen Bewertung nach BayKompV. Außerdem darf diese Fläche nicht bereits für einen anderen Eingriff als Ausgleichsfläche verwendet worden sein. Potenzielle Ausgleichsflächen sollten – bezogen auf die Matrix zur Festlegung des Kompensationsfaktors – mindestens um eine Wertstufe aufwertbar sein.

4.3 Ausgleich

Standortbezogen sinnvolle Ausgleichsmaßnahmen (Vermeidungsmaßnahmen und evtl. CEF-Maßnahmen) werden anschließend im Rahmen des Bebauungsplanes festgesetzt und gesichert. Die Gesamtfläche der Ausgleichsmaßnahmen muss dabei mindestens dem ermittelten Kompensationsbedarf entsprechen.

4.3.1 Beschreibung der Ausgleichsmaßnahmen

Die festgesetzten Maßnahmen werden anschließend näher erläutert. Für jede Maßnahme sind allgemeine Angaben zu Lage und Größe der Fläche sowie zu Ausgangs- und Zielzustand der Ausgleichsfläche darzustellen. Zudem werden das jeweilige Maßnahmenziel und die Arbeitsabläufe zur Herstellung und Pflege beschrieben.

5 Alternative Planungsmöglichkeiten

Im Vorfeld der Planung empfiehlt sich auf Ebene des Bebauungsplans eine Betrachtung alternativer Konzeptionen im Geltungsbereich, um die Auswirkungen auf Natur und Landschaft, die von PV-FFA ausgehen, so gering wie möglich zu halten. Auf Ebene des Flächennutzungsplans wäre auch eine raumübergreifende, z.B. gemeindeweite Standortanalyse, verbunden mit einem artenschutz- und landschaftsverträglichen PV-FFA-Entwicklungskonzept empfehlenswert. Dabei spielt auch die Flächenverfügbarkeit eine wesentliche Rolle. In der Standortanalyse werden die Standorte aufgezeigt, die unter Berücksichtigung der Belange des Natur- und Umweltschutzes und der geringsten Raumwiderstände für die Errichtung von PV-Freiflächenanlagen geeignet sind.

6 Beschreibung der verwendeten Methodik und Hinweise auf Schwierigkeiten und Kenntnislücken

Zusätzlich zur Beschreibung des Bauvorhabens, zur Bestandsaufnahme und zur Bewertung der Auswirkungen sowie zu den Angaben zu Vermeidung, Verringerung und Ausgleich des Eingriffs werden abschließend im Umweltbericht weitere allgemeine Angaben gemacht.

Dazu zählen in diesem Abschnitt insbesondere Angaben zur verwendeten Methodik in der Umweltprüfung und Hinweise zu Kenntnislücken oder fehlenden Angaben bei Erstellung des Umweltberichts (StMB, 2019: S. 148).

7 Umweltbaubegleitung sowie Maßnahmen zur Überwachung (Monitoring)

Durch die Bereitstellung einer fachlich qualifizierten Umweltbaubegleitung (UBB) steht im Vorfeld und während der Errichtung der PV-FFA immer ein/-e Ansprechpartner/-in zur Verfügung, der/die Fachfragen zum Umweltschutz beantworten kann.

Zur Kontrolle der Ausgleichsmaßnahmen einschließlich der korrekten Ausführung der Erhaltungspflege werden Monitoring-Maßnahmen festgelegt. Diese können zeitlich mit dem regelmäßigen Monitoring im Rahmen der Zertifizierung nach EULE II abgestimmt werden, um einen zeitlichen Mehraufwand vor Ort durch unterschiedliche Termine zu vermeiden. Insbesondere auch, da viele Vermeidungs-, Minimierungs- und Ausgleichsmaßnahmen durch die Erstzertifizierung nach EULE II entsprechend bewertet und honoriert werden und ohnehin im Kontroll- oder Rezertifizierungsaudit kontrolliert werden müssen. Nach der erneuten Zertifizierung im Rezertifizierungsaudit erfolgt ein Übergang in das Auditierungssystem nach EULE I für Bestandsanlagen. Auch hier können die erforderlichen Kontrollen der Maßnahmen mit den Audits zusammengelegt werden.

8 Allgemeinverständliche Zusammenfassung

Abschließend ist der Umweltbericht gemeinverständlich und kurz zusammenzufassen. Das Bauvorhaben sowie die baubedingten, anlagebedingten und betriebsbedingten Wirkfaktoren auf die einzelnen Schutzgüter werden hier inhaltlich nochmal kurz zusammengefasst. Ebenso Maßnahmen zur Vermeidung, Verringerung und zum Ausgleich des Bauvorhabens.

Literaturverzeichnis

ARGE- ARGE Monitoring PV-Anlagen (Hrsg.) (2007): Leitfaden zur Berücksichtigung von Umweltbelangen bei der Planung von PV-Freiflächenanlagen. Hannover.

Bayerische Staatsministerien des Inneren, für Bau und Verkehr, für Bildung und Kultus, Wissenschaft und Kunst, der Finanzen, für Landesentwicklung und Heimat, für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie, für Umwelt und Verbraucherschutz, für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten sowie für Gesundheit und Pflege (2016): Hinweise zur Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen (WEA) (Windenergie-Erlass – BAYWEE).

BÜCHERL, T.; HARTMANN, V., PFISTER, A., SCHREDL, D. (2021): Planen und Entwerfen in der Landschaftsplanung 1. Sommersemester 2021. Unveröffentlichte Seminararbeit. Hochschule Weihenstephan-Triesdorf. Freising.

DAVID, S.; ORPEL, E.; TREFFLER, J.; TSCHEGG, J. (2021): Standards für Bebauungspläne und Umweltbericht inkl. Eingriffsregelung für PV-Freiflächenanlagen. Planen und Entwerfen in der Landschaftsplanung 1. Sommersemester 2021. Unveröffentlichte Seminararbeit. Hochschule Weihenstephan-Triesdorf. Freising.

ENGL, A.; REINKE, M.; GNÄDINGER, J.; ZWANDER, H. (2020): Endbericht EULE - Evaluierungssystem für eine umweltfreundliche und landschaftsverträgliche Energiewende, am Beispiel von Solarfeldern. Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) (Hrsg.).

HERDEN, C.; RASSMUS, J.; BAHRAM, G. (2009): Naturschutzfachliche Bewertungsmethoden von Freilandphotovoltaikanlagen. Bundesamt für Naturschutz (BfN) (Hrsg.) (BfN-Skripten).

JESSEL, B. (1998): Zielarten – Leitarten – Indikatorarten. Aussagekraft und Relevanz für die praktische Naturschutzarbeit. Fachtagung 25. – 26. März 1998 in Eching bei München, In: Laufener Seminarbeiträge 8(98), Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL), Laufen / Salzach.

LAUBHANN, D.; KROPF, M.; BERNHARDT, K.-G. (2010): Das Zielartenkonzept als Naturschutzinstrument – eine kritische Betrachtung. In: Natur und Landschaft 85 (2).

LfU – Bayerisches Landesamt für Umwelt (2016): Bayerische Kompensationsverordnung (BayKompV) – Arbeitshilfe zur Biotopwertliste – Verbale Kurzbeschreibungen. Augsburg.

MURER, E. (2009): Bericht über die Überprüfung der Anwendbarkeit von Modellen zur Beurteilung der Bodenverdichtung. Bundesamt für Wasserwirtschaft.

PAN – Planungsbüro für angewandten Naturschutz GmbH (2006): Übersicht zur Abschätzung von Minimalarealen von Tierpopulationen in Bayern. München.

Raab, B. (2015): Erneuerbare Energien und Naturschutz – Solarparks können einen Beitrag zur Stabilisierung der biologischen Vielfalt leisten. Renewable energy and nature conservation – solar farms can contribute to the stabilization of biological diversity. In: Anliegen Natur 37 (1), 2015.

SPONAGEL, H.; GROTTENTHALER, W.; HARTMANN, K.J.; HARTWICH, R.; JANETZKO, P.; JOISTEN, H.; KÜHN, D.; SABEL, K.J.; TRAI DL, R. (2005): Bodenkundliche Kartieranleitung. Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (Hrsg.): Ad-hoc-AG Boden, Bodenkundliche Kartieranleitung, 5. Auflage, Hannover.

StMB - Bayerisches Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr (2019): Planungshilfen für die Bauleitplanung - p18/19, Hinweise für die Ausarbeitung und Aufstellung von Flächennutzungsplänen und Bebauungsplänen. München.

StMLU – Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen (2003): Eingriffsregelung in der Bauleitplanung – Bauen im Einklang mit Natur und Landschaft. Ein Leitfaden (Ergänzte Fassung). 2. Erweiterte Auflage. München

Anhang

Hinweise zum EULE Auditierungsverfahren zu Kapitel 2.3 Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt:

1 Braun-Blanquet-Verfahren

Das Braun-Blanquet-Verfahren stellt eine mögliche Ergänzung zur Kartierung nach BayKompV dar, welche ergänzend durch Gutachter/Auditor und dem Anlagenbetreiber vereinbart werden kann. Besonders wenn, nach fachkundiger Meinung des Prüfers, eine Kontrolle der Maßnahmen mit einem vegetationskundlichen Monitoring anhand der BayKompV voraussichtlich nicht zu zielführenden Ergebnissen führen wird.

2 Zielartenkonzept

Auf Basis der erhobenen Daten für das Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt wird als Vorbereitung einer Erstzertifizierung nach EULE II ein standortbezogenes Zielartenkonzept für repräsentative Arten angestrebter Lebensräume und Lebensgemeinschaften erstellt (Laubhann et al., 2010: S. 61).

Ein aufgestelltes Zielartenkonzept stellt ein konkretes und überprüfbares naturschutzfachliches Ziel dar, anhand dessen die umgesetzten Naturschutz- und Pflegemaßnahmen bewertet werden können (Jessel, 1998: S. 13).

Dabei sind insbesondere die Artenschutzkartierung (ASK), Angaben des Arten- und Biotopschutzprogramms (ABSP) sowie gegebenenfalls Zielarten naher FFH-Gebiete oder anderer Schutzgebiete zu betrachten. Zudem wird eine Artinformationsabfrage beim LfU Bayern auf Landkreisebene und dem entsprechenden TK-Blatt empfohlen. Besonders seltene und gefährdete Arten sowie Arten, die repräsentativ für die Ansprüche einer Artengruppe, einer Lebensgemeinschaft oder eines Lebensraumtyps stehen, kommen für das Konzept in Frage (Jessel, 1998: S. 20 ff.)

Geeignet sind hier vor allem auch störungsunempfindliche Arten mit einer mittleren bis hohen Reproduktionsstärke und einem kurzen Reproduktionszyklus. Bei der Auswahl an Zielarten muss außerdem gewährleistet sein, dass die Anlage beziehungsweise die Teilflächen weiterhin zugänglich sind. Beschränkungen auf Zeiträume außerhalb von Ruhezeiten oder Fortpflanzungszeiten sind darüber hinaus möglich.

Das Zielartenkonzept soll auch auf Biotope, Strukturen und Schutzgebiete in der Umgebung sowie der Ausbreitungsstärke potenzieller Arten abgestimmt sein, damit Zielarten aus diesen Biotopen einwandern können.

Des Weiteren muss besonders für bodengebundene Arten die Ausbreitungsart berücksichtigt werden, da diese nur entlang eines lückenlosen Biotopverbundes mit entsprechenden Verbundstrukturen

wandern können. Gegebenenfalls müssen in den Entwicklungszielen dafür geeignete Konzepte und Maßnahmen definiert werden, um diese Strukturen bereitzustellen.

Die Herstellungsdauer geeigneter Habitats innerhalb des Geltungsbereiches sollte zudem so kurz wie möglich sein und den Mindestanforderungen an die Habitatgröße entsprechen (vgl. PAN, 2006).

Die Auswahl geeigneter Maßnahmen erfolgt zielartenbezogen und sollte auf die Standortfaktoren, insbesondere aus dem Schutzgut Boden, abgestimmt sein.

Im Rahmen der Umweltprüfung eignen sich auch Vorgaben der Unteren Naturschutzbehörde (UNB) als Leitlinie für ein Zielartenkonzept. Ein enger Kontakt und Absprache mit der UNB ist im Rahmen der Umweltprüfung auch für die Festlegung von Maßnahmen und Entwicklungszielen hilfreich.

3. Festlegen von Entwicklungszielen

Eng verbunden mit dem Zielartenkonzept sind die Entwicklungsziele, die für jede PV-FFA standortbezogen, erarbeitet werden. Die Entwicklungsziele sichern langfristig die naturschutzfachliche Qualität der Anlage und werden eng verbunden mit dem Zielartenkonzept erarbeitet und festgelegt. Diese Ziele helfen auch als Grundlage der Auswahl von Ausgleichsmaßnahmen und der Erarbeitung eines Maßnahmenkonzeptes im Rahmen der Zertifizierung nach EULE II. Neben den Maßnahmen selbst wird auch die Pflege der Habitatstrukturen und Maßnahmen in den Entwicklungszielen festgelegt und näher beschrieben, wie sie mit dem Anlagenbetreiber vereinbart worden ist.