

Gemeinde Erdweg

Rathausplatz 1, 85253 Erdweg



Vorhabenbezogener Bebauungsplan "Solarpark Unterweikertshofen"

UMWELTBERICHT als Teil der Begründung mit

- Eingriffs- und Ausgleichsregelung
- Ausführungs- und Beweidungskonzept

Fassung vom 19.05.2026

VORENTWURF

PUNCTO *plan*

Augsburger Straße 17
86551 Aichach
Tel. 08251 – 20 46 04 30

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	5
2.	Inhalt und Ziele des Bauleitplans	5
3.	Ziele des Umweltschutzes in Fachgesetzen und Fachplänen	6
4.	Prognose über die Umweltwirkungen	6
4.1	Boden, Wasser und Fläche.....	7
4.1.1	<i>Bestand</i>	7
4.1.2	<i>Auswirkungen</i>	8
4.1.3	<i>Bewertung</i>	10
4.2	Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt.....	10
4.2.1	<i>Bestand</i>	10
4.2.2	<i>Auswirkungen</i>	10
4.2.3	<i>Bewertung</i>	12
4.3	Luft und Lokalklima.....	12
4.3.1	<i>Bestand</i>	12
4.3.2	<i>Auswirkungen</i>	12
4.3.3	<i>Bewertung</i>	13
4.4	Landschaftsbild und Erholung.....	13
4.4.1	<i>Bestand</i>	13
4.4.2	<i>Auswirkungen</i>	13
4.4.3	<i>Bewertung</i>	14
4.5	Mensch.....	15
4.5.1	<i>Bestand</i>	15
4.5.2	<i>Auswirkungen</i>	15
4.5.3	<i>Bewertung</i>	16
4.6	Kultur- und Sachgüter	16
4.6.1	<i>Bestand</i>	16
4.6.2	<i>Auswirkungen</i>	16
4.6.3	<i>Bewertung</i>	17
4.7	Wechselwirkungen zwischen den Umweltbelangen.....	17
4.8	Eingesetzte Techniken und Stoffe.....	18
4.9	Art und Menge der erzeugten Abfälle und ihre Beseitigung.....	18
4.10	Nutzung erneuerbarer Energien sowie sparsame und effiziente Nutzung von Energie.....	19
4.11	Treibhausgasemissionen und Klimaschutz.....	19
4.12	Anfälligkeit für schwere Unfälle, Katastrophen und die Folgen des Klimawandels	19

4.13	Kumulierung benachbarter Plangebiete.....	19
4.14	Voraussichtliche Entwicklung des Umweltzustands bei Nichtdurchführung.....	19
5.	Minimierung und Auswirkungen des Vorhabens.....	20
5.1	Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung der baubedingten und nachhaltigen Auswirkungen	20
5.2	Verbleibende negative Auswirkungen des Vorhabens.....	23
5.3	Verbleibende positive Auswirkungen des Vorhabens	23
6.	Eingriffs- und Ausgleichsregelung.....	24
6.1	Ermittlung des Kompensationsbedarfs gemäß Leitfaden	24
6.1.1	<i>Erfassung und Bewertung von Natur und Landschaft (Bestandsaufnahme).....</i>	<i>25</i>
6.1.2	<i>Erfassung der Auswirkungen des Eingriffs.....</i>	<i>25</i>
6.1.3	<i>Ermittlung des Ausgleichsbedarfs.....</i>	<i>25</i>
6.1.4	<i>Identifikation möglicher Ausgleichsmaßnahmen.....</i>	<i>27</i>
6.1.5	<i>Ermittlung des Umfangs der Ausgleichsmaßnahmen.....</i>	<i>27</i>
6.2	Verbalargumentative Behandlung des Eingriffs in das Landschaftsbild	28
7.	Planungsalternativen und Begründung der getroffenen Wahl – Alternativen im Geltungsbereich.....	29
8.	Artenschutzrechtliche Prüfung	30
9.	Ausführungs- und Beweidungskonzept	30
9.1	Eingrünung.....	30
9.2	Ansaat der Grünflächen.....	30
9.3	Anlage der Streuobstwiese.....	Fehler! Textmarke nicht definiert.
9.4	Beweidungskonzept im Solarpark.....	31
10.	Schlussenteil	32
10.1	Methodik und Hinweise auf Schwierigkeiten und Kenntnislücken.....	32
10.2	Monitoring	32
10.3	Allgemeinverständliche Zusammenfassung	32
10.4	Aufstellungsvermerk.....	33
11.	Literatur	34

1. Einleitung

Die Energiebauern GmbH plant im Ortsteil Unterweikertshofen der Gemeinde Erdweg, im Landkreis Dachau in Bayern die Errichtung einer Photovoltaikanlage. Hierfür wird ein vorhabenbezogener Bebauungsplan „Solarpark Unterweikertshofen“ aufgestellt. Der Aufstellungsbeschluss wurde in der Sitzung des Gemeinderats vom 04.10.2025 gefasst.

Für die hier gegenständliche Planung wird ein Parallelverfahren durchgeführt. Dies bedeutet, dass zeitgleich mit der Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplans (vBP) auch der Flächennutzungsplan (FNP) geändert wird. Gemäß der Liste der Träger öffentlicher Belange (TÖB-Liste) werden alle TÖB zu beiden Verfahren beteiligt. Nach der Abschichtungsregelung des § 2 Abs. 4 Satz 5 BauGB sollen Mehrfachprüfungen vermieden werden. Daher wird bei einigen Kapiteln auf die Ausführungen im Umweltbericht der 21. Änderung des Flächennutzungsplans der Gemeinde Erdweg verwiesen. Die Betrachtung der Auswirkungen des Projektes auf die Umwelt beschränkt sich nicht nur auf den Geltungsbereich des vBP, der nachfolgend als Plangebiet bezeichnet wird, sondern orientiert sich an der Reichweite der Auswirkungen auf die Umwelt.

2. Inhalt und Ziele des Bauleitplans

Ziel des Bauleitplans ist die Schaffung von Baurecht für die Photovoltaikanlage. Das Plangebiet liegt 500m nordwestlich von Unterweikertshofen und umfasst eine Fläche von 14,06 ha. Genaue Lage und Flurstücksverhältnisse sind der Planzeichnung zu entnehmen.

Eine detailliertere Beschreibung der Planungsziele und Festsetzungen findet sich in der Planzeichnung und in der Begründung.

Zur Umsetzung werden auf Ebene des FNP eine Sonderbaufläche und auf Ebene des vBP ein Sondergebiet mit Zweckbestimmung „Photovoltaik“ festgesetzt.

Ziel und Zweck der Planung ist:

- eine kostengünstige und effiziente Energieerzeugung durch regenerative Energien
- eine Beweidung der Fläche
- ein aktiver Beitrag zum Natur- und Artenschutz

Die Gemeinde hat zum Ziel, real mögliche Lösungen für den schnellstmöglichen Ausbau der erneuerbaren Energien im Gemeindegebiet zu finden. Um ein Vorhaben realisieren zu können, muss die Fläche im Sinne des künftigen Bebauungsplans zur Verfügung stehen. Die Bereitschaft zur Verpachtung der Flächen durch die Grundstückseigentümer sind für das Plangebiet gegeben. Die Projektrealisierung soll durch einen erfahrenen und zuverlässigen Vorhabenträger erfolgen. Gemäß § 2 Abs 4 BauGB ist für die Belange des Umweltschutzes eine Umweltprüfung durchzuführen. Die voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen sollen ermittelt und in einem Umweltbericht beschrieben und bewertet werden. Die Anlage 1 des BauGB ist anzuwenden.

Neben den normierten Inhalten gemäß BauGB Anlage 1 beinhaltet dieser Umweltbericht die Betrachtung zur Eingriffs- und Ausgleichsregelung, sowie ein Ausführungs- und Beweidungskonzept.

3. Ziele des Umweltschutzes in Fachgesetzen und Fachplänen

Die ausführliche Beschreibung der relevanten Fachgesetze und übergeordneten Ziele der Planung sind dem Umweltbericht zur Flächennutzungsplanänderung zu entnehmen.

Folgende Fachgesetze wurden auf Bundes- und Landesebene beachtet:

- Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG)
- Klimaschutzprogramm 2030
- Baugesetzbuch (BauGB)
- Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)
- Bayerisches Klimaschutzgesetz (BayKlimaG)
- Landesentwicklungsprogramm Bayern (LEP)
- Bayrischen Kompensationsverordnung (BayKompV)
- Bundesbodenschutzgesetz (BBodSchG)
- Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG)
- Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG)
- Gesetz über das Inverkehrbringen, die Rücknahme und die umweltverträgliche Entsorgung von Elektro- und Elektronikgeräten (ElektroG)
- FFH-Richtlinie
- Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG)
- Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV)

Auf Regionaler Ebene wurden folgende Fachpläne und Beschlüsse berücksichtigt:

- Regionalplan (RP)
- Flächennutzungsplan

Zusätzlich ist im Umweltbericht der Flächennutzungsplanänderung die Darstellung und die Berücksichtigung der in Fachplänen festgesetzter Ziele des Umweltschutzes aufgeführt.

Das Vorhaben ist mit den übergeordneten Fachgesetzen und Fachplänen grundsätzlich vereinbar.

4. Prognose über die Umweltwirkungen

Die Wirkungsprognose hat zum Ziel, die Schutzgüter zu beschreiben und die mit dem Vorhaben verbundenen Wirkungen auf die Schutzgüter Boden, Geologie, Wasser, Fläche, Tiere und Pflanzen, Luft und Klima, Landschaftsbild und Erholung, Mensch und Kultur- und Sachgüter darzustellen und zu ermitteln, inwieweit diese Wirkungen zu negativen oder auch positiven Umweltauswirkungen führen können. Dazu wird im ersten Schritt eine Bestandsbeschreibung der Schutzgüter durchgeführt und bewertet, welche Entwicklungen und Veränderungen der Umwelt am Vorhabenstandort und dessen Umgebung voraussichtlich ohne das Vorhaben eintreten werden und wie sich die Umweltsituation in

Bezug auf diese Schutzgüter in Zukunft zeigen wird. Diesem so ermittelten, nach derzeitiger Kenntnis für die Zukunft absehbaren Zustand der Schutzgüter wird die prognostizierte Entwicklung mit dem geplanten Vorhaben gegenübergestellt und bewertet.

4.1 Boden, Wasser und Fläche

4.1.1 Bestand

Das Plangebiet liegt innerhalb der großräumigen Gliederung von „ober- und niederbayerisches Tertiärhügelland sowie meist Hanglagen im schwäbischen Schotterriedel- und Hügelland“ im Bereich der Iller-Lech-Platte Deckenschotter mit Bodenausgangsgestein „Sand, z.T. kiesig, untergeordnet mit Mergel- und Tonlagen“ (Umweltatlas Bayern 2026a; Umweltatlas Bayern 2026b).

Eine Bewertung des Schutzgutes Boden wird anhand seiner natürlichen Funktionen sowie seiner Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte und der Nutzungsfunktionen als Standort für die land- und forstwirtschaftliche Nutzung (natürliche Ertragsfähigkeit) vorgenommen. Die natürliche Ertragsfähigkeit wird im gesamten Plangebiet mit mittel angegeben. Im großräumigen Vergleich kann sie damit als durchschnittlich eingestuft werden (Umweltatlas Bayern 2026c).

Das Plangebiet wird derzeit überwiegend intensiv landwirtschaftlich genutzt. Das nähere Umfeld des Plangebiets ist durch landwirtschaftliche Flächen geprägt. Im Plangebiet sind stark lehmiger Sand, sandiger Lehm und Lehm der Zustandsstufen 3, 4 und 5 mit Acker- bzw. Grünlandzahlen zwischen 38 und 58 vorherrschend (Bayernatlas 20236a). Das Standortpotential ist aufgrund der vorliegenden Bodenarten sowie der Nutzungsform als eher gering einzustufen. So sind die vorherrschenden Bodentypen häufig anzutreffen und auch die Nutzungsform ist bayernweit flächendeckend verbreitet.

Im Plangebiet sind nach aktuellem Stand keine Geotope, keine seltenen Böden und keine Bodendenkmäler vorhanden (Umweltatlas Bayern 2026d, Bayernatlas 2026b). Die Bodenteilfunktion „Archiv der Natur- und Kulturgeschichte“ nach §2 Abs. 2 BBodSchG ist demnach nicht betroffen. Im Plangebiet sind nach aktuellem Stand keine Altablagerungen, Altstandorte oder Altlasten bekannt (BayLfU 2026).

Oberflächengewässer sind im Plangebiet keine vorhanden. Überschwemmungsgebiete sind nicht betroffen. Das Planungsgebiet wird bei Hochwasser nicht berührt (Bayernatlas 2026c). Zum Grundwasserstand liegen für das Planungsgebiet keine konkreten Aussagen vor. Aufgrund der vorherrschenden topographischen Verhältnisse ist davon auszugehen, dass dieser ausreichend tief liegt.

Die starke Mechanisierung, der Einsatz von Mineraldünger und die Austräge von Nähr- und Schadstoffen, wie Nitrat und Pflanzenschutzmittel, als Folge der jetzigen intensiven landwirtschaftlichen Nutzung, wirken sich negativ auf den Wasserhaushalt des Bodens aus. Durch die derzeitige Nutzung als intensives Ackerland ist der Boden beansprucht und der Wasserhaushalt (Grundwasser) ist grundsätzlich gefährdet durch Nährstoffeintrag.

*Wert des Plangebietes in Bezug auf das Schutzgut Boden: **mittel***

4.1.2 Auswirkungen

Bauphase

Die Eingriffe in den Boden sind auf das Rammen der Fundamente, die Verlegung der Erdkabel sowie die Gründung für Gebäude, Wege und Zaunanlage beschränkt. Dafür wird die Fläche während der Bauphase befahren. Das natürliche Bodengefüge wird hier bereichsweise gestört und der Boden verdichtet. Aufgrund der sich stark verbesserten Effizienz der Baudurchführung ist jedoch von einer Beeinträchtigung geringen Umfangs auszugehen. Bei der hier gegenständlichen Planungsfläche wird von einer ca. 6-wöchigen Bauzeit ausgegangen. In dieser Zeit sind eine Hydraulikramme, zwei Radlader und ein Hydraulikbagger im Einsatz.



Abbildung 1: Hydraulikramme auf Ketten



Abbildung 2: Verfüllter Kabelgraben



Abbildung 3: Baustellenordnung am Aushang

Für die Schutzgüter stellen Gefahrstoffe sowie der Einsatz von Baumaschinen eine potenzielle Herausforderung dar. Die notwendigen Vorkehrungen zur Vermeidung von negativen Einflüssen auf die Schutzgüter sind gesetzlich geregelt. Darüber hinaus wird den ausführenden Firmen eine Baustellenordnung, die unserem Büro zur Einsicht vorliegt, auferlegt. In dieser Baustellenordnung sind die wesentlichen Punkte, wie der Umgang mit Gefahrstoffen, die Einhaltung des Umweltschutzes, die Regelungen zum Baumaschineneinsatz (Einsatz von Kettenfahrzeugen zur Bodenschonung) und die separate Lagerung von Mutterboden, erläutert. Zudem werden die Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen zur Bewahrung der Schutzgüter geregelt. Ein beschriebenes Ziel ist es die Planungsfläche bereits begrünt aus der landwirtschaftlichen Vornutzung zu übernehmen, was z. B. durch Einbringung von Untersaaten erreicht werden kann. Die Baustellenordnung wird als Anlage zum Durchführungsvertrag für das gegenständliche Vorhaben fest verankert.

Die Auslegung der Transformatorstationen hat gemäß § 18 Abs. 3 der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV 2017) zu erfolgen.

Sollten bei Aushubarbeiten Bodenverunreinigungen angetroffen werden, so besteht die Verpflichtung, diese unverzüglich den zuständigen Behörden anzuzeigen.

Betriebsphase

Die Sondergebietsfläche wird mit Modulen überstellt. Durch Kabelgräben werden die einzelnen Modulreihen erschlossen. Stationsgebäude mit Nebenanlagen dienen der Transformation des elektrischen Stroms auf Mittelspannung. Die Querschnittsfläche eines Rammfundaments beträgt $0,0009 \text{ m}^2$. Auf einer Fläche von einem Hektar werden ca. 530 Stück Rammfundamente eingesetzt. Dies entspricht einer Gesamtfläche von ca. $0,5 \text{ m}^2$. Für Stationen werden pro Hektar Sondergebietsfläche ca. 5 m^2 in Anspruch genommen. Auf die Zaunpfosten entfallen ca. $2,5 \text{ m}^2$ pro Hektar. In Summe wird durch die Rammfundamente, die Stationen und die Zaunpfosten eine Gesamtfläche von ca. 8 m^2 pro Hektar versiegelt. Durch die minimale Flächenversiegelung sowie einen Montageabstand zwischen den Modulen kann eine flächige Versickerung der Niederschläge gewährleistet werden.



Abbildung 4: Rammfundament

Pro Hektar Fläche werden ca. 50 m^2 und damit $0,5 \%$ der Fläche durch Kabelgräben beeinträchtigt. Durch die baubedingte separate Lagerung von Mutterboden und den sachgerechten Wiedereinbau kann hier keine betriebsbedingte Beeinträchtigung der Schutzgüter festgestellt werden. Die versiegelten und von Kabelgräben betroffenen Flächen werden in der Eingriffs- und Ausgleichsbilanzierung entsprechend berücksichtigt.

Durch die Umwandlung der intensiv genutzten landwirtschaftlichen Flächen in extensives Grünland werden die natürlichen Bodenfunktionen verbessert. Durch die extensive Beweidung wird der Boden gefestigt und Erosion verringert. Weiterhin entfällt der Eintrag von Gülle, mineralischem Dünger und Pflanzenschutzmitteln und somit deren möglicher Eintrag in das Grundwasser.

Im Betrieb gewährleistet die Aufschaltung der Anlage auf eine Leitwarte die durchgehende Betriebsüberwachung. Aufgrund der Fernüberwachung der Anlage erfolgt im Regelbetrieb lediglich eine Jahresbegehung vor Ort sowie die Flächenpflege durch Beweidung. Im Vergleich zur landwirtschaftlichen Vornutzung erfolgt hierdurch ein verminderter Fahrzeug- und Maschineneinsatz, wodurch sich die Bodenverdichtung und das Risiko von eindringenden Schadstoffen durch Unfälle stark verringert.

Die Photovoltaik ist zudem eine flächeneffiziente Form der Energieerzeugung. Vergleicht man die Effizienz der Flächennutzung zur Stromproduktion, dann schneiden PV-Kraftwerke um Faktor 50 besser ab als Energiepflanzen. Silomais bringt ca. $20 \text{ MWh}_{\text{el}}$ pro Hektar (Fachverband Biogas 2020; FNR 2020), während es bei PV-Freiflächenanlagen rund $1000 \text{ MWh}_{\text{el}}$ pro Hektar sind. Rein rechnerisch würden also durch jeden Hektar Photovoltaik-Freifläche 49 Hektar frei für andere Nutzungsarten. Zudem unterliegt die Fläche einer flächeneffizienten Dreifachnutzung aus Stromerzeugung, Beweidung und Naturschutz.

Mit Beendigung des Solarparkbetriebes stehen die Flächen zudem wieder für andere Nutzungsformen der Landwirtschaft zur Verfügung.

4.1.3 Bewertung

Die Auswirkungen auf die Schutzgüter Boden, Wasser und Fläche werden insgesamt als **nicht erheblich** beurteilt. Durch das Vorhaben sind sogar, wie oben beschrieben, **positive** Auswirkungen auf die Schutzgüter zu erwarten.

4.2 Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt

4.2.1 Bestand

Das Plangebiet liegt im Naturraum Donau-Isar-Hügelland. Es umfasst vorrangig intensiv genutzte Ackerflächen.. Zudem sind keine geschützten Biotope vorhanden (FIN-Web 2021).

Die naturschutzfachliche Bedeutung von intensivem Ackerland wird nach der Biotopwertliste (BayLFU 2014a) als gering eingestuft, seltene oder gefährdete Pflanzenarten sind hier nicht zu erwarten. Die intensiv bewirtschafteten Flächen eignen sich nur bedingt als Brut-, Balz-, Fortpflanzungs- oder Wohnstätte, oder als Jagd- oder Nahrungsgebiet. Unter den Vögeln können Offenlandarten und Bodenbrüter dennoch geeignete Habitate vorfinden, auch als Jagdgebiet für Greifvögel ist es geeignet.

Das nähere Umfeld der Planungsfläche ist überwiegend durch eine intensive landwirtschaftliche Nutzung, oder Waldflächen geprägt.

Wert des Plangebietes in Bezug auf das Schutzgut: gering

4.2.2 Auswirkungen

In diesem Kapitel werden mögliche Auswirkungen artübergreifend betrachtet. Ob einzelne, europarechtlich geschützte oder national gleichgestellte Arten beeinträchtigt werden, wird nachfolgend in einem gesonderten Teil des Berichts behandelt (Kapitel 8 „Artenschutzrechtliche Prüfung“).

Bauphase

Gemäß Baustellenordnung soll die Befahrung der Planungsflächen vornehmlich mit Kettenfahrzeugen erfolgen, wodurch die Grasnarbe geschont wird. Da das Plangebiet bislang maschinell bearbeitet wurde sind baubedingt keine negativen Auswirkungen auf Pflanzenarten zu erwarten.

Baubedingte Störungen durch Lärm, Emissionen und visuelle Effekte können dazu führen, dass die Arten ursprünglich genutzte Lebensräume temporär meiden. Durch die begrenzte Bauphase können jedoch erhebliche Beeinträchtigungen ausgeschlossen werden.

Weitere Maßnahmen zur Vermeidung- und Minimierung des Eingriffs sind unter Kapitel 5.1 aufgeführt.

Auswirkungen Betriebsphase

Photovoltaikanlage und Einzäunung

Im Bereich der Sondergebietsflächen können durch die Flächeninanspruchnahme im Bereich der Photovoltaikanlage potenzielle Beeinträchtigungen von **Vogelarten**, die dies als Jagd- oder Bruthabitat nutzen, nicht ausgeschlossen werden. Dies gilt insbesondere für Offenlandarten wie die Feldlerche. Gleichzeitig können sich Solarparks auch positiv auf bestimmte Vogelarten auswirken, da innerhalb des Solarparks extensive, relativ störungsarme Flächen mit einem vielfältigen Nahrungsangebot entstehen.

In empirischen Untersuchungen von 26 Solarparks wurde innerhalb von 85 % untersuchten Parks eine gleichbleibende oder erhöhte Dichte an Brutvögeln festgestellt (BNE 2019). Selbst für Feldlerchen sind im Betrieb befindliche Photovoltaikanlagen als Nahrungs- und Bruthabitat nachweisbar (BfN 2009; BMU

2007, BNE 2019). Weitere empirische Untersuchungen zeigen, dass sich innerhalb von Solarparks nicht nur sog. „Allerweltsarten“ finden, sondern auch besonders gefährdete Arten wie Rebhuhn, Neuntöter, Baumpieper, Schafstelze, Dorngrasmücke, Schwarzkehlchen, Feldsperling, Bluthänfling und Goldammer hier ein neues Habitat finden können. Als regelmäßige Nahrungsgäste sind Rotmilan, Schwarzmilan, Wespenbussard und Kolkrabe anzutreffen (Raab 2015).

Kollisionen durch Spiegeleffekte oder eine feststellbare bzw. signifikante Beeinträchtigung von Tierarten im Zuge von Lichtreflexionen sind nach BfN (2009) nicht bekannt. Zudem wird für den Solarpark Modultechnik mit Antireflexionsglas verwendet, die eine Reduktion der Lichtimmission bewirkt.

Eine mögliche Auswirkung auf **Vögel und Säugetiere** könnte das Bauvorhaben durch eine mögliche Barrierefunktion haben. Durch den Bodenabstand des Zauns ist die Fläche jedoch weiterhin für Kleintiere, Niederwild (Igel, Hasen, Füchse, Dachse) und auch Vögel nutzbar und durchgängig. Das Vorhaben kann so sogar als extensiver Trittstein wirken und Habitatbeziehungen erhalten oder erneuern. Für Großwild ist die Fläche des Sondergebiets nicht mehr zugänglich, allerdings sind keine Wildtierkorridore betroffen. Zudem kann Großwild die Anlage, anders als bei z. B. Autobahnen, gefahrlos umgehen.

Landnutzung und Landwirtschaft

Die ursprünglich intensiv genutzten Ackerflächen werden als extensives Grünland entwickelt, welches mit Schafen beweidet werden soll. Unter den Modulen der Photovoltaikanlage kommt es zu einer Beschattung der Vegetation, trotzdem ist genügend Streulicht in allen Bereichen für die pflanzliche Primärproduktion vorhanden.

Extensives Grünland ist ein wertvoller Biototyp, der sich auf vielfältige Weise positiv auf die Artenvielfalt auswirkt. Neben dem Verzicht auf Düngemittel, Pflanzenschutzmittel und eine Bewirtschaftung mit schweren Maschinen bietet extensives Grünland mit seiner Vielfalt an Strukturen und zeitlich gestaffelten Blühabfolgen eine große Vielfalt an Lebensräumen (BfN 2014). Über 1000 Pflanzenarten sind vorrangig oder ausschließlich in Grünland zu finden, darunter viele hundert seltene und gefährdete Arten (BMELV 2013).

Durch die geplante **Beweidung mit Schafen** (s. Kapitel 9.4) sind durch das auf Naturschutz ausgelegte Beweidungskonzept positive Effekte auf die Artenvielfalt zu erwarten. Durch den unregelmäßigen Abfraß und Vertritt der Schafe entsteht ein Mosaik aus unterschiedlich hoher und dichter Vegetation bis hin zu komplett offenen Stellen und damit eine Struktur aus vielfältigen ökologischen Nischen für zahlreiche Lebewesen. Auch der Dung der Tiere bietet ein Habitat für darauf spezialisierte Insekten und Würmer und diese wiederum für insektenfressende Vogelarten eine zusätzliche Nahrungsquelle. Eine äußerst wichtige Rolle spielen Schafe darüber hinaus in ihrer Funktion als „Taxis“ bei der Biotopvernetzung. In ihrer Wolle bleiben Pflanzensamen, Insekten und sogar kleine Schnecken und Eidechsen hängen, die bei der Wanderung der Schafe von Biotop zu Biotop transportiert werden. So verbinden sie Gebiete, die ansonsten durch unüberwindbare Hindernisse wie Straßen getrennt wären. Viele seltene oder bedrohte Pflanzen sind auf den Samentransport durch Schafe angewiesen (Zahn/Tautenhahn 2016).

Eine negative Auswirkung der Beweidung auf bodenbrütende Arten ist aufgrund der geringen Besatzdichten (s. 9.4 „Beweidungskonzept im Solarpark“) nicht zu erwarten. Vögel des strukturreichen



Abbildung 5: Artenreiche Vegetation

Offenlandes werden durch die Einführung einer extensiven Beweidung auf zuvor intensiv genutzten Flächen i.d.R. sogar begünstigt, da sich die Habitatvielfalt durch die Beweidung erhöht (Zahn 2014b).

Biotopvernetzung

Die extensiv bewirtschaftete und über Jahre nahezu störungsarme Fläche sowie die geplanten Hecken können zudem als wertvoller Trittstein im Biotopverbund oder sogar als Biotopkorridor dienen. Das natürliche Wanderungsverhalten der Arten wird so begünstigt - oder erst ermöglicht - und so ein relevanter Beitrag zu ihrem Erhalt geleistet. Durch die Beweidung mit Schafen wird dieser Effekt noch begünstigt (s.o.).

4.2.3 Bewertung

Die **negativen Auswirkungen** des Vorhabens auf die Schutzgüter Tiere und Pflanzen werden als **nicht erheblich** eingestuft. In vielerlei Hinsicht wirkt sich das geplante Vorhaben sogar **deutlich positiv** auf die Schutzgüter aus. Die Extensivierung der Flächen sowie die Beweidung mit Schafen begünstigen im Vergleich zur vorherigen Nutzung die biologische Vielfalt, sowie die Biotopvernetzung.

Eine Prüfung auf Verbotstatbestände erfolgt unter Kapitel 8.

4.3 Luft und Lokalklima

4.3.1 Bestand

Das Plangebiet besitzt allgemeine Funktionen für das Lokalklima als Frischluftentstehungsgebiet. Eine bedeutende Kaltluftabflussfunktion des Plangebiets ist nicht bekannt. Durch die bisherige maschinelle Bearbeitung der landwirtschaftlichen Nutzflächen werden regelmäßig Abgase in die Luft emittiert.

*Wert des Plangebietes in Bezug auf das Schutzgut: **gering***

4.3.2 Auswirkungen

Bauphase

Baubedingt kann es zu geringen Beeinträchtigungen des lokalen Kleinklimas (Staubentwicklung) kommen. Gemäß Baustellenordnung sind witterungsbedingt geeignete Maßnahmen zu ergreifen, um die Auswirkungen des Vorhabens auf das Schutzgut zu minimieren. Durch den effizienten Fahrzeugeinsatz ist auch während der Bauphase gegenüber der landwirtschaftlichen Vornutzung mit keiner Erhöhung der Emissionen zu rechnen.

Betriebsphase

Anlagebedingt werden keine Schadstoffe in die Luft abgegeben. Da die Modulreihen pultdachartig angeordnet werden und einen Mindestabstand von 80 cm zum Boden aufweisen, wird der Kaltluftabfluss nicht beeinträchtigt. Die Reduktion der Kaltluftproduktion einer mit Solarmodulen bestandenen Fläche, im Vergleich zu einer landwirtschaftlichen Fläche, ist insgesamt sehr gering. Mit weiteren Auswirkungen auf das Lokalklima ist nicht zu rechnen.

Eine Erwärmung des lokalen Klimas erfolgt nicht, da durch die Umwandlung von Strahlungsenergie in elektrische Energie und den Abtransport durch die Stromleitungen der Standortfläche potenziell Energie entzogen wird. Dieser Energieentzug hält sich bei einem aktuellen Modulwirkungsgrad von ca. 20 % in Grenzen, sodass für die Planungsfläche von einer Glättung und Verstetigung des Lokalklimas ausgegangen werden kann.

Während der Betriebsphase findet, vor Ort lediglich die Flächenpflege durch Beweidung statt sowie in der Regel nur eine Jahresbegehung durch die technische Betriebsführung, da die Anlage fernüberwacht wird. Durch die geringe Frequentierung während des Anlagenbetriebs können keine Nachteile zulasten der Schutzgüter ausgemacht werden.

4.3.3 Bewertung

Durch die Aufständerung der Solarmodule ist von einer minimalen Beeinträchtigung des Kleinklimas auszugehen. Potenziell wird die Anlage zu einer Verstärkung des Lokalklimas beitragen. Aufgrund der Tatsache, dass durch die Nutzung der Sonnenenergie andere klima- und umweltbelastende Energieträger eingespart werden können, sind die Auswirkungen auf das Schutzgut Luft und Klima insgesamt **positiv** zu bewerten.

4.4 Landschaftsbild und Erholung

4.4.1 Bestand

Grundlage für eine angemessene Berücksichtigung des Landschaftsbildes, wie sie durch die gleichberechtigte Nennung von Vielfalt, Eigenart und Schönheit in der Zielbestimmung des § 1 Abs. 1 Nr. 4 BNatSchG neben der Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes, der Nutzungsfähigkeit der Naturgüter und dem Schutz der Pflanzen- und Tierwelt rechtlich eingefordert wird, ist eine fachlich-inhaltlich angemessene Bewertung.

Unter Landschaftsbild wird in der Geografie, der Raumplanung und dem Naturschutz das gesamte vom Menschen wahrnehmbare Erscheinungsbild einer Landschaft verstanden. Das Landschaftsbild wird, im weitgehend bebauten Gebiet, sowohl durch Natur als auch durch Kultur geprägt. Der Begriff Erscheinungsbild umfasst dabei in der Regel nur die visuell wahrnehmbaren Aspekte von Natur und Landschaft. Erst in der neueren Fachdiskussion werden darin auch nicht-visuelle Eindrücke, wie Gerüche und Geräusche, eingeschlossen. Die einzelnen Elemente des Landschaftsbildes können weitgehend natürlichen Ursprungs sein, wie Topografie, Geländeformationen und Gewässer oder durch den Menschen beeinflusst, wie Hecken oder Anpflanzungen oder komplett anthropogen errichtet, wie Industrieanlagen. Zum Landschaftsbild gehören alle wahrnehmbaren, unbelebten (geomorphologischen) und belebten (Vegetation, landschaftstypische Grundstücksnutzung) Elemente der Erdoberfläche.

Im Bereich des Plangebiets ist das Landschaftsbild überwiegend durch landwirtschaftlich genutzte Flächen geprägt. Von Unterweikertshofen aus mit Blickrichtung Westen ist die Fläche aufgrund bestehender Waldstrukturen nur eingeschränkt einsehbar. Lediglich ein kleiner Teil der südlichen Fläche ist von dort aus sichtbar; durch die geplanten Eingrünungsmaßnahmen wird diese Einsehbarkeit jedoch weiter reduziert.

Vom Ortsteil Gagers im Westen des Plangebiets besteht aufgrund der Topographie sowie vorhandener Waldstrukturen keine Sichtbeziehung zum Plangebiet.

Auch von Süden ist das Plangebiet aufgrund der topographischen Lage nicht einsehbar.

Wert des Plangebietes in Bezug auf das Schutzgut: gering

4.4.2 Auswirkungen

Bauphase

Das Landschaftsbild wird während der Bauzeit durch Baustelleneinrichtungen, Materiallagerflächen, Baumaschinen und Geräte beeinträchtigt.

Die Beeinträchtigung ist aufgrund des temporären Eingriffs, vorhandener Strukturelemente und der topographischen Situation als gering einzustufen.

Betriebsphase

Durch das Vorhaben wird die Fläche anthropogen überprägt, weshalb die Anlage als Eingriff in die Landschaft zu sehen ist. Daher wurde bereits im Vorfeld bei der Standortwahl die Verträglichkeit der technischen Überprägung in der Landschaft berücksichtigt. Zudem passen sich die Module dem natürlichen Relief an und von größeren Geländeänderungen wird abgesehen.

Das Gemeindegebiet ist geprägt von einer landwirtschaftlich und infrastrukturell genutzten Kulturlandschaft. Aufgrund des unausweichlich bedeutenden Handlungsbedarfs für den Klimaschutz ist der Ausbau der erneuerbaren Energien voranzutreiben. Ein Wandel der Kulturlandschaft geht damit einher. Die einseitig geprägte Kulturlandschaft wird durch die Dreifachnutzung des Vorhabens aus Energie, Beweidung und Naturschutz bereichert. Die Auswirkungen durch die technische Überprägung der Fläche gleichen sich im Hinblick auf die Dreifachnutzung und insbesondere den Mehrwert als Beitrag zum globalen Klimaschutz aus.

Das technische Element einer Photovoltaikanlage führt zu einer zusätzlichen Möblierung der freien Feldflur. Die Module, wie auch die Tragekonstruktionen, reflektieren einen Teil des einfallenden Sonnenlichts. Gegenüber vegetationsbedeckten Flächen erscheinen diese Objekte daher in der Regel als hellere Objekte in der Landschaft und können dadurch störend auf das Landschaftsbild wirken. Die Reflexion des einfallenden Lichts bedeutet einen Verlust an energetischer Ausbeute. Die Reflexion wird deshalb durch die Verwendung von Modulen mit Antireflexionsglas minimiert. Aufgrund der geringen Höhe der Module wird die Einsehbarkeit der Anlage verringert und damit auch die möglicherweise störenden Lichtreflexionen geringgehalten.



Abbildung 6: Gelungene Einbindung in die Landschaft

Die Präsenz von Schafen und Schäfern ist für viele Menschen positiv belegt und führt zu einer Aufwertung des Landschaftsbildes. Durch die Bereitstellung von rar gewordenen Weideflächen wird zudem die regionale Schäferei in ihrer Existenz unterstützt und damit ein Beitrag zum Erhalt landschaftlich wertvoller Kulturlandschaften geleistet (s. Kapitel 4.6 „Kultur- und Sachgüter“). Durch die Nutzung als Solarpark kommt es in Summe zu keinen erheblichen betriebsbedingten Beeinträchtigungen des Schutzgutes Landschaft.

4.4.3 Bewertung

Insgesamt sind die Auswirkungen des Vorhabens auf das Landschaftsbild als **mittel** zu beurteilen.

Zum Ausgleich des Eingriffes werden verschiedene Ausgleichsmaßnahmen umgesetzt. Details sind Kapitel 6 „Eingriffs – und Ausgleichsregelung“, Kapitel 6.2 „Beurteilung und verbal-argumentative Behandlung des Eingriffs in das Landschaftsbild“, sowie den textlichen Festsetzungen zu entnehmen.

4.5 Mensch

4.5.1 Bestand

Die nächstgelegene Wohnbebauung befindet sich in einer Entfernung von mindestens 500 m zu der geplanten Anlage.

Wert des Plangebietes in Bezug auf das Schutzgut: gering

4.5.2 Auswirkungen

Bauphase

Zeitweise tritt durch die Baumaßnahme und den damit einhergehenden akustischen und visuellen Belästigungen eine lokal begrenzte Beeinträchtigung der derzeitigen Erholungsfunktion (Schutzgut Mensch) im nahen Umfeld der Baufelder ein. Durch den Erlass einer Baustellenordnung werden die ausführenden Firmen hinsichtlich der Belange der Anwohner sensibilisiert.

Betriebsphase

Erholungsfunktion

Die Errichtung der Photovoltaikanlage führt im unmittelbaren Umfeld zu einer Veränderung der landschaftlichen Wahrnehmung auf den Wanderwegen bzw. Feldwegen, die von den Erholungssuchenden frequentiert werden. Ob die Anlage als negativ (z. B. im Vergleich zu Maisflächen), neutral oder positiv bewertet wird, unterliegt der Subjektivität des einzelnen Menschen.

Lichtreflexionen

Bei reflektiertem Licht handelt es sich immer um Sonnenlicht – also um ein dem Organismus angenehmes und gewohntes Spektrum mit lediglich natürlicher Intensitätsschwankung – z. B. bei Wolkendurchzug.

Potenziell blendende Lichtreflexionen an den Gläsern der Solarmodule können nur zu Zeiten direkter Sonneneinstrahlung auftreten. Bei diffusem Licht mit ungerichteter Strahlung kann keine gerichtete Reflexion auftreten.

Vereinfacht ausgedrückt nutzen Solarmodule das Sonnenlicht zur Erzeugung von Strom. Aus diesem Grund wurden Solarmodule so entwickelt, dass sie möglichst viel Licht absorbieren, um das gesamte einfallende Licht der Sonne für die Stromproduktion nutzen zu können. Die Verwendung von Antireflexionsglas ist Stand der Technik und kann den Anteil des reflektierten Lichtes auf 1-4 % reduzieren.

Die Solarmodule sind nach Süden geneigt. Gemäß den „Hinweisen zur Messung, Beurteilung und Minderung von Lichtimmissionen“ (LAI 2012) sind Immissionsorte hinsichtlich einer möglichen Blendung kritisch zu sehen, die vorwiegend westlich oder östlich einer Photovoltaikanlage liegen und nicht weiter als ca. 100 m von dieser entfernt sind. Immissionsorte, die vorwiegend südlich von einer Photovoltaikanlage liegen, sind nur bei Photovoltaik-Fassaden (senkrecht angeordnete Photovoltaikmodule) zu berücksichtigen.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass als Ergebnis der Untersuchung aufgrund

- der Entfernung der Wohnbebauung von mind. 500 m zum Solarpark
- der niedrigeren Höhe der Wohnbebauung im Verhältnis zur Höhe des Solarparks
- des Neigungswinkels der Module von 20 bis 30 Grad,
- der Topographie

- der fehlenden Sichtachse zwischen schutzwürdigem Wohnhaus und Solarpark (vorgelagerte landwirtschaftliche Gebäude)
- dem vorhandenen natürlichen Sichtschutz zwischen Ortschaft und Solarpark (Sträucher, Bäume, Feldgehölze)
- dem geplanten natürlichen Sichtschutz zwischen Ortschaft und Solarpark (Sträucher, Bäume)
- der weitaus geringeren Intensität der reflektierten Strahlung morgens/abends, wodurch der Kontrast zu Umgebung geringer ausfällt
- der Tatsache, dass die Blickrichtung auf die Reflexion vom Wohnhaus aus, zu dieser Zeit, nahezu der Blickrichtung zur Sonne entspricht
- der Verwendung von Antireflexionsglas

keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Lichtreflexionen auf die Wohnbebauung zu erwarten sind.

Lärmemissionen

Eine unzulässige Störung der nächstgelegenen Wohnbebauung in Form von Lärmbelästigung durch die Nebenanlagen der Photovoltaikanlage ist auszuschließen. Laut dem Leitfaden für die ökologische Gestaltung von Photovoltaikfreiflächenanlagen (BayLfU 2014b) ergibt sich, dass bei einem Abstand des Transformators bzw. Wechselrichters von rund 20 m zu einem reinen Wohngebiet der Immissionsrichtwert der TA Lärm von 50 dB(A) am Tag sicher unterschritten wird. Zudem ist die Anlage in der Nacht nicht in Betrieb. Eine Beleuchtung der Anlage ist nicht vorgesehen.

Elektromagnetische Felder

Gemäß BfN (2009) sind erhebliche Beeinträchtigungen der belebten Umwelt durch die bei der Transformation von Gleichstrom in Wechselstrom entstehende elektromagnetische Felder nach vorherrschender Auffassung sicher auszuschließen. Durch die metallischen Gehäuse der Wechselrichter bzw. der Transformatorstationen werden elektromagnetische Felder weitgehend von der Umwelt abgeschirmt. Auch liegen diese Anlagen auf dem Betriebsgelände und sind damit für betriebsfremde Personen unzugänglich. Insgesamt sind somit keine erheblichen nachhaltigen Beeinträchtigungen des Naturhaushalts oder der Erholungseignung der Landschaft durch elektrische bzw. magnetische Felder zu erwarten.

4.5.3 Bewertung

Die geplante Anlage befindet sich in ausreichendem Abstand zur nächsten Wohnbebauung. Weder in Bezug auf die Gesundheit noch auf die Erholungsfunktion sind erhebliche Beeinträchtigungen zu erwarten. Im größeren Kontext betrachtet ist das Vorhaben als Beitrag zum globalen Klimaschutz für die Bevölkerung von besonderer Bedeutung.

Insgesamt sind die Auswirkungen des Vorhabens auf das Schutzgut Mensch als **gering** zu beurteilen.

4.6 Kultur- und Sachgüter

4.6.1 Bestand

Nach derzeitigem Kenntnisstand sind im Plangebiet keine Kultur- und Sachgüter vorhanden.

4.6.2 Auswirkungen

Bauphase

Durch die Errichtung der Solarmodule auf Rammfundamenten wird nur punktuell in den Untergrund eingegriffen. Zusätzlich wird auf bodenlockernde Maßnahmen, die über die bisherigen

landwirtschaftlichen Bodeneingriffe hinausgehen, verzichtet, um Beeinträchtigungen des Bodendenkmals zu vermeiden. Die Erdarbeiten, welche zu einer Teilerstörung des Bodendenkmals führen können, werden somit auf ein unbedingt erforderliches Maß reduziert.

Sollten Bodendenkmäler im Zuge der Durchführung der Baumaßnahme gefunden werden, so besteht die Verpflichtung, diese unverzüglich einer Denkmalschutzbehörde anzuzeigen.

Wer Bodendenkmäler auffindet ist verpflichtet, dies unverzüglich der unteren Denkmalschutzbehörde oder dem Landesamt für Denkmalpflege anzuzeigen. Zur Anzeige verpflichtet sich auch der Eigentümer und der Besitzer des Grundstücks sowie der Unternehmer und der Leiter der Arbeiten, die zu dem Fund geführt haben. Die Anzeige eines der Verpflichteten befreit die Übrigen. Nimmt der Finder an den Arbeiten, die zum Fund geführt haben, aufgrund eines Arbeitsverhältnisses teil, so wird er durch Anzeige an den Unternehmer oder den Leiter der Arbeiten befreit.

Die aufgefundenen Gegenstände und der Fundort sind bis zum Ablauf von einer Woche nach der Anzeige unverändert zu belassen, wenn nicht die untere Denkmalschutzbehörde die Gegenstände vorher freigibt oder die Fortsetzung der Arbeiten gestattet.

Betriebsphase

Auf den Flächen unter dem Solarpark wird extensives Grünland entwickelt, welches durch Schafbeweidung gepflegt werden soll. Der lokalen Schäferei wird durch das Vorhaben Flächen zur Verfügung bereitgestellt, wodurch der Erhalt der lokalen Schäferei gefördert wird.

Durch die Bereitstellung von Flächen für die Beweidung mit Schafen leistet das Vorhaben einen wertvollen Beitrag zum Erhalt des Kulturguts der Schäferei sowie zum Erhalt der Kulturlandschaft.

4.6.3 Bewertung

Durch das Vorhaben wird der Erhalt des Kulturguts „Schäferei“ sowie die durch Schafbeweidung entstandene Kulturlandschaft gefördert. Die Auswirkungen auf das Schutzgut „Kultur“ sind demnach **positiv** zu bewerten./Insgesamt sind die Auswirkungen auf das Schutzgut „Kultur“ als **gering** zu bewerten.

4.7 Wechselwirkungen zwischen den Umweltbelangen

Im Untersuchungsgebiet bestehen grundsätzlich Wechselbeziehungen zwischen den durch den geologischen Untergrund geprägten Boden- und Wasserverhältnissen, dem Relief und der Naturraumnutzung. Die auf der Ertragsfähigkeit und Bearbeitbarkeit basierende lokale Verteilung von land- und forstwirtschaftlicher Nutzung bestimmt das charakteristische Landschaftsbild. Zwischen den Schutzgütern Boden und Grundwasser bestehen naturgemäß enge Wechselwirkungen, die im grundwasserfernen Plangebiet jedoch nur eine untergeordnete Rolle spielen. Die landwirtschaftliche Bewirtschaftungsintensität ist bestimmend für die Lebensraumeignung für Pflanzen und Tiere.

Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern (z. B. Boden und Wasser) wurden, soweit beurteilungsrelevant, bei den jeweiligen Schutzgütern miterfasst. Nach derzeitigem Planungsstand sind darüber hinaus keine Wechselwirkungen ersichtlich, bei denen relevante Auswirkungen auf die Umwelt durch das Vorhaben zu erwarten wären.

Die Ausbildung einer ganzjährig weitgehend geschlossenen Vegetationsdecke und der damit verbundenen Strukturanreicherung (Schutzgut Arten und Lebensräume) hat positive Effekte sowohl für die Wasserspeicherung in den oberflächennahen Bodenschichten (Schutzgut Wasser) als auch für den

Erosionsschutz (Schutzgut Boden). Auch im Hinblick auf die Schutzgüter Landschaftsbild und Mensch sind diese Maßnahmen positiv zu werten.

4.8 Eingesetzte Techniken und Stoffe

Bauphase

Während der Bauphase kommen für gewöhnlich nachfolgende Fahrzeuge und Maschinen zum Einsatz:

- kettenbetriebene Bagger, 1,5 t – 10 t
- Teleskopradlader mit Gummibereifung, alternativ Bobcats mit Kettenantrieb
- Hydraulikrammen für den Zaunbau
- Zugmaschine
- Kabelpflug, oder alternativ Grabenfräse
- bei Bedarf Spülbohrgerät oder Erdverdrängungsrakete

Betriebsphase

Zu den verwendeten Techniken gehören Modultische mit monokristallinen Photovoltaikmodulen, dem Nutzungszweck zugeordnete technische Nebenanlagen, wie Wechselrichter und Transformatorenstationen, sowie sonstige Nebenanlagen, wie die Einfriedungen. Der Zusammenschluss der einzelnen technischen Komponenten erfolgt zum Teil oberirdisch am Modultisch, oder durch erdverlegte Leitungen. Es werden nur allgemein häufig verwendete Techniken und Stoffe eingesetzt.

4.9 Art und Menge der erzeugten Abfälle und ihre Beseitigung

Bauphase

Während der Bauphase fallen Abfälle in Form von Verpackungsmaterialien der angelieferten Bauteile an. Diese werden gemäß geltendem Abfallrecht entsorgt oder der Wiederverwertung zugeführt.

Betriebsphase

In der Betriebsphase der Anlage fallen nur Abfälle an, wenn Bauteile beschädigt sind und ersetzt werden müssen. Diese werden gemäß geltendem Abfallrecht entsorgt oder der Wiederverwertung zugeführt.

Das Gesetz über das Inverkehrbringen, die Rücknahme und die umweltverträgliche Entsorgung von Elektro- und Elektronikgeräten (ElektroG) findet hierbei Beachtung. Auf Wunsch kann der Gemeinde ein Nachweis über die Registrierung des Herstellers der verwendeten Module bei der Stiftung Elektro-Altgeräte vorgelegt werden.

Rückbauphase

Nach Ende der Laufzeit wird die Anlage rückstandsfrei zurückgebaut. Alle Abfälle werden fachgerecht entsorgt oder der Wiederverwertung zugeführt.

Das Gesetz über das Inverkehrbringen, die Rücknahme und die umweltverträgliche Entsorgung von Elektro- und Elektronikgeräten (ElektroG) findet hierbei Beachtung. Auf Wunsch kann der Gemeinde ein Nachweis über die Registrierung des Herstellers der verwendeten Module bei der Stiftung Elektro-Altgeräte vorgelegt werden.

4.10 Nutzung erneuerbarer Energien sowie sparsame und effiziente Nutzung von Energie

Das Vorhaben beruht auf der Nutzung erneuerbarer Energien, da eine Photovoltaikanlage installiert werden soll. Die Nutzung von Photovoltaik stellt eine preisgünstige und flächeneffiziente Art der Energieerzeugung dar (s. 2.2.1 der Begründung).

4.11 Treibhausgasemissionen und Klimaschutz

Gegenüber fossilen Energiequellen wird durch die geplante Anlage ab Inbetriebnahme elektrische Energie ohne die Emission von CO₂ erzeugt. Bezogen auf den aktuellen deutschen Strommix werden dadurch 627 Tonnen CO₂ pro MWp und Jahr vermieden. Über eine Laufzeit von 20 Jahren trägt die Anlage zu einer Einsparung von ca. 12.540 t CO₂ je 1 MWp Leistung bei (Umweltbundesamt 2019). Die Anlage leistet damit einen erheblichen Beitrag zum Klimaschutz.

Auch die entstehenden Dauergrünlandflächen und die Anpflanzungen leisten als Kohlenstoffspeicher einen Beitrag zum Klimaschutz. Die Solarparkflächen dienen somit auch als Kohlenstoffsene (BfN 2014).

Der Ausbau der Photovoltaik, der Erhalt von Dauergrünland sowie das Anpflanzen von Hecken wurden im Bundesklimaschutzgesetz und im dazugehörigen Klimaschutzprogramm 2030 als essenzielle Maßnahmen für den Klimaschutz verabschiedet (s. Umweltbericht zur Änderung des Flächennutzungsplans, Kapitel 3.1.1).

4.12 Anfälligkeit für schwere Unfälle, Katastrophen und die Folgen des Klimawandels

Eine Anfälligkeit des Vorhabens für schwere Unfälle, Katastrophen oder die Folgen des Klimawandels ist nach derzeitigem Kenntnisstand nicht vorhanden. Erhebliche nachteilige Auswirkungen auf die o. g. Schutzgüter sowie Risiken für die menschliche Gesundheit, das kulturelle Erbe oder die Umwelt sind nicht zu erwarten.

Das Vorhaben wirkt sich in verschiedener Weise positiv auf das Schutzgut Boden aus und verringert die Gefahr durch Erosion (s. Kapitel 4.1.). Zudem stärkt es die biologische Vielfalt und den Biotopverbund (s. Kapitel 4.2.) Dies sind relevante Funktionen, um den Folgen des Klimawandels besser begegnen zu können.

4.13 Kumulierung benachbarter Plangebiete

Nach derzeitigem Kenntnisstand bestehen keine kumulativen Wirkungen mit benachbarten Plangebieten.

4.14 Voraussichtliche Entwicklung des Umweltzustands bei Nichtdurchführung

Ohne die Realisierung der Bauleitpläne würden die Flächen vermutlich in den nächsten Jahren weiterhin intensiv landwirtschaftlich genutzt werden. Der Eintrag von Dünge- und Pflanzenschutzmittel und die Bodenbearbeitung mit schweren Fahrzeugen hätte voraussichtlich negative Auswirkungen auf den Naturhaushalt, insbesondere Grundwasser, Boden, Tiere und Pflanzen. Die Nichtdurchführung würde sich negativ auf folgende, gemäß § 1 Abs. 6 Nummer 7 BauGB, zu prüfende Belange des Umweltschutzes, einschließlich des Naturschutzes und der Landschaftspflege auswirken:

- Tier, Pflanzen, Biologische Vielfalt, Boden, Wasser, Wirkgefüge (§ 1 Abs. 6 Nummer 7a.) BauGB)
- Nutzung erneuerbarer Energien (§ 1 Abs. 6 Nummer 7f.) BauGB)

- Art und Ausmaß der Treibhausemissionen (Abs. 2b.) Nummer gg) BauGB Anlage 1)

Um den Ausbau der regenerativen Energien voranzutreiben wären Eingriffe in Natur und Landschaft für den Bau einer Photovoltaikanlage an anderer Stelle notwendig.

5. Minimierung und Auswirkungen des Vorhabens

5.1 Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung der baubedingten und nachhaltigen Auswirkungen

Tabelle 1: Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen für die jeweiligen Schutzgüter

Schutzgüter	Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung des Eingriffs im Bau und Betrieb
Boden, Geologie, Wasser und Fläche	<p>Bau:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Übernahme von geschlossener Vegetationsdecke aus der landwirtschaftlichen Vornutzung • Sensibilisierung der ausführenden Unternehmen durch Erlass einer Baustellenordnung • Hinweis der ausführenden Unternehmen auf die Einhaltung einer exzellenten Baustellenhygiene • Errichtung von Baustellennebenflächen nur innerhalb des Plangebiets und in einem unbedingt nötigen Maß • Sachgemäße Lagerung und Trennung des Mutterbodens vom Unterboden • Flächensparende Ablagerung von Erdmassen und Baustoffen etc. • Wiederverwendung des Oberbodens vor Ort • Schutz des Bodens vor Verdichtung durch vornehmliche Verwendung von Kettenfahrzeugen • Einsatz von technisch einwandfreien, lärmgedämmten Baumaschinen und Baufahrzeugen mit hohen Anforderungen an den Schadstoffausstoß • Vermeidung von Schadstoffeintrag • Minimaler Eingriff in das Bodengefüge durch Rammgründung (auf 99,9 % der Fläche kein Eingriff) • Herstellung der Ausgleichsflächen in einem Zug mit der Realisierung des Vorhabens zur Erhöhung der ökologischen Wirksamkeit <p>Betrieb:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wiederherstellung einer geschlossenen Vegetationsdecke • Verbesserung der Bodenbildung und Verringerung der Erosion durch Bepflanzung und Begrünung • Dauerhafte Erhaltung und Aufwertung des extensiven Grünlands • Vollständiger Verzicht auf Düngemittel- und Pestizideinsatz • Extensive Nutzung mit Schafbeweidung

	<ul style="list-style-type: none"> • Verminderung der Bewirtschaftungsintensität durch Entwicklung von extensivem Grünland • Bodenmindestabstand der Solarmodule von 80 cm • Schutz vor Auswaschung und Versickerung von Schadstoffen • Punktuelle Versiegelung durch Rammfundamente und ausreichender Abstand zwischen den Modulen bewirken weiterhin eine Versickerung von Niederschlägen innerhalb des Plangebiets
Tiere und Pflanzen	<p>Bau:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bauzeitenregelung zugunsten von Bodenbrütern • Übernahme von geschlossener Vegetationsdecke aus der landwirtschaftlichen Vornutzung • Sensibilisierung der ausführenden Unternehmen durch Erlass einer Baustellenordnung • Errichtung von Baustellennebenflächen nur innerhalb des Plangebiets und in einem unbedingt nötigen Maß • Vermeidung unnötiger Baustellenbeleuchtung • Einsatz von technisch einwandfreien, lärmgedämmten Baumaschinen und Baufahrzeugen mit hohen Anforderungen an den Schadstoffausstoß • Herstellung der Ausgleichsflächen in einem Zug mit der Realisierung des Vorhabens zur Erhöhung der ökologischen Wirksamkeit • Beweidung durch Schafe und damit einhergehende positive Auswirkungen auf die Artenvielfalt im Plangebiet sowie im Umgriff • Vernetzung von Biotopen durch die Beweidung mit Schafen und damit Förderung der regionalen Artenvielfalt <p>Betrieb:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wiederherstellung einer geschlossenen Vegetationsdecke • Lokale Entwicklung der ökologischen Ausgleichsflächen und damit Strukturanreicherung der Ackerlandschaft • Dauerhafte Erhaltung und Aufwertung des extensiven Grünlands • Schaffung neuen Lebensraumes durch Extensivierung • Vollständiger Verzicht auf Düngemittel- und Pestizideinsatz • Bodenmindestabstand der Solarmodule von 80 cm • Kleintiergängige Einzäunung, um Barrierewirkung zu reduzieren • Verzicht auf künstliches Licht
Luft und Lokalklima	<p>Bau:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sensibilisierung der ausführenden Unternehmen durch Erlass einer Baustellenordnung • Einsatz von technisch einwandfreien, lärmgedämmten Baumaschinen und Baufahrzeugen mit hohen Anforderungen an den Schadstoffausstoß <p>Betrieb:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dauerhafte Erhaltung und Aufwertung des extensiven Grünlands • Bodenmindestabstand von 80 cm

	<ul style="list-style-type: none"> • Vermeidungsmaßnahmen gegen Staubbildung • Keine Errichtung von Kaltluftabflusshemmnissen • Bewirtschaftungskonzept zur Vermeidung unnötiger Befahrung und Begehung
Landschaftsbild und Erholung	<p>Bau:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sensibilisierung der ausführenden Unternehmen durch Erlass einer Baustellenordnung • Errichtung von Baustellennebenflächen nur innerhalb des Plangebiets und in einem unbedingt nötigen Maß <p>Betrieb:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anpassung der Modultische an das natürliche Geländere relief • Begrenzung der Modulhöhe zur Einbindung der Anlage in die Landschaft • Verwendung von reflexionsarmen Modulen und Materialien • Dauerhafte Erhaltung und Aufwertung des extensiven Grünlands • Förderung der lokalen Schäferei und damit der lokalen Kulturlandschaft
Mensch	<p>Bau:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sensibilisierung der ausführenden Unternehmen durch Erlass einer Baustellenordnung • Reduzierung der Lärm-, Schadstoff- und Staubbemissionen auf ein Minimum durch Optimierung des Baustellenablaufs • Einsatz von technisch einwandfreien, lärmgedämmten Baumaschinen und Baufahrzeugen mit hohen Anforderungen an den Schadstoffausstoß <p>Betrieb:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Errichtung der Anlage in einem ausreichenden Abstand zu Wohngebieten • Verwendung von reflexionsarmen Modulen und Materialien • Erhalt bestehender Wegeverbindungen und Wanderwege •
Kultur- und Sachgüter	<p>Bau:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verwendung von punktuellen Rammgründungen mit möglichst geringer Einbindetiefe • Erdverlegung von Kabeln auf ein unbedingt nötiges Maß begrenzen • Verzicht auf bodenlockernde Maßnahmen, die über bisherige landwirtschaftliche Bodeneingriffe hinausgehen • Vermeidung von flächigem Oberbodenabtrag <p>Betrieb:</p> <ul style="list-style-type: none"> • • Förderung des Kulturguts Schäferei durch die Bereitstellung von Weideflächen • Förderung des Erhalts der lokalen Kulturlandschaft durch die Unterstützung der lokalen Schäferei

5.2 Verbleibende negative Auswirkungen des Vorhabens

Die nach Berücksichtigung der Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen verbleibenden negativen Auswirkungen des Vorhabens auf die Umwelt sind in der folgenden Tabelle aufgelistet. Nur beim Landschaftsbild wird der Eingriff als mittel eingestuft.

Tabelle 2: Verbleibende negative Auswirkungen auf die jeweiligen Schutzgüter

Schutzgüter	Verbleibende negative Auswirkungen des Vorhabens auf die Schutzgüter	Erheblichkeit der negativen Auswirkungen
Boden, Geologie, Wasser und Flächen	geringfügige Versiegelung durch Fundamente geringfügige Veränderung der abiotischen Standortfaktoren durch Veränderung der Niederschlageinträge und des Bodenwasserhaushalts	gering bis nicht erheblich
Tiere und Pflanzen	Überschirmung und Beschattung der geplanten extensiven Weide durch die Module Bereich für Großwild nicht zugänglich	gering bis nicht erheblich
Luft und Lokalklima	-	keine
Landschaftsbild und Erholung	anthropogene Überprägung der Planungsfläche	mittel
Mensch	anthropogene Überprägung der Planungsfläche	gering bis nicht erheblich
Kultur- und Sachgüter	-	gering

5.3 Verbleibende positive Auswirkungen des Vorhabens

Im Zuge der Untersuchung wurden bei Durchführung des Vorhabens positive Auswirkungen identifiziert, die nachfolgend beschrieben sind.

Tabelle 3: Verbleibende positive Auswirkungen auf die jeweiligen Schutzgüter

Schutzgüter	Verbleibende positive Auswirkungen des Vorhabens auf die Schutzgüter
Boden, Geologie, Wasser und Flächen	<ul style="list-style-type: none"> • 99,92 % der Fläche bleiben unversiegelt • Verbesserung der natürlichen Bodenfunktionen durch Dauergrünland • Verringerung der Erosion • Aufbau von Humus

	<ul style="list-style-type: none"> Kein Eintrag von Gülle, mineralischem Dünger und Pflanzenschutzmitteln
Tiere und Pflanzen	<ul style="list-style-type: none"> Nahezu vollständige Stilllegung der Flächen für mindestens 20 Jahre Kein Einsatz von Pflanzenschutzmitteln und Düngemitteln Schaffung von neuen ökologischen Nischen Biotopvernetzung durch Schafbeweidung
Luft und Lokalklima	<ul style="list-style-type: none"> Keinerlei Luftemissionen am Standort
Landschaftsbild und Erholung	<ul style="list-style-type: none"> Erhöhung des Struktureichtums
Mensch	<ul style="list-style-type: none"> Positive Wahrnehmung durch gesellschaftlich akzeptierte Energieerzeugung Information über das Thema regenerative Energien
Kultur- und Sachgüter	<ul style="list-style-type: none"> Förderung des Kulturguts Schäfferei und der dadurch entstandenen Kulturlandschaft
Treibhausgasemissionen und Klimaschutz	<ul style="list-style-type: none"> Kohlenstoffsénke durch Dauergrünland Hoher Beitrag zum Klimaschutz durch CO₂-neutrale Energieerzeugung

6. Eingriffs- und Ausgleichsregelung

6.1 Ermittlung des Kompensationsbedarfs gemäß Leitfaden

Die Herstellung der Freiflächenphotovoltaikanlage stellt gemäß § 14 BNatSchG einen Eingriff in Natur und Landschaft dar. Gemäß § 15 BNatSchG ist der Verursacher eines Eingriffs verpflichtet vermeidbare Beeinträchtigungen zu unterlassen oder unvermeidbare Beeinträchtigungen durch Maßnahmen des Naturschutzes und der Landespflége auszugleichen. Unter Kapitel 5.1 sind die Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung des Eingriffs beschrieben. Im Folgenden soll der Umfang der verbleibenden Eingriffe ermittelt und der notwendige Ausgleich bestimmt werden.

Die Berechnung des Kompensationsbedarfs orientiert sich an dem Leitfaden „**Bauen im Einklang mit Natur und Landschaft: Eingriffsregelung in der Bauleitplanung – Ein Leitfaden**“ (StMB 2021a) und wird nach folgenden Schritten durchgeführt:

1. Erfassung und Bewertung von Natur und Landschaft (Bestandsaufnahme)
2. Erfassung der Auswirkungen des Eingriffs
3. Ermittlung des Ausgleichsbedarfs
4. Identifikation möglicher Ausgleichsmaßnahmen
5. Ermittlung des Umfangs der Ausgleichsmaßnahmen

6.1.1 Erfassung und Bewertung von Natur und Landschaft (Bestandsaufnahme)

Die Bewertung des Schutzguts Arten und Lebensräume wird durch die Ermittlung der naturschutzfachlichen Bedeutung des Bestands und entsprechender Vergabe von Wertpunkten vorgenommen (BayKompV 2013).

Bei der Eingriffsfläche handelt es sich um den Nutzungstyp „A11: intensiv bewirtschafteter Acker“, welcher mit 2 WP bewertet wird.

Die Beeinträchtigungen der Funktionen der nicht flächenbezogenen Merkmale und Ausprägungen des Schutzguts Arten und Lebensräume sowie der Schutzgüter biologische Vielfalt, Boden und Fläche, Wasser, Klima und Luft werden laut dem Hinweisschreiben „Bau- und landesplanerische Behandlung von Freiflächen-Photovoltaikanlagen“ (StMB, 2021b) im Regelfall über den rechnerisch ermittelten Ausgleichsbedarf abgedeckt. Vom Regelfall abweichende Umstände sind nicht erkennbar.

6.1.2 Erfassung der Auswirkungen des Eingriffs

Die Eingriffsschwere wird aus dem Maß der vorgesehenen baulichen Nutzung abgeleitet. Die Hauptfaktoren sind hierbei die Anordnung und Dichte der geplanten Bebauung, sodass zur Bewertung der Eingriffsschwere die Grundflächenzahl (GRZ) als Faktor herangezogen wird. Passende Vermeidungsmaßnahmen, vor allem durch ökologische Gestaltung und Pflege, minimieren die Schwere des Eingriffs deutlich (vgl. Hinweisschreiben zum Leitfaden „Bau- und landesplanerische Behandlung von Freiflächen-Photovoltaikanlagen – Hinweise des Bayerischen Staatsministeriums für Wohnen, Bau und Verkehr“ (StMB 2021b)).

Das geplante Vorhaben ist grundsätzlich auf Natur- und Umweltschutz ausgelegt, wodurch entstehende Eingriffe von vornherein geringgehalten werden. Darüber hinaus werden vielfältige Maßnahmen zur Minimierung des Eingriffs umgesetzt, so dass laut Umweltprüfung bei allen Schutzgütern auch positive Auswirkungen durch das Vorhaben zu erwarten sind (s. Kapitel 0). Eine ausführliche Liste aller Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen findet sich unter Kapitel 5.1.

6.1.3 Ermittlung des Ausgleichsbedarfs

Die Berechnung des Umfangs der erforderlichen Ausgleichsmaßnahmen (Ausgleichsbedarf) wird angelehnt an die o.g. Regelwerke folgendermaßen vorgenommen:

$$\begin{aligned} \text{Ausgleichsbedarf} &= \text{Eingriffsfläche} \\ &\quad \times \text{Wertpunkte BNT der Eingriffsfläche im Ausgangszustand} \\ &\quad \times \text{Beeinträchtigungsfaktor} \\ &\quad - \text{Planungsfaktor} \end{aligned}$$

- Eingriffsfläche = Sondergebiet des Bebauungsplanes
- Ausgangszustand der Eingriffsfläche – Wertpunkte entsprechend den Biotop- und Nutzungstypen (BNT) der Biotopwertliste der Bayerischen Kompensationsverordnung (2013)
- Beeinträchtigungsfaktor = Grundflächenzahl (GRZ)
- Planungsfaktor (s. Kapitel 6.1.3.1)

Mit den genannten Größen kann der Ausgleichsbedarf ermittelt werden (s. Tabelle 4/5).

Tabelle 4: Ermittlung des Ausgleichsbedarfs

Fläche [m ²]	Wertpunkte [WP]	Beeinträchtigungsfaktor	Planungsfaktor	Ausgleichsbedarf
115.139	2	0,7	20 %	161.195
Summe des Ausgleichsbedarfs in Wertpunkten				161.195

6.1.3.1 Bestimmung des Planungsfaktors

Der mit den zuvor genannten Größen ermittelte Ausgleichsbedarf kann bei geeigneten Vermeidungsmaßnahmen (StMB 2021a, Anlage 2), welche den Eingriff in Teilen zusätzlich verringern, über einen Planungsfaktor um bis zu 20 % reduziert werden. Folgende Vermeidungsmaßnahmen eignen sich zur Festlegung des Planungsfaktors:

- Förderung der Biotopvernetzung durch die Neuanlage von Biotopelementen, den Einsatz von Schafen als „Taxis“ für den Transport von Pflanzensamen und kleinen Tieren von Fläche zu Fläche sowie die Verwendung einer kleintiergängigen Einfriedung
- Die Konzeption und Anwendung eines auf eine Steigerung der Biodiversität ausgelegten Beweidungskonzepts (s. Kapitel 9.4).
- Aufwertung der Eingriffsfläche unterhalb der Modultische zu mäßig extensiv genutztem artenarmem Grünland
- Eine Begrenzung der Modulhöhe und der Höhe der Nebengebäude.
- Bereitstellung von Flächen für die lokale Schäferei und damit Förderung des Kulturguts „Schäferei“ und der dadurch entstandenen Kulturlandschaft.
- Erhalt der Wasseraufnahmefähigkeit des Bodens durch den sehr geringen Versiegelungsgrad

Durch diese Maßnahmen kann mit einem Planungsfaktor von 20 % gerechnet werden.

6.1.3.2 Reduzierung des Ausgleichsbedarfs

Innerhalb der Sondergebietsfläche wird durch die Entwicklung von mäßig extensiv genutztem artenarmem Grünland (BNT: G211) aus Ackerland eine Aufwertung der Eingriffsfläche vollzogen. Diese Aufwertung kann im Zuge einer Reduzierung des Ausgleichsbedarf integriert werden. Dabei wird nur die modulfreie Fläche innerhalb des Sondergebiets berücksichtigt, welche durch die Grundflächenzahl mit 1-GRZ zu bewerten ist. Auch unterhalb der Modultische findet eine Aufwertung statt, jedoch trägt sie durch die erhöhte Verschattung nicht zur Reduzierung bei.

Die weitere Berechnung wird in der folgenden Tabelle 5 oder 6 dargestellt.

Tabelle 5: Ermittlung der Aufwertung innerhalb des Sondergebiets

Modulfreie Fläche innerhalb des Sondergebiets [m ²]	Ausgangszustand [WP]	Prognosezustand [WP]	Differenz Prognosezustand - Ausgangszustand	Aufwertung innerhalb des Sondergebiets
34.542	2	6	4	138.167
Ausgleichsbedarf				161.195
Differenz des Ausgleichsbedarfs minus der Aufwertung in Wertpunkten				23.028

Der anfangs berechnete Ausgleichbedarf von 161.195 WP kann durch die Aufwertung innerhalb der Sondergebietsfläche um 138.167 WP reduziert werden. Dadurch ergibt sich schlussendlich ein Ausgleichsbedarf von **23.028 WP**.

6.1.4 Identifikation möglicher Ausgleichsmaßnahmen

Nach Ermittlung des Ausgleichsbedarfs werden geeignete Maßnahmen zur Aufwertung des Naturhaushalts und des Landschaftsbildes ausgewählt. Für Solarparks kommen insbesondere Maßnahmen in Betracht, die sich innerhalb bzw. im direkten Umfeld der Anlagenfläche umsetzen lassen. In der vorliegenden Planung werden die Maßnahmen alle innerhalb des Geltungsbereichs umgesetzt. Unter und zwischen den Modulen ist die Entwicklung extensiven artenarmes Grünlands vorgesehen. Im südlichen Teilbereich ist eine Eingrünung in Form von Hecken im Norden und sten geplant. Diese Maßnahmen dienen der Lebensraumerweiterung für Insekten, Vögel und anderer Kleintiere sowie zur Einbindung der Anlage in die Landschaft und der Schaffung von Struktureichtum. Lage und Durchführung der Maßnahmen sind der Planzeichnung sowie dem Ausführungs- und Beweidungskonzept (Kap. 9) zu entnehmen.

6.1.5 Ermittlung des Umfangs der Ausgleichsmaßnahmen

Zuletzt werden die Ausgleichsmaßnahmen bilanziert und dem Bedarf gegenübergestellt. Die genannten Maßnahmen werten die Fläche in unterschiedlichem Maße auf (s. Tabelle 7)

Der Ausgleichsumfang wird gemäß Leitfaden folgendermaßen berechnet:

Ausgleichsumfang = Fläche [m²] * (WP der Fläche im Prognosezustand – WP der Fläche im Ausgangszustand)

Tabelle 6: Berechnung des Ausgleichsumfangs der ökologischen Ausgleichsmaßnahmen

Fläche	Prognosezustand nach der Biotop- und Nutzungstypenliste		Berechnung			
	Code	Bezeichnung	[WP] laut BayKompV	Fläche [m ²]	Aufwertung [WP]	[WP]

Extensives Grünland	G213	artenarmes Extensivgrünland	8	6234	6	37404
Anpflanzungen	B112	mesophiles Gebüsch/Hecke	10	1740	8	13920
Summe				7.974		51.324

Ergebnis

Zusammengefasst entsteht gemäß vorstehender Bilanzierung ein Kompensationsbedarf von 23.028 Wertpunkten. Durch die Ausgleichsmaßnahmen auf den hierfür festgesetzten Flächen wird zusätzlich eine Aufwertung von 51.324 Wertpunkten geschaffen. Die durch das Vorhaben entstehenden Eingriffe sind somit durch die ökologischen Ausgleichsmaßnahmen ausgeglichen.

6.2 Verbalargumentative Behandlung des Eingriffs in das Landschaftsbild

Unter Landschaftsbild wird in der Geografie, der Raumplanung und dem Naturschutz das gesamte vom Menschen wahrnehmbare Erscheinungsbild einer Landschaft verstanden. Das Landschaftsbild wird, im weitgehend bebauten Gebiet, sowohl durch Natur als auch durch Kultur geprägt. Der Begriff Erscheinungsbild umfasst dabei in der Regel nur die visuell wahrnehmbaren Aspekte von Natur und Landschaft. Erst in der neueren Fachdiskussion werden darin auch nicht-visuelle Eindrücke, wie Gerüche und Geräusche, eingeschlossen.

Durch die Errichtung der geplanten PV-Freiflächenanlage wird die Fläche technisch überprägt, weshalb die Anlage als Eingriff in die Landschaft zu sehen ist. **Die Schwere der Beeinträchtigung des Landschaftsbildes bei einem Eingriff hängt einerseits von der Bedeutung des Landschaftsbildes, andererseits von der Intensität der negativen Auswirkungen des Vorhabens ab.** Bereits bei der Standortwahl wurde eine Minimierung der Eingriffsschwere beabsichtigt.

Durch seine bisherige Funktion als intensiver Acker kann **die Bedeutung des Vorhabengebiets** als **gering** eingestuft werden.

Im Bereich des Plangebiets ist das Landschaftsbild überwiegend durch landwirtschaftlich genutzte Flächen geprägt. Von Unterweikertshofen aus mit Blickrichtung Westen ist die Fläche aufgrund bestehender Waldstrukturen nur eingeschränkt einsehbar. Lediglich ein kleiner Teil der südlichen Fläche ist von dort aus sichtbar; durch die geplanten Eingrünungsmaßnahmen wird diese Einsehbarkeit jedoch weiter reduziert.

Vom Ortsteil Gagers im Westen des Plangebiets besteht aufgrund der Topographie sowie vorhandener Waldstrukturen keine Sichtbeziehung zum Plangebiet.

Auch von Süden ist das Plangebiet aufgrund der topographischen Lage nicht einsehbar.

Die **Intensität der negativen Auswirkungen des Vorhabens** wird durch verschiedene Maßnahmen, die nachfolgend aufgeführt werden, minimiert.

- Um eine **optisch ansprechende Einbindung** zu gewährleisten wird die Anlage so geplant, dass sie sich in die natürliche Topographie einfügt. Modulhöhen werden auf maximal 4,5 m begrenzt. Blickbeziehungen mit Relevanz für den Denkmal- und Landschaftsschutz werden berücksichtigt.
- Durch die Verwendung von Modulen mit **Antireflexionsglas** werden Blendungen minimiert. Auch durch die geringe Modulhöhe und die Einbindung in die Topographie werden möglicherweise störende Lichtreflexionen gering gehalten. Es werden **Erdkabel** und keine Freileitungen verlegt, bei allen Anlagenbestandteilen werden **unauffällige Farbelemente** gewählt.
- Durch **Anpflanzungen** mit standortheimischen Hecken und Sträuchern und den Erhalt bestehender Gehölzstrukturen wird die Sicht auf den Solarpark unterbrochen und belebt.
- Die **Präsenz von Schafen und Schäfern** ist für viele Menschen positiv belegt und führt zu einer Aufwertung des Landschaftsbildes. Durch die Bereitstellung von rar gewordenen Weideflächen wird zudem die regionale Schäferei in ihrer Existenz unterstützt und damit ein Beitrag zum Erhalt landschaftlich wertvoller **Kulturlandschaften** geleistet (s. Kapitel 4.6 „Kultur- und Sachgüter“). Eine weitere Aufwertung ergibt sich durch die Schaffung von Extensivgrünland in den Anlagenbereichen.

Grundsätzlich ist zu erwähnen, dass ein zügiges Handeln beim **Klimaschutz** auch für einen langfristigen Natur- und Landschaftsschutz unabdingbar ist. Der Ausbau der erneuerbaren Energien ist alternativlos und ein Wandel der Kulturlandschaft unausweichlich. Zu erwähnen ist hier darüber hinaus die in § 13 des Bundes-Klimaschutzgesetzes geregelte Vorbildfunktion öffentlicher Träger und die Verpflichtung, bei ihren Planungen und Entscheidungen den Zweck des Klimaschutzgesetzes und die zu seiner Erfüllung festgelegten Ziele zu berücksichtigen.

Ergebnis

Im Ergebnis wird der Eingriff in das Landschaftsbild durch geeignete Kompensationsmaßnahmen vollumfänglich ausgeglichen.

7. Planungsalternativen und Begründung der getroffenen Wahl – Alternativen im Geltungsbereich

Das Ziel der Preisgünstigkeit fördert eine bestmögliche Ausnutzung der Sondergebietsfläche sowie eine möglichst große Sondergebietsfläche. Eine Verringerung der GRZ (durch weitere Abstände zwischen den Modulreihen) hätte zwar Vorteile für die landwirtschaftliche Nutzung würde jedoch deutlich zu Lasten der Flächeneffizienz gehen und die Energieausbeute mindern.

Eine Erhöhung der zulässigen Bauhöhe würde eine klassische landwirtschaftliche Nutzung ermöglichen (Agri-Photovoltaik), hätte aber negative Auswirkungen auf das Landschaftsbild und die Fernwirkung. Eine Verringerung der Bauhöhe würde sich nur unbedeutend auf eine Verbesserung hinsichtlich des Landschaftsbildes auswirken, jedoch erheblich negative Auswirkungen auf das Ziel der Preisgünstigkeit nach sich ziehen.

Durch eine Verringerung der Eingrünung könnte die Sondergebietsfläche vergrößert werden, allerdings müsste der Ausgleichsbedarf dann an externer Stelle umgesetzt werden.

Die Wahl einer anderen Technik zur Erzeugung von regenerativen Energien auf der Fläche wird ausgeschlossen. Die Beeinträchtigung des Landschaftsbildes durch Windenergieanlagen wäre weitaus höher. Die Nutzung der Fläche zur Erzeugung von Biomasse wäre weniger effizient und damit ein wesentlich höherer Flächenverbrauch gegeben.

8. Artenschutzrechtliche Prüfung

Die Prüfung des speziellen Artenschutzes gemäß § 44 BNatSchG ist Voraussetzung für die naturschutzrechtliche Zulassung eines Vorhabens. Sie hat das Ziel, die artenschutzrechtlichen Verbotstatbestände bezüglich der gemeinschaftlich geschützten Arten (europäischen Vogelarten und Arten des Anhang IV der FFH Richtlinie), die durch das Vorhaben erfüllt werden können, zu ermitteln und darzustellen.

In der artenschutzrechtlichen Prüfung zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan wurden bei Berücksichtigung der Vermeidungs- und Kompensationsmaßnahmen keine Verbotstatbestände des § 44 BNatSchG für das Vorhaben ermittelt.

Zur Vermeidung von Verbotstatbeständen gegenüber Fledermäusen ist eine betriebsbedingte nächtliche Beleuchtung auszuschließen und die baubedingte Beleuchtung auf unvermeidbare Nacharbeiten zu beschränken.

Zur Vermeidung von Verbotstatbestände gegenüber bodenbrütenden Vogelarten ist die Baufeldräumung noch vor Beginn der Vogelbrutzeit, also vor Anfang März oder unmittelbar im Anschluss einer landwirtschaftlichen Bewirtschaftungsmaßnahme durchzuführen. Ansonsten muss über eine Kontrolle durch eine ökologische Baubegleitung geprüft werden, ob sich dort Nistgelegenheiten von Vögeln befinden.

Details sind der artenschutzrechtlichen Prüfung zu entnehmen.

9. Ausführungs- und Beweidungskonzept

9.1 Eingrünung



Abbildung 7: beispielhafte Eingrünung in Gruppen

Zur Eingrünung werden Gehölze in verschiedenen großen Trupps (zwischen 7 bis 25 Stück) in Gruppen von ca. 3 Stück je Art versetzt gepflanzt. Die Pflanzung erfolgt zwei- bis vierreihig mit einem Pflanzabstand von 1,5 m auf 1,5 m. Die genaue Artenzusammensetzung und die Qualität der Eingrünungspflanzung ist dem Plan und der festgesetzten Pflanzliste zu entnehmen. Zur Generierung von robusten Pflanzenbeständen und einer optimalen Eingliederung in das bestehende Ökosystem ist lediglich standortheimisches Pflanzgut zu verwenden. Die Pflanzung sollte im Winterhalbjahr durchgeführt werden. Optimale Anwuchschancen werden bei einer Spätherbstpflanzung erreicht. Bei frostempfindlichen Gehölzen empfiehlt sich eine Pflanzung im Frühjahr. Allgemein gilt: keine Pflanzung an Frosttagen.

9.2 Ansaat der Grünflächen

Die Art der Ansaat richtet sich nach der landwirtschaftlichen Vornutzung. Unter Abstimmung mit dem Vornutzer kann unter Umständen auf eine Blanksaat verzichtet werden, wenn in der Vorfrucht bereits

eine Untersaat etabliert werden kann. Für die Lösung der Untersaat sollte der Vornutzer ab April auf Pflanzenschutzmaßnahmen verzichten, was ggf. entschädigt werden muss.

Die Ansaat kann mit gebietseigenem Saatgut oder Mähgutübertragung von geeigneten Spenderflächen erfolgen. Bei der Zusammensetzung der zu entwickelnden Arten sollte Augenmerk auf die Nutzung als extensive Weide gelegt werden, die auch dem Naturschutz dient.

Der erste Schnitt auf den privaten Grünflächen sollte nicht vor 01.06. eines jeden Jahres erfolgen. Auf den als Ausgleichsflächen gekennzeichneten Grünflächen ist der erste Schnitt nicht vor dem 01.07. durchzuführen. Die Verwendung von Dünge- oder Pflanzenschutzmitteln ist nicht zulässig.

9.3 Beweidungskonzept im Solarpark

Aus Sicht des Betreibers ist das Hauptziel der Beweidung die Pflege der Fläche. Der Bewuchs wird kurzgehalten, damit es zu keiner Verschattung der Module kommt und so keine Einbußen bei der Stromerzeugung entstehen. Dies erfüllt gleichzeitig die Auflagen des Brandschutzes.

Das Beweidungskonzept unterliegt einer stetigen Anpassung, da es von der Wüchsigkeit auf den Flächen abhängt und auch mit dem Betriebsablauf des Schafhalters in Einklang gebracht werden muss.

Für das Online-Handbuch "Beweidung im Naturschutz" wurden allgemeine Grundsätze für die naturschutznahe Beweidung erarbeitet (Zahn 2014a; Zahn 2014b) auf welchen das Beweidungskonzept für den Solarpark basiert.

- Keine Düngung, kein Einsatz von Pflanzenschutzmittel auf der Fläche
- Die Dauerpflege erfolgt durch extensive Beweidung ohne Zufütterung auf der Fläche. Führt die Beweidungsform zur gleichmäßigen Reduktion des Aufwuchses, sollten aus faunistischer Sicht jedes Jahr 10 bis 40 Prozent der Fläche nicht beweidet werden (System jährlich wechselnder Brachen).
- Bei der Standweide sollte die Besatzdichte je nach Aufwuchs zwischen 0,1 bis 1,2 GVE pro Hektar liegen.
- Die Nutzung als Umtriebsweide ist bevorzugt umzusetzen. Die einzelnen Flächen sollten jeweils zwei bis drei Mal jährlich mit einem Abstand von 10 Wochen beweidet werden. Zudem sollte bei der Umtriebsweide eine jährliche Änderung der zeitlichen Nutzungsfolge (insbesondere der Erstnutzung) und Dauer auf den Koppeln erwogen werden. Besondere Rücksichtnahme bei der Planung sollte auf das Vorkommen bestimmter Pflanzenbestände und Wiesenbrüter gelegt werden.
- Typische Strukturen extensiver Weiden, wie Gehölzinseln, Totholz, überständige Vegetation, Steinhäufen, Trittstellen und so weiter, sind faunistisch sehr bedeutsam und sollten erhalten werden.
- Durch die Platzierung von Tränken, Unterständen, Salzlecksteinen und so weiter lässt sich die Beweidungsintensität in Teilbereichen in gewissem Umfang steuern (zum Beispiel Anbringung von Salzlecksteinen dort, wo stärkerer Verbiss gewünscht ist).
- Sollte die Beweidung nicht ausreichen, um eine Verschattung der Module zu vermeiden, bedarf es der Nachpflege durch den Schäfer mit Maschineneinsatz.

Grundsätzlich ist der Solarpark für die Beweidung durch Schafe geeignet, da eine Mindesthöhe der unteren Kante der Module festgelegt ist. Die Modultische bieten den Schafen außerdem Schutz vor Witterung und werden zu diesem Zweck auch gerne angenommen. Lediglich bei ganzjähriger Beweidung bedarf es eventuell einer weiteren Schutzmöglichkeit.

Letztendlich profitieren der Betreiber, die Flora und Fauna sowie der Schäfer von der extensiven Schafbeweidung innerhalb des Solarparks. Insgesamt stellt die auf Naturschutz ausgelegte Beweidung der Solarparkflächen durch Schafe die ideale Möglichkeit zur Flächenpflege dar.

10. Schlussteil

10.1 Methodik und Hinweise auf Schwierigkeiten und Kenntnislücken

Zur Bewertung der Auswirkungen des Vorhabens und für die Ermittlung des Kompensationsbedarfes wurden u. a. die naturschutzfachlichen Bewertungsmethoden von Freiflächenphotovoltaikanlagen (BfN 2009) sowie der Praxis-Leitfaden für die ökologische Gestaltung von Photovoltaik-Freiflächenanlagen (BayLfU 2014b) herangezogen.

Erhebungen im Rahmen der Umweltprüfung, die auch die Überprüfung möglicher Schädigungen von Arten und natürlichen Lebensräumen im Sinne des Umweltschadensgesetzes zum Gegenstand hatten, wurden nach anerkannter Methodik zum Detaillierungsgrad der Umweltprüfung durchgeführt. Auf der Grundlage der durchgeführten Erhebungen wird davon ausgegangen, dass bei Verwirklichung des Bauleitplans nicht gegen die Verbote des § 44 Abs. 1 BNatSchG verstoßen wird.

Dessen ungeachtet kann nicht mit letzter Sicherheit die Möglichkeit von Lücken der Umweltprüfung in Bezug auf den Artenschutz ausgeschlossen werden, wenn im Rahmen der Planrealisierung zuvor nicht abschätzbare Eingriffe erfolgen. Weder die Gemeinde noch das mit der Durchführung des Bauleitplans beauftragte Planungsbüro können für überraschend bei der Planrealisierung oder während des späteren Betriebs auftretende Umweltschädigungen und damit verbundene Einschränkungen oder Zusatzkosten haftbar gemacht werden.

10.2 Monitoring

Im Zuge des Monitorings soll überprüft werden, ob nach Realisierung des Bauleitplans unvorhergesehene nachteilige Umweltauswirkungen aufgetreten sind. Gegebenenfalls ist von der Gemeinde zu klären, ob geeignete Maßnahmen zur Abhilfe getroffen werden können.

Das Monitoring dient unter anderem der Überwachung der Wirksamkeit der Ausgleichs- und Eingrünungsmaßnahmen. Zudem sollen im Zuge des Monitorings die gewählten Ansätze zu Eingriff (Flächeninanspruchnahme) und Ausgleich (erreichter Entwicklungszustand) evaluiert werden.

Die Wirksamkeit der Ausgleichs- und Eingrünungsmaßnahmen ist nach einem Zeitraum von 5 Jahren zu überprüfen. Sollten sich insbesondere bezüglich der Eingrünung nicht die gewünschte Wirkung einstellen, sind mögliche Mängel zu beheben.

10.3 Allgemeinverständliche Zusammenfassung

Ziel der gegenständlichen Bauleitplanung ist das Schaffen von Baurecht für eine Freiflächenphotovoltaikanlage. Dem Bebauungsplan sind die Bereiche Eingriff- und Ausgleich sowie das Ausführungs- und Beweidungskonzept gewidmet. Im Zuge der Planung hat die Gemeinde weitere Ziele definiert, die sich positiv auf die Umweltbelange auswirken werden.

Ein weiteres Planungsziel, neben der effizienten und kostengünstigen Erzeugung von erneuerbarer Energie, ist die Verbesserung von naturschutzfachlichen Belangen auf der Planungsfläche und dem näheren Umfeld.

Dieser Umweltbericht beschäftigt sich mit den Umweltauswirkungen der Planung auf die einzelnen Schutzgüter. Zusammengefasst kann der Planung in der Gesamtschau eine geringe Auswirkung auf die untersuchten Schutzgüter attestiert werden. Auf die Flora und Fauna ergeben sich sogar positive Effekte, die durch die zahlreichen beschriebenen Maßnahmen eintreten werden.

Als Kompensation für die durch das Vorhaben entstehenden Eingriffe in Natur und Landschaft werden ökologische Ausgleichsflächen geschaffen. Zudem soll eine ökologische Aufwertung auf der gesamten Planungsfläche stattfinden. In diesem Umweltbericht wurde der Ausgangszustand der jeweiligen Schutzgüter sowie die jeweiligen Zielzustände definiert, um die entstehende Aufwertung der Flächen nachvollziehen zu können.

Mit Blick auf den Klimawandel, der alle hier untersuchten Schutzgüter erheblich negativ beeinträchtigen wird, sollte der deutliche Beitrag zum Klimaschutz dieser Planung in der gemeindlichen Abwägung ein besonders hohes Gewicht beigemessen werden.

10.4 Aufstellungsvermerk

Dieser Umweltbericht wurde zum vermerkten Fassungsdatum aufgestellt von

Daniel Leicht

M.Sc. Geodatenerfassung – und visualisierung

Maximilian Menschner

B.Sc Landschaftsarchitektur und Landschaftsplanung

11. Literatur

- AwSV (Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen) (2017):** Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen vom 18. April 2017 (BGBl. I S. 905), die durch Artikel 256 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328) geändert worden ist. Herausgegeben von: Bundesministerium der Justiz und Verbraucherschutz. Online verfügbar unter: <https://www.gesetze-im-internet.de/awsv/> (August 2022)
- BauGB (Baugesetzbuch) (1960):** Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 04. Januar 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 6) geändert worden ist. Herausgegeben von: Bundesministerium der Justiz und Verbraucherschutz. Online verfügbar unter: <https://www.gesetze-im-internet.de/bbaug/index.html#BJNR003410960BJNE003709116> (Mai 2023)
- Bayernatlas (2023a):** Bodenschätzung. Herausgegeben von: Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung. Online verfügbar unter: <http://geoportal.bayern.de/bayernatlas-klassik> (August 2022)
- Bayernatlas (2023b):** Denkmalatlas – Geotope. Herausgegeben von: Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung. Online verfügbar unter: <http://geoportal.bayern.de/bayernatlas-klassik> (August 2022)
- Bayernatlas (2023c):** Hochwassergefahrenflächen HQhäufig, HQ100, HQextrem. Herausgegeben von: Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung. Online verfügbar unter: <http://geoportal.bayern.de/bayernatlas-klassik> (August 2022)
- Bayernatlas (2023d):** Biotopkartierung (Flachland, Alpen, Stadt, Nachrichtlich übernommene Waldbiotop). Herausgegeben von: Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung. Online verfügbar unter: <http://geoportal.bayern.de/bayernatlas-klassik> (August 2022)
- Bayerisches Klimaschutzgesetz (BayKlimaG) (2020):** Bayerisches Klimaschutzgesetz (BayKlimaG) vom 23. November 2020 (GVBl. S. 598, 656, BayRS 2129-5-1-U), das zuletzt durch § 1 des Gesetzes vom 23. Dezember 2022 (GVBl. S. 704) geändert worden ist. Online verfügbar unter: <https://www.gesetze-bayern.de/Content/Document/BayKlimaG>true> (Mai 2023)
- BayKompV (Bayerische Kompensationsverordnung) (2013):** Verordnung über die Kompensation von Eingriffen in Natur und Landschaft vom 7. August 2013 (GVBl. S. 517, BayRS 791-1-4-U), die durch § 2 des Gesetzes vom 23. Juni 2021 (GVBl. S. 352) geändert worden ist. Herausgegeben von: Bayerische Staatskanzlei. Online verfügbar unter: <https://www.gesetze-bayern.de/Content/Document/BayKompV>true> (August 2022)
- BayLfU (Bayerisches Landesamt für Umwelt) (2014a):** Bayerische Kompensationsverordnung (BayKompV). Arbeitshilfe zur Biotopwertliste. Verbale Kurzbeschreibungen. Online verfügbar unter: [https://www.bestellen.bayern.de/application/eshop_app000003?SID=1474199348&ACTIONxSETVAL\(artdtl.htm,APGxNR:,AARTxNR:lfu_nat_00320,AKATxNAME:StMUG,APGxNR:,USERxARTIKEL:suchergebnisse.htm,USERxPORTAL:FALSE\)=Z](https://www.bestellen.bayern.de/application/eshop_app000003?SID=1474199348&ACTIONxSETVAL(artdtl.htm,APGxNR:,AARTxNR:lfu_nat_00320,AKATxNAME:StMUG,APGxNR:,USERxARTIKEL:suchergebnisse.htm,USERxPORTAL:FALSE)=Z) (August 2022)
- BayLfU (Bayerisches Landesamt für Umwelt) (2014b):** Praxis-Leitfaden für die ökologische Gestaltung von Photovoltaik-Freiflächenanlagen. Online verfügbar unter: <https://www.energieatlas.bayern.de/energieatlas/neu/39.html> (August 2022)
- BayLfU (Bayerisches Landesamt für Umwelt) (2023):** Kataster nach Art. 3 BayBodSchG ("Altlastenkataster"). Online verfügbar unter: <https://www.lfu.bayern.de/altlasten/altlastenkataster/index.htm> (August 2022)

- BBodSchG (Bundes-Bodenschutzgesetz) (1998):** Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten vom 17. März 1998 (BGBl. I S. 502), das zuletzt durch Artikel 7 des Gesetzes vom 25. Februar 2021 (BGBl. I S. 306) geändert worden ist. Herausgegeben von: Bundesministerium der Justiz und Verbraucherschutz. Online verfügbar unter: <https://www.gesetze-im-internet.de/bbodschg/index.html> (August 2022)
- BfN (Bundesamt für Naturschutz) [Hrsg.]; Herden; Rasmus; Gharadjedaghi (2009):** Naturschutzfachliche Bewertungsmethoden von Freilandphotovoltaikanlagen. Endbericht. BfN – Skripten 247. Online verfügbar unter: <https://www.bfn.de/sites/default/files/BfN/service/Dokumente/skripten/skript247.pdf> (August 2022)
- BfN (Bundesamt für Naturschutz) (2014):** Grünland-Report. Alles im Grünen Bereich? Online verfügbar unter: https://www.bfn.de/sites/default/files/2021-04/PK_Gruenlandpapier_30.06.2014_final_layout_barrierefrei_0.pdf (August 2022)
- BImSchG (Bundes-Immissionsschutzgesetz) (1974):** Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge. Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 2 Absatz 3 des Gesetzes vom 19. Oktober 2022 (BGBl. I S. 1792) geändert worden ist. Online verfügbar unter: <https://www.gesetze-im-internet.de/bimschg/> (Nov 2022)
- BMELV (Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz) (2013)** Biodiversität im Grünland – unverzichtbar für Landwirtschaft und Gesellschaft – Stellungnahme des Wissenschaftlichen Beirats für Biodiversität und Genetische Ressourcen beim Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz. Online verfügbar unter: https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/_Ministerium/Beiraete/biodiversitaet/StellungnahmeBiodivGruenland.pdf?__blob=publicationFile&v=2 (August 2022)
- BMU (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Risikosicherheit) (2007):** Leitfaden zur Berücksichtigung von Umweltbelangen bei der Planung von PV-Freiflächenanlagen. Hannover. Online verfügbar unter: https://www.bauberufe.eu/images/doks/pv_leitfaden.pdf (August 2022)
- BNatSchG (Bundesnaturschutzgesetz) (2009):** Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), das zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 8. Dezember 2022 (BGBl. I S. 2240) geändert worden ist. Herausgegeben von: Bundesministerium der Justiz und Verbraucherschutz. Online verfügbar unter: https://www.gesetze-im-internet.de/bnatschg_2009/index.html (August 2022)
- BNE (Bundesverband Neue Energiewirtschaft e.V.) (2019):** Solarparks - Gewinne für die Biodiversität. Online verfügbar unter: https://www.bne-online.de/fileadmin/bne/Dokumente/20191119_bne_Studie_Solarparks_Gewinne_fuer_die_Biodiversitaet_online.pdf (August 2022)
- EEG (Erneuerbare-Energien-Gesetz – EEG 2023) (2014):** Erneuerbare-Energien-Gesetz vom 21. Juli 2014 (BGBl. I S. 1066), das zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 22. Mai 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 133) geändert worden ist. Online verfügbar unter: https://www.gesetze-im-internet.de/eeg_2014/ (Mai 2023)
- ElektroG (Gesetz über das Inverkehrbringen, die Rücknahme und die umweltverträgliche Entsorgung von Elektro- und Elektronikgeräten) (2015):** Elektro- und Elektronikgerätegesetz vom 20. Oktober 2015 BGBl. I S. 1739), das zuletzt durch Artikel 1 des

Gesetzes vom 8. Dezember 2022 (BGBl. I S. 2240) geändert worden ist. Online verfügbar unter: https://www.gesetze-im-internet.de/elektrog_2015/index.html (August 2022)

FFH-Richtlinie (1992): Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen. In konsolidierter Fassung vom 01.01.2007. Herausgegeben von: Europäischer Wirtschaftsgemeinschaft. Online verfügbar unter: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=celex%3A31992L0043> (August 2022)

FIN-Web (2023): Online verfügbar unter https://www.lfu.bayern.de/natur/fis_natur/fin_web/index.htm (August 2023)

Fachverband Biogas (2020) Zahlen und Fakten. Online verfügbar unter: <https://www.biogas.org/edcom/webfvb.nsf/id/DE-Zahlen-und-Fakten> (Dez 2021)

FNR (Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.) (2020): Faustzahlen. Online verfügbar unter: <https://biogas.fnr.de/daten-und-fakten/faustzahlen/> (Dez 2021)

Klimaschutzprogramm 2030 der Bundesregierung zur Umsetzung des Klimaschutzplans 2050 (2019) Online verfügbar unter: <https://www.bundesregierung.de/resource/blob/974430/1679914/e01d6bd855f09bf05cf7498e06d0a3ff/2019-10-09-klima-massnahmen-data.pdf?download=1>

KrWG (Kreislaufwirtschaftsgesetz) (2012): Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen. Kreislaufwirtschaftsgesetz vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212), das zuletzt durch Artikel 5 des Gesetzes vom 2. März 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 56) geändert worden ist. Online verfügbar unter: <https://www.gesetze-im-internet.de/krwg/> (Mai 2023)

KSG (Bundes-Klimaschutzgesetz) (2019): Bundes-Klimaschutzgesetz vom 12. Dezember 2019 (BGBl. I S. 2513), das durch Artikel 1 des Gesetzes vom 18. August 2021 (BGBl. I S. 3905) geändert worden ist. Online verfügbar unter: <https://www.gesetze-im-internet.de/ksg/index.html> (Mai 2023)

LAI (Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz als Vorsitzland der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz) (2012): Hinweise zur Messung, Beurteilung und Minderung von Lichtimmissionen. Online verfügbar unter: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwiBh7Tj9bT7AhXzRPEDHcRwDbMQFnoECBEQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.lai-immissionsschutz.de%2Fdocuments%2Flichthinweise-2015-11-03mit-formelkorrektur_aus_03_2018_1520588339.pdf&usq=AOvVaw2LJgYJHay3NOFTS-tKQ0VU (November 2022)

LEP (Landesentwicklungsprogramm Bayern) (2018): Verordnung. Herausgegeben von: Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie. Online verfügbar unter: <https://www.landesentwicklung-bayern.de/instrumente/landesentwicklungsprogramm/landesentwicklungsprogramm-bayern-lep-nichtamtliche-lesefassung-stand-2020/>

Raab (2015): Erneuerbare Energien und Naturschutz – Solarparks können einen Beitrag zur Stabilisierung der biologischen Vielfalt leisten. – ANLiegen Natur 37(1): 67–76, Laufen; Online verfügbar unter: www.anl.bayern.de/publikationen/anliegen/doc/an37106raab_2015_solarfelder.pdf

Regionalverband München (Regionaler Planungsverband München, 2019): www.regionmuenchen.com/regionalplan (April 2026)

- StMB (Bayerisches Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr) (2021a):** Eingriffsregelung in der Bauleitplanung, Bauen im Einklang mit Natur und Landschaft - Ein Leitfaden, München. Online verfügbar unter: https://www.stmb.bayern.de/assets/stmi/buw/staedtebau/leitfaden_eingriffsregelung_bauleitplanung.pdf
- StMB (Bayerisches Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr) (2021b):** Bau- und landesplanerische Behandlung von Freiflächen-Photovoltaikanlagen. Hinweise des Bayerischen Staatsministeriums für Wohnen, Bau und Verkehr in Abstimmung mit den Bayerischen Staatsministerien für Wissenschaft und Kunst, für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie, für Umwelt und Verbraucherschutz sowie für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten. Online verfügbar unter: https://www.stmb.bayern.de/assets/stmi/buw/baurechtundtechnik/25_rundschreiben_freiflaechen-photovoltaik.pdf
- StMuV (Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz) (2014):** Biotopwertliste zur Anwendung der Bayerischen Kompensationsverordnung (BayKompV). Stand 28.02.2014 (mit redaktionellen Änderungen vom 31.03.14). Online verfügbar unter: https://www.gesetze-bayern.de/Content/Resource?path=resources%2FBayVwV319722_BayVV7912-0-U-545-A001.PDF&AspxAutoDetectCookieSupport=1
- Umweltatlas Bayern (2026a):** Standortkundliche Landschaftsgliederung von Bayern 1:1.000.000. Herausgegeben von: Bayerisches Landesamt für Umwelt. Online verfügbar unter: https://www.umweltatlas.bayern.de/mapapps/resources/apps/lfu_boden_ftz/index.html?lang=de (April 2026)
- Umweltatlas Bayern (2026b):** Bodenausgangsgesteinskarte von Bayern 1:500.000 (BAG500) - Oberboden und Unterboden. Herausgegeben von: Bayerisches Landesamt für Umwelt. Online verfügbar unter: https://www.umweltatlas.bayern.de/mapapps/resources/apps/lfu_boden_ftz/index.html?lang=de (April 2026)
- Umweltatlas Bayern (2026c):** Bodenfunktionen – Natürliche Ertragsfähigkeit. Herausgegeben von: Bayerisches Landesamt für Umwelt. Online verfügbar unter: https://www.umweltatlas.bayern.de/mapapps/resources/apps/lfu_boden_ftz/index.html?lang=de (April 2026)
- Umweltatlas Bayern (2023d):** Angewandte Geologie - Geotope. Herausgegeben von: Bayerisches Landesamt für Umwelt. Online verfügbar unter: https://www.umweltatlas.bayern.de/mapapps/resources/apps/lfu_angewandte_geologie_ftz/index.html?lang=de (August 2022)
- Zahn (2014a):** Einführung in die naturschutzorientierte Beweidung. - In: Burkart-Aicher, A. et al., Online-Handbuch "Beweidung im Naturschutz", Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL), Laufen, Online verfügbar unter: https://www.anl.bayern.de/fachinformationen/beweidung/2_einfuehrung_beweidung.htm (August 2022)
- Zahn (2014b):** Auswirkung der Beweidung auf die Fauna. – In: Burkart-Aicher, B. et al., Online-Handbuch "Beweidung im Naturschutz", Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL), Laufen; Online verfügbar unter: https://www.anl.bayern.de/fachinformationen/beweidung/5_auswirkung_auf_fauna.htm (August 2022)
- Zahn; Tautenhahn (2016):** Beweidung mit Schafen. – In: Burkart-Aicher, B. et al., Online-Handbuch "Beweidung im Naturschutz", Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL), Laufen,

Online verfügbar unter:
https://www.anl.bayern.de/fachinformationen/beweidung/7_5_schafbeweidung.htm (August
2022)