

Gemeinde

Brunnthal

Lkr. München

Flächennutzungsplan

33. Änderung
„SO Freiflächen-Photovoltaikanlage
Kirchstockach West“, Kirchstockach

Planung

VISPIRON EPC GmbH & Co. KG
Joseph-Dollinger-Bogen 28
80807 München
Tel.: +49 89 452450400
Fax: +49 89 452450499
E-Mail: janine.ott@vispiron.de,
stefan.fusseder@vispiron.de

Planfertiger

Dipl.-Ing. Stephan Götze
c / o Ing.-Büro Dr. Götze
Lutherstraße 131
07743 Jena
Tel.: 03641 575956
mobil: 0163 6958869
Fax 03641 575954
e-mail: s.goetze@buero-goetze.de

Bearbeitung

Ott / Fußeder / Götze / Kleinschmidt

Aktenzeichen

BRT

Plandatum

09.07.2025

Umweltbericht

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	4
2	Einleitung	5
2.1	Inhalt und Ziel der Planung	6
2.2	Vorgaben, Ziele und Grundsätze des Umweltschutzes und deren Berücksichtigung	7
2.3	Festlegung des Untersuchungsrahmens	9
3	Merkmale des Vorhabens mit Wirkung auf die Umwelt	10
3.1	Emissionen (Schadstoffe, Lärm, Erschütterungen, Licht, Wärme, Strahlung)	11
3.2	Abfallerzeugung, -entsorgung und -verwertung	11
3.3	Eingesetzte Stoffe und Techniken	11
3.4	Anfälligkeit des Vorhabens für schwere Unfälle und Katastrophen	12
3.5	Kumulierung von Umweltauswirkungen mit benachbarten Vorhaben	12
4	Merkmale des Untersuchungsraumes (Schutzgüter), Bestandsaufnahme derzeitiger Umweltzustand (Basisszenario), Bewertung und Prognose der erheblichen Umweltauswirkungen bei Durchführung der Planung	12
4.1	Schutzgut Boden	12
4.2	Schutzgut Fläche	14
4.3	Schutzgut Wasser	15
4.4	Schutzgut Luft und Klima, Klimaschutz und Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel	17
4.5	Schutzgut Arten und Biotope, biologische Vielfalt	18
4.6	Schutzgut Orts- und Landschaftsbild	27
4.7	Schutzgut Mensch (Immissionsschutz, Luftreinhaltung, Freizeit und Erholung)	29
4.8	Schutzgut Kultur- und Sachgüter	32
4.9	Wechselwirkungen	33
5	Prognose bei Nichtdurchführung der Planung	35
6	Vermeidungs-, Minimierungs- und Ausgleichsmaßnahmen	35
6.1	Schutzgut Arten und Biotope, biologische Vielfalt	35
6.2	Schutzgut Boden	37
6.3	Schutzgut Wasser	37
6.4	Schutzgut Orts- und Landschaftsbild	37
6.5	Schutzgut Luft / Klima	40
6.6	Schutzgut Kultur- und Sachgüter	40
6.7	Schutzgut Mensch (Immissionsschutz, Luftreinhaltung, Freizeit und Erholung)	40

6.8	CEF-Maßnahmen.....	40
6.9	Naturschutzfachlicher Ausgleich.....	40
7	Prüfung alternativer Planungsmöglichkeiten	41
8	Beschreibung der Methodik, Hinweise auf Schwierigkeiten und Kenntnislücken	41
9	Maßnahmen zur Überwachung der Umweltauswirkungen (Monitoring)	41
10	Quellenverzeichnis	43

Tabellenverzeichnis

Tab. 1	Zusammenfassende Auswertung der Ergebnisse der Schutzgutbetrachtung.....	4
Tab. 2	Umfang und Detaillierungsgrad der Umweltprüfung.....	9
Tab. 3	Eignungs- und Bewertungskriterien, Ausprägung und Schutzwürdigkeit / Schutzbedürftigkeit des Schutzgutes Bodens.	13
Tab. 4	Avifauna des Untersuchungsgebietes 2022-2024	22
Tab. 5	Wirkungsmatrix: Darstellung von voraussichtlichen Wechselbeziehungen zwischen den Schutzgütern.....	34
Tab. 6	Ausgewählte Arten zur Pflanzung für die Ausgleichsmaßnahme A1.....	38
Tab. 7	Ausgewählte Arten zur Pflanzung für die Ausgleichsmaßnahme A2.....	39

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1	Blick über den Änderungsbereich (rot) in westlicher Richtung.....	19
Abb. 2	Biotoptypen.....	20
Abb. 3	Blick über das Plangebiet in Richtung Golfplatz (Blickrichtung Nord → Süd).	28
Abb. 4	Rad-u. Wanderwegenetz des Landkreises und örtliche Naherholung	31
Abb. 5	Blick über das Vorhabengebiet (rot).....	31

1 Zusammenfassung

Ziel der Gemeinde Brunnthal ist es, mit der Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplans 134 „SO Freiflächen-Photovoltaikanlage Kirchstockach West“, Baurecht zur Errichtung eines Solarparks zu schaffen. Die Änderung des Flächennutzungsplans (FNP) erfolgt parallel zur Aufstellung des Bebauungsplans im Rahmen der 33. Änderung. Vorhabenträger ist die Jochen Schweizer Solarpark 2 GmbH & Co. KG.

Das Plangebiet der 33. Änderung des Flächennutzungsplans umfasst 5,17 ha. Im Umweltbericht werden sowohl die von der Planung direkt in Anspruch genommenen Flächen untersucht als auch solche in direkter Umgebung, welche von den Wirkungen des Vorhabens betroffen sein können.

Das Gebiet, welches rd. 160 m westlich von Kirchstockach liegt, ist weitgehend eben. Es dient zurzeit dem Ackerbau. Der Acker wird von einem schmalen Reitweg umrundet. Westlich und nordwestlich grenzen Gehölze des Autobahndamms sowie ein Laubmischwald an. Weitere Flächen bestehen aus Grünland mit einzelnen Gehölzen. Die verkehrliche und technische Erschließung des Gebietes soll von Norden über die Taufkirchner Straße erfolgen.

Im vorliegenden Umweltbericht werden die Auswirkungen des Vorhabens auf die Schutzgüter Boden, Fläche, Wasser, Klima und Luft (mit Klimaschutz und Klimaanpassung), Arten und Biotope, Landschaftsbild sowie Mensch (Immissionsschutz und Erholung) und Kultur und Sachgüter dargestellt und die voraussichtlichen Wechselwirkungen und Umweltrisiken beschrieben. Folgende Bedeutungen und Erheblichkeiten der Auswirkungen durch das Vorhaben wurden ermittelt:

Tab. 1 Zusammenfassende Auswertung der Ergebnisse der Schutzgutbetrachtung.

Schutzgut	Baubedingte Auswirkungen	Anlagenbedingte Auswirkungen	Betriebsbedingte Auswirkungen	Ergebnis
Boden	geringe Erheblichkeit	geringe Erheblichkeit	nicht betroffen	gering
Fläche	unerheblich (temporär)	geringe Erheblichkeit	nicht betroffen	gering
Wasser	unerheblich (temporär)	unerhebliche Auswirkungen	nicht betroffen	gering (unerheblich)
Klima / Luft	nicht betroffen	nicht betroffen	nicht betroffen	nicht betroffen
Tiere und Pflanzen	unerheblich (temporär)	geringe Erheblichkeit	nicht betroffen	gering
Mensch (Erholung)	unerheblich (temporär)	geringe Erheblichkeit	nicht betroffen	gering
Mensch (Immissionen)	unerheblich (temporär)	nicht betroffen	nicht betroffen	nicht betroffen
Landschaft	unerheblich (temporär)	geringe Erheblichkeit	nicht betroffen	gering
Kultur- und Sachgüter	nicht betroffen	nicht betroffen	nicht betroffen	nicht betroffen

Die Vermeidungs-/ Minimierungsmaßnahmen werden auf Ebene des Bebauungsplans geregelt. Der Umweltbericht zeigt Maßnahmen auf, welche der Vermeidung, Minderung und zum Ausgleich von Beeinträchtigungen dienen. Im Rahmen der Abwägung finden die Maßnahmen Eingang in die verbindliche Planung. Vorgesehen ist u.a.:

- Umwandlung der intensiv genutzten Ackerflächen in extensiv bewirtschaftete Wiesenflächen, die ohne Dünge- und Pflanzenschutzmittel gepflegt werden; damit werden eine natürliche Bodenentwicklung ermöglicht und für viele Tierarten neue Lebensraumangebote geschaffen.
- Entwicklung von Feldhecken im Süden Norden und Osten des Sondergebietes zur Eingrünung des Solarparks in die umgebende Landschaft.
- Begrenzung der Höhe der Solarmodule, der technischen Nebenanlagen und der Einzäunung auf das notwendige Mindestmaß
- Befestigung der Solarmodule im Boden mittels gerammter Metallpfosten, sodass keine Betonfundamente gebraucht werden
- fachgerechter Umgang mit dem Boden während der Bauphase

Bei Berücksichtigung dieser Maßnahmen können die voraussichtlichen Beeinträchtigungen des Naturhaushalts ausgeglichen werden. Dies ist zum einen darin begründet, dass die bislang intensiv genutzten Flächen weitgehend in arten- und blütenreiches Extensivgrünland umgewandelt werden und sich somit für viele Tierarten neue Lebensraumangebote ergeben und die Vielfalt an Pflanzen erhöht wird, zum anderen wird der Solarpark durch die Standortwahl und die Eingrünung mit Gehölzstrukturen in die umgebende Landschaft eingebunden.

2 Einleitung

Die Grundlage für die Aufstellung von Bauleitplänen bildet das Baugesetzbuch (BauGB). Die Bauleitpläne sollen u. a. dazu beitragen, eine menschenwürdige Umwelt zu sichern und die natürlichen Lebensgrundlagen zu schützen und zu entwickeln. Bei der Aufstellung der Bauleitpläne sind neben anderen öffentlichen und privaten Belangen umweltschützende Belange (§ 1 Abs. 5, Abs. 6 Nr. 7 sowie § 1a BauGB) zu berücksichtigen.

Für die Belange des Umweltschutzes muss eine Umweltprüfung durchgeführt werden. Von der Pflicht zur Umweltprüfung kann nur in Ausnahmefällen, wenn keine Anhaltspunkte für die Beeinträchtigung der Umwelt bestehen, abgesehen werden.

In der Umweltprüfung müssen die voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen ermittelt und in einem Umweltbericht beschrieben und bewertet werden.

Die Ergebnisse der Umweltprüfung sind in der Abwägung der Bauleitplanung zu berücksichtigen. Die Eingriffsregelung gem. § 18 ff Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) ist mit der Aufstellung jedes Bauleitplanes abzuarbeiten, dabei ist das Verhältnis zum Baurecht über § 21 BNatSchG geregelt.

Die Umweltprüfung bezieht sich auf das, was nach gegenwärtigem Wissensstand und allgemein anerkannten Prüfmethode sowie nach Inhalt und Detaillierungsgrad des Bauleitplans angemessener Weise verlangt werden kann (§ 2 Abs. 4 Satz 3 BauGB).

Das Ergebnis der Umweltprüfung ist in der Abwägung zu berücksichtigen (§ 2 Abs. 4 Satz 4 BauGB).

Nach Abschluss des Planverfahrens überwachen die Gemeinden die erheblichen Umweltauswirkungen, die aufgrund der Durchführung der Bauleitpläne eintreten, um insbesondere unvorhergesehene nachteilige Auswirkungen frühzeitig zu ermitteln und in der Lage zu sein, geeignete Maßnahmen zur Abhilfe zu ergreifen.

Sie nutzen dabei die im Umweltbericht angegebenen Überwachungsmaßnahmen und die Informationen der Behörden (§ 4c BauGB). Dazu unterrichten die Behörden die Gemeinde, sofern nach den ihnen vorliegenden Erkenntnissen die Durchführung des Bauleitplans erhebliche, insbesondere unvorhergesehene nachteilige Auswirkungen auf die Umwelt hat (§ 4 Abs. 3 BauGB).

Inhalt, Ziele, sowie die Beschreibung der Planfestsetzungen und des Standortes sowie der Bedarf an Grund und Boden können den Unterkapiteln der Begründung entnommen werden.

2.1 Inhalt und Ziel der Planung

Inhalt der vorliegenden Flächennutzungsänderung ist die Darstellung eines Sondergebietes „Photovoltaik“. Mit dieser Darstellung wird die derzeitige Darstellung als „Fläche für die Landwirtschaft“ zurückgenommen und es wird die derzeit geplante Nutzung, für die parallel zu dieser Flächennutzungsplanänderung ein Bebauungsplan erstellt wird, manifestiert. Die Flächennutzungsplanänderung hat das Ziel die baurechtlichen Voraussetzungen zur Errichtung einer Freiflächen-Photovoltaikanlage in Kombination mit Energiespeicheranlagen im 500 m - Infrastrukurstreifen südlich der A 99, westlich der Ortslage Kirchstockach in der Gemarkung Brunnthal auf der Fl.Nr. 946, zu schaffen.

Zur Realisierung dieses Vorhabens ist Baurecht erforderlich. Das Baurecht soll über die Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 134 „SO Freiflächen-Photovoltaikanlage Kirchstockach West“ geschaffen werden. Die Flächennutzungsplanänderung wird im Parallelverfahren durchgeführt.

Der Bedarf an Grund und Boden liegt bei rd. 5,17 ha und beinhaltet neben dem Sondergebiet SO mit der Zweckbestimmung „Freiflächen-Photovoltaik“ auch die naturschutzrechtlichen Ausgleichsflächen sowie die erforderliche Anbindung an die öffentlich angrenzende Straße.

Ziel der Planung ist es mit der geplanten Anlage einen signifikanten Beitrag zur Eigenstromversorgung der Jochen Schweizer Arena mit grüner Energie zu leisten.

Das Vorhaben betrifft im Einzelnen die Errichtung und den Betrieb von:

1. einer Freiflächen-Photovoltaikanlage mit einer Gesamtleistung von ca. 6,2 MWp mit einer erwarteten Energieproduktion von 7.130.000 kWh.
2. von 3 Speicherblöcken, die ausschließlich aus der Freiflächen-Photovoltaikanlage geladen werden dürfen (sog. Inno-Speicher mit einer geplanten Kapazität von 6 MWh),
3. von 3 Speicherblöcken für Graustrom (sog. Trading-Speicher mit einer geplanten Kapazität von 6 MWh),

4. weiterer technisch notwendiger Nebenanlagen (z.B. Trafostationen, DC LV Panels) und
5. die vorsorgliche Einplanung von 3 Speicherblöcken, um auf zukünftige Entwicklungen vorbereitet zu sein (sog. Reserve).

Der durch die Freiflächen-Photovoltaikanlage gewonnene Gleichstrom wird auf dem Vorhaben-grundstück zum Transport in Wechselspannung umgewandelt. Über eine private Mittelspannungsleitung wird er direkt über öffentliche Straßen und Wege zur Jochen Schweizer Arena geleitet. Hier wird er wie folgt verteilt:

1. Zur Direktversorgung der Jochen Schweizer Arena. Hierfür wurde ein Power Purchase Agreement abgeschlossen, wodurch sich der Kunde verpflichtet hat, den in der PV-Anlage erzeugten Strom bis zur Grenze seines Strombedarfs vollständig abzunehmen. Eine Pufferung erfolgt über die Inno-Speicher für die Belieferung der Abendstunden.
2. Überschussstrom wird über den Netzanschluss des Kunden in das Netz der allgemeinen Versorgung eingespeist. Verknüpfungspunkt ist nach Festlegung des Netzbetreibers bei TH408520, Ludwig-Bölkow-Allee 1.
3. Darüber hinaus wird über den Anschluss auch (Graustrom-)Energie aus dem allgemeinen Netz bezogen und in den Trading-Speichern gespeichert. Die Tradingsspeicher werden zum einen als Einkaufsspeicher zur Versorgung der Arena und zum anderen als Handelsspeicher eingesetzt.

Sollte die Direktversorgungsleitung aus rechtlichen oder technischen Gründen nicht umsetzbar sein, ist eine Einspeisung in das öffentliche Netz der Bayernwerke in der Taufkirchner Straße ebenso möglich.

2.2 Vorgaben, Ziele und Grundsätze des Umweltschutzes und deren Berücksichtigung

Die allgemeinen gesetzlichen Grundlagen, wie das Baugesetzbuch, die Naturschutzgesetze, die Abfall- und Immissionsschutz-Gesetzgebung wurden im vorliegenden Fall berücksichtigt und im Rahmen der Schutzgutbetrachtung als Grundlage bzw. Bewertungsmaßstab beachtet.

Das **Landesentwicklungsprogramm** sieht die Förderung von Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien vor.

Im **Regionalplan** (Raumstruktur) der Region München (14) befindet sich das Vorhaben im ländlichen Raum um die Stadt München, südlich des Grundzentrums Taufkirchen und im Anschluss zu einem landschaftlichen Vorbehaltsgebiet. Westlich liegt das Autobahnkreuz München-Süd in etwa 630 m Entfernung. Die Autobahn A 99 schließt sich dem Planbereich in etwa 20 m nördlich an. In einen 10 m Abstand verläuft die Taufkirchner Straße nordöstlich des Planbereichs zwischen Gudrunsiedlung und Kirchstockach. Die Fläche befindet sich außerhalb eines landschaftlichen Vorbehaltsgebiets oder anderer Vorrang- und Vorbehaltsflächen.

Im rechtswirksamen **Flächennutzungsplan** ist die Änderungsfläche als Fläche für die Landwirtschaft dargestellt. Im Norden wird die Fläche für Landwirtschaft mit den Baubeschränkungszonen (40m und 100m) an der A 99, die ggf. bevorzugt mit Laubholz aufgeforstet werden sollen, überlagert. Der daran angrenzenden Bereiche südlich der Baubeschränkungszonen und westlich entlang des Waldrandes sollen bevorzugt extensiv bewirtschaftet werden.

Entlang der Taufkirchener Straße ist westlich der Straße eine Baumreihe sowie Verkehrsbegleitgrün entlang der A 99 und der Taufkirchener Straße angrenzend an die Flächennutzungsplanänderung dargestellt. Im Süden ist eine bestehende Baumgruppe am in Ost-West-Richtung verlaufenden Feldweg außerhalb der Flächennutzungsplanänderung dargestellt.

Das Plangebiet befindet sich gemäß Darstellung im **Arten u. Biotopschutzprogramm** des Landkreises München (ABSP) an der Grenze zum Schwerpunktgebiet „Wälder der südlichen Münchner Ebene“. Vorgesehen ist hier der Erhalt bzw. die Optimierung der Wälder durch Erhalt zusammenhängender Waldflächen. Für den Änderungsbereich werden jedoch keine Maßnahmen und Zielaussagen getroffen, die dem Vorhaben entgegenstehen könnten.

Der Bereich des SO befindet sich gemäß der **Biotopkartierung des Flachlandes** aus dem Jahre 1992 außerhalb von geschützten Bestandteilen von Natur und Landschaft gem. § 30 BNatSchG.

Das nächstgelegene geschützte Biotop außerhalb des Änderungsbereiches befindet sich östlich Kirchstockachs.

Der Änderungsbereich liegt auch nicht im unmittelbaren Bereich eines Schutzgebietes nach Naturschutzgesetz, eines Fauna-Flora-Habitat-Gebietes (FFH-Gebiet) oder Vogelschutzgebietes.

Die nächstgelegenen Schutzgebiete sind das Landschaftsschutzgebiet gem. §26 BNatSchG "Deisenhofener Forst", welches sich in rd. 830 m Entfernung östlich des Plangebietes befindet und das Naturdenkmal gem. § 28 BNatSchG, „Sommerlinden westlich der Kapelle auf der Fl.Nr.: 909“, welche in 340 m unmittelbar an der Kirche St. Georg in Kirchstockach stehen.

Von etwaigen Beeinträchtigungen durch das geplante Vorhaben, die möglicherweise die Erhaltungsziele des FFH – Gebietes erheblich beeinträchtigen können, ist jedoch nicht auszugehen.

In etwa 650 m südöstlicher Richtung erstreckt das **Trinkwasserschutzgebiet** gem. § 51 WHG Hohenbrunn Br. 1 und 2 (WSG-Nummer: 2210793660004).

Weitere Fachpläne und-programme z. B. zum Wasser-, Abfall- und Immissionsschutzrecht sowie kommunale Umweltqualitätsziele sind für die vorgesehene Fläche nicht bekannt.

2.3 Festlegung des Untersuchungsrahmens

Die weiteren Inhalte des Umweltberichtes richten sich nach der Anlage zu § 2 Abs. 4 und § 2a BauGB. Aufgabe des Umweltberichtes ist die Darlegung der landschaftsplanerischen Zielsetzungen auf der Grundlage der Analyse und Bewertung des Zustandes von Natur und Landschaft und deren voraussichtliche Entwicklung unter Berücksichtigung der bestehenden Nutzung. Nach § 2 Abs. 4 Satz 1 und des § 2a BauGB ist für die Belange des Umweltschutzes nach § 1 Abs. 6 Nr. 7 und § 1 a BauGB im Zuge der kommunalen Bauleitplanung auf allen Planungsebenen (BP und FNP) eine Umweltprüfung durchzuführen, in welcher die voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen der Planung ermittelt und in einem Umweltbericht beschrieben und bewertet werden.

In welchem Umfang und Detaillierungsgrad die Ermittlung der Belange für die Abwägung erforderlich ist, ist für jeden Bauleitplan (d.h. Flächennutzungsplan und Bebauungspläne) von der Gemeinde festzulegen (§ 2 Abs. 4 Satz 2 BauGB).

Hierzu werden im Rahmen der frühzeitigen Behördenbeteiligung nach § 4 Abs. 1 BauGB die Behörden und sonstigen Träger öffentlicher Belange, deren Aufgabenbereiche durch die Planung berührt werden kann, auch zur Äußerung im Hinblick auf den erforderlichen Umfang und Detaillierungsgrad der Umweltprüfung aufgefordert (Scoping).

Der Umfang und Detaillierungsgrad der Umweltprüfung zur vorliegenden Planung wurde nach § 2 Abs. 4 Satz 2 BauGB unter Berücksichtigung der in § 1 Abs. 6 Nr. 7 und § 1a BauGB aufgeführten Belange wie folgt festgelegt:

Tab. 2 Umfang und Detaillierungsgrad der Umweltprüfung.

BauGB	Umweltbelang	Voraussichtliche erhebliche Auswirkungen / Gegenstand der Umweltprüfung	Detaillierungsgrad und Prüfmethode im Rahmen der Umweltprüfung
§ 1 (6) Nr. 7a	Auswirkungen auf Tiere, Pflanzen, Boden, Wasser, Luft, Klima und das Wirkungsgefüge zwischen ihnen sowie die Landschaft und die biologische Vielfalt	ja	Bewertung der Umweltbelange im Rahmen des Umweltberichts unter Verwendung von fachlichen Grundlagendaten und Fachplanungen
§ 1 (6) Nr. 7b	Erhaltungsziele und der Schutzzweck der Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung und der Europäischen Vogelschutzgebiete im Sinne des Bundesnaturschutzgesetzes	nein (keine erheblichen Auswirkungen absehbar)	-
§ 1 (6) Nr. 7c	Umweltbezogene Auswirkungen auf den Menschen und seine Gesundheit sowie die Bevölkerung insgesamt	ja	Es wird auf Nr. 7a verwiesen.
§ 1 (6) Nr. 7d	Umweltbezogene Auswirkungen auf Kulturgüter und sonstige Sachgüter	nein	-
§ 1 (6) Nr. 7e	Vermeidung von Emissionen sowie der sachgerechte Umgang mit Abfällen und Abwässern	ja	Es wird auf Nr. 7a verwiesen.

BauGB	Umweltbelang	Voraussichtliche erhebliche Auswirkungen / Gegenstand der Umweltprüfung	Detaillierungsgrad und Prüfmethode im Rahmen der Umweltprüfung
§ 1 (6) Nr. 7f	Nutzung erneuerbarer Energien sowie die sparsame und effiziente Nutzung von Energie	ja	Es wird auf Nr. 7a verwiesen.
§ 1 (6) Nr. 7g	Darstellungen von Landschaftsplänen sowie von sonstigen Plänen, insbesondere des Wasser-, Abfall- und Immissionsschutzrechtes	nein	-
§ 1 (6) Nr. 7h	Erhaltung der bestmöglichen Luftqualität in Gebieten, in denen die durch Rechtsverordnung zur Erfüllung von bindenden Beschlüssen der Europäischen Gemeinschaften festgelegten Immissionsgrenzwerte nicht überschritten werden.	nein	-
§ 1 (6) Nr. 7i	Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Belangen des Umweltschutzes nach den Buchstaben a, c und d	ja	Darstellung der voraussichtlichen Wechselbeziehung zwischen den Schutzgütern durch eine Wirkungsmatrix
§ 1a (2)	Zusätzliche Inanspruchnahme von Flächen für bauliche Nutzungen, zusätzliche Bodenversiegelungen, Umnutzung von landwirtschaftlichen Flächen	ja	Es wird auf Nr. 7a verwiesen.
§ 1a (3)	zusätzliche Eingriffe in Natur und Landschaft	ja	Es wird auf Nr. 7a verwiesen.

3 Merkmale des Vorhabens mit Wirkung auf die Umwelt

Im Folgenden (Ziffern 3, 4 und 6 des Umweltberichts) werden die umweltrelevanten Faktoren des Vorhabens einschließlich der Maßnahmen zur Vermeidung und Verringerung von schädlichen Umweltauswirkungen beschrieben und die Schutzgüter benannt, für die sich aufgrund der Beschaffenheit des Vorhabens erhebliche negative Auswirkungen ergeben (Wie ist das Vorhaben beschaffen und wie wirkt es auf die Umwelt?). Die Tiefe der Aussagen richtet sich dabei nach der Planungsebene und den verfügbaren Informationen über das Vorhaben.

Da ein vorhabenbezogener Bebauungsplan aufgestellt wird, können die erheblichen Umweltauswirkungen relativ genau umrissen werden. Dabei werden lediglich regelmäßig anzunehmende Auswirkungen geprüft, nicht jedoch außergewöhnliche und nicht vorhersehbare Ereignisse.

Insbesondere werden gemäß Anlage 1 Nr. 2 b) Punkte cc) bis ff) sowie hh) zum BauGB folgende Einschätzungen getroffen:

3.1 Emissionen (Schadstoffe, Lärm, Erschütterungen, Licht, Wärme, Strahlung)

Erhebliche Beeinträchtigungen durch Lärm, Licht oder elektromagnetischer Strahlung sowie Erschütterungen oder Schwingungen sind aufgrund der Anlagenausführung und der angewandten Techniken nach derzeitigem Kenntnisstand nicht zu erwarten.

Baubedingt kann es durch die Errichtung des Solarparks kurzzeitig zu erhöhter Lärmentwicklung sowie Erschütterungen im näheren Umfeld kommen. Diese ist jedoch vorübergehend und daher als unerheblich einzustufen.

Elektromagnetische Strahlung wird von Photovoltaikanlagen im Bereich der Trafostationen emittiert. Der Einwirkungsbereich beschränkt sich jedoch auf die unmittelbare Umgebung der Trafo Einhausung, so dass keine Orte betroffen sind, die dauerhaft von Menschen genutzt werden.

In Bezug auf eine mögliche Blendwirkung wurde im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens ein Blendgutachten erstellt. Dieses kommt zu dem Schluss, dass sich keine schutzwürdigen Gebäude im Sinne des LAI – Leitfadens (z.B. Wohngebäude) befinden. Relevante Verkehrswege wie die A 99 und die Taufkirchener Straße wurden ebenfalls untersucht. Aufgrund eines dichten Waldbereichs und eines blickfesten Vegetationsstreifens zwischen der Autobahn und der Anlage sind keine Reflexionen in Richtung Autobahn zu erwarten. Selbst wenn die berücksichtigten Waldbestände wegfallen sollten, zeigt das Gutachten Lösungswege auf, dann mögliche Blendwirkungen zu unterbinden (Ausstattung der Module mit Spezialfolie).

3.2 Abfallerzeugung,-entsorgung und-verwertung

Während des Betriebs des Solarparks fallen keine Abfälle an.

In der Bauphase werden anfallende Abfälle entsprechend der geltenden Vorschriften ordnungsgemäß entsorgt werden.

3.3 Eingesetzte Stoffe und Techniken

Eingesetzt werden neben den auf sogenannten Solartischen angeordneten Solarmodulen, technische und bauliche Anlagen, die für den Betrieb der Photovoltaikanlage erforderlich sind. Zu nennen sind hier Trafostation, Übergabestation und Energiespeicher.

Zum Aufstellen der erforderlichen technischen und baulichen Anlagen und zum Anschluss an das öffentliche Wegenetz sind im Solarpark in geringem Ausmaß befestigte (geschotterte) Flächen erforderlich. Aus versicherungstechnischen Gründen muss der Solarpark mit einem kunststoffummantelten Zaun mit Übersteigenschutz eingezäunt werden.

Vorhabenbedingt erfolgt die Verankerung der Modultische auf einer geramten Konstruktion auf Sigmappfosten aus verzinktem Stahl.

3.4 Anfälligkeit des Vorhabens für schwere Unfälle und Katastrophen

Die geplante Nutzung als Solarpark selbst weist kein besonderes Risiko für von der Fläche bzw. durch die Nutzung ausgehende Unfälle auf. Störfallbetriebe in der näheren Umgebung sind nicht bekannt.

3.5 Kumulierung von Umweltauswirkungen mit benachbarten Vorhaben

Negative Umweltauswirkungen können sich anhäufen durch Planungen in vorbelasteten Bereichen oder im Nahbereich von Vorhaben mit ähnlichen Umweltauswirkungen. Planungen in benachbarten Gebieten wurden in die Untersuchung einbezogen. Weitere Auswirkungen sind nicht zu erwarten.

4 Merkmale des Untersuchungsraumes (Schutzgüter), Bestandsaufnahme derzeitiger Umweltzustand (Basisszenario), Bewertung und Prognose der erheblichen Umweltauswirkungen bei Durchführung der Planung

Im Folgenden wird der Untersuchungsraum mittels einer Aufteilung in Schutzgüter in seinem Bestand charakterisiert und bewertet. Anschließend wird eine Prognose über die Entwicklung des Umweltzustandes im Untersuchungsraum unter Einwirkung des Vorhabens erstellt (Wie ist der Untersuchungsraum beschaffen und wie reagiert er auf das Vorhaben?). Die Tiefe der Aussagen richtet sich dabei nach der Planungsebene und den verfügbaren Informationen über das Vorhaben.

Die Beurteilung der Umweltauswirkungen erfolgt verbal argumentativ. Dabei werden die drei Stufen „geringe“, „mittlere“ und „hohe“ Erheblichkeit unterschieden.

Abgrenzung des Untersuchungsraumes:

Gegenstand der Untersuchung ist derjenige Raum, innerhalb dessen Wirkfaktoren der geplanten Anlage erhebliche Beeinträchtigungen der nachfolgend behandelten Schutzgüter erwarten lassen.

4.1 Schutzgut Boden

Wichtige Merkmale für die Beurteilung der Auswirkungen des Vorhabens auf das Schutzgut Boden sind Retentionsvermögen, Rückhaltevermögen, Filter-, Puffer- und Transformatorfunktion, Ertragsfähigkeit, Lebensraumfunktion und seine Funktion als Archiv der Natur und Kulturgeschichte sowie die Veränderung der organischen Substanz, Bodenerosion, Bodenverdichtung und die Bodenversiegelung.

Beschreibung:

Naturräumlich liegt die Änderungsfläche innerhalb der Südlichen Münchener Ebene und dort in der Untereinheit "Großflächige Waldgebiete der Schotterebene südöstlich von München mit Übergang zur Jungmoräne".

Im Vorfeld der zyklischen Vorstöße und Rückzüge der Gletscher der Würm- und Riß-Kaltzeit hinterließen die Sander und Urstromtäler im Gebiet bis zu 100 m mächtige Schotterbänke über der wasserundurchlässigen tertiären Oberen Süßwassermolasse des einstigen Gebirgsrumpfes.

Die Verwitterung der carbonatreichen Zornedinger Schmelzwasserschotter im Vorhabengebiet stellte das Bodenskelett der sonst basenarmen Hochflutlehme bereit, welche sich zu grundwasserfernen (> 20 dm Flurabstand) mittelgründigen Braun- und Parabraunerden entwickelten. In alten Geländehohlformen sammelten sich weitere nach-eis-zeitliche Schotter der Schmelzwasser, die aufgrund ihres jüngeren Alters lediglich von flachen Pararendzinen überlagert werden. Diese befinden sich bei Englwarting und östlich von Kirchstockach, wo der Kies abgebaut wird.

Im Untersuchungsraum befinden sich gemäß der Übersichtsbodenkarte von Bayern 1:25.000 fast ausschließlich Braun- und Parabraunerden aus kiesführendem Lehm. Bohrungen etwa 400 m südlich der geplanten Photovoltaikanlage (Bohr-ID 7936BG015051) wiesen skelettreiche sandig-lehmige Böden bis in 30 cm Tiefe nach, welche den hochwürmzeitlich Schmelzwasserschottern auflagern. Der erhöhte Skelett- und Sandanteil des Lehmbodens bedingt mittlere Wasserleitfähigkeiten und einen geringen bis mittleren Bodenwasservorrat (< 150 mm / dm).

Der Änderungsbereich ist Teil der Münchener Ebene auf 576 – 577 m ü. NN und weist als solcher kaum Reliefierung auf. Die einzige merkliche Erhebung im Umfeld des Plangebiets besteht durch den Wall der Autobahn A 99. Es sind keine Altlasten im Untersuchungsraum verzeichnet.

Tab. 3 Eignungs- und Bewertungskriterien, Ausprägung und Schutzwürdigkeit / Schutzbedürftigkeit des Schutzgutes Bodens.

Eignungs- / Bewertungskriterien	Ausprägung	Schutzbedürftigkeit
Bodentyp: Braunerde / Parabraunerde	mittel	mittel
Seltenheit / Verbreitung des Bodentyps	häufig	gering
Lebensraumfunktion	mittel	mittel
Natürlichkeit des Bodens	gering-mittel	gering-mittel
Nutzbare Feldkapazität	mittel (110 – 150 mm / dm)	gering
Nitratrückhaltevermögen	mittel	mittel
Ertragspotenzial	mittel	gering
Wasserspeicherungsvermögen	gering	hoch
Archivfunktion	-	-
Empfindlichkeit gegenüber Bodenerosion	gering	gering
Empfindlichkeit gegenüber Bodenbefestigung /-versiegelung	mittel-hoch	mittel
Vorbelastungen	gering	-

Auswirkungen des Vorhabens auf das Schutzgut:

Gegebenenfalls ist während der Bauphase mit Einschränkung von Bodenfunktionen durch sonstige baubedingte Beeinträchtigungen wie z. B. Verdichtungen, Durchmischungen usw. im Rahmen der Verlegung der Modulfeldverkabelung und durch Befahren der Flächen zu rechnen.

Diese baubedingten Auswirkungen sind unter Berücksichtigung einer schichtgerechten Behandlung, (Zwischen-) Lagerung und Wiedereinbau der Böden gemäß und aufgrund ihres temporären Charakters jedoch als nicht erheblich einzustufen.

Anlagenbedingt kann durch die vorhabenbedingte Wahl einer geramnten Konstruktion für die Modultische auf Sigmapfosten der Eingriff in das Schutzgut Boden durch Befestigung bzw. Versiegelung fast vollständig vermieden werden. Es entsteht lediglich eine flächenmäßig geringfügige „Bodenverdrängung“ im Bereich der geramnten Pfosten.

Durch die Errichtung der Trafostationen, Übergabestationen und Energiespeicher erfolgt kleinflächig ein Verlust sämtlicher Bodenfunktionen (GR1, 300 m²).

Im Bereich der geplanten zusätzlichen Befestigung der geschotterten Zuwegungen wird die obere belebte Bodenschicht abgetragen, der Stoffhaushalt und die Pufferkapazität des Bodens werden verändert. Somit geht ein Teil der Bodenfunktionen durch (Teil-) Versiegelung verloren (GR₃, 1.250 m², GR_{Zu} 240 m²) Die vorhandene Reitbahn ist bereits durch Bodenverdichtung vorbelastet.

Bodendenkmäler sind im Plangebiet nicht bekannt, das nächste Bodendenkmal befindet sich östlich der Ortslage von Brunnthal in rd. 2,8 km Entfernung. Somit ist nicht von Beeinträchtigungen in Bezug auf Bodendenkmälern auszugehen.

Bau- und betriebsbedingt kommen keine überwachungsbedürftigen und grundwassergefährdenden Stoffe zum Einsatz, sodass von schädlichen Stoffeinträgen in den Boden nicht auszugehen ist.

Bewertung:

Der Baugrund vor Ort besteht zum größten Teil aus bedingt naturnahen, anthropogen überprägten landwirtschaftlichen Ackerböden mit mittlerer Bonität. Durch die geplante Extensivierung wird sich eine geschlossene Vegetationsdecke ausbilden, die sich auch positiv auf die Bodenfunktionen auswirkt. Kleinflächig wird der Boden (teil-) versiegelt.

Aufgrund des relativ geringen Versiegelungsanteils und den vorhandenen Beeinträchtigungen sind für das Schutzgut Auswirkungen **geringer Erheblichkeit** zu erwarten.

4.2 Schutzgut Fläche

Wichtige Merkmale für die Beurteilung der Auswirkungen des Vorhabens auf das Schutzgut Fläche sind der Flächenverbrauch und die Zerschneidung von Flächen.

Beschreibung:

Der Vorhabenbereich befindet sich am Rande einer größeren landwirtschaftlich genutzten Fläche zwischen der Ortslage von Kirchstockach und der Autobahn A99.

Der Änderungsbereich grenzt im Süden an einen Wirtschaftsweg und im Norden an die Taufkirchener Straße. Südlich des Wirtschaftsweges befindet sich ein rd. 100 m breiter

landwirtschaftlich genutzter Ackerstreifen, daran wiederum schließt sich der Golfplatz „GolfRange München-Brunnthal“ an.

Auswirkungen des Vorhabens auf das Schutzgut:

Aufgrund der relativ geringen Größe der Vorhabensfläche von rd. 5,17 ha im betroffenen Landschaftsraum sowie der Randlage an der A99, die eine übergeordnete Barriere- und Zerschneidungswirkung entfaltet, geht von dem Vorhaben weder für den betroffenen Offenlandauschnitt noch für die nördlich der Autobahn angrenzenden Gebiete eine zusätzliche Zerschneidungswirkung aus.

Mindernd wirkt sich hier vor allem die kompakte Anordnung des Vorhabens sowie die geplante Eingrünung mit Gehölzen aus. Die ökologische Durchgängigkeit für Kleinsäuger wird durch einen Mindestabstand von 15 cm zwischen Zaununterkante und Boden gewährleistet. Größere Säugetierarten wie Rehe, Hirsche oder Wildschweine können den Park in allen Richtungen umgehen.

Die Photovoltaik -Freiflächenanlage nimmt insgesamt 5,17 ha landwirtschaftlich genutzter Fläche in Anspruch. Durch die vorhabensbedingte Errichtung des Solarparks auf einer geramnten Konstruktion ist mit der Umsetzung des Vorhabens jedoch nur ein äußerst geringer Versiegelungsgrad verbunden. So werden insgesamt nur 1.790 m² (teil-) versiegelt.

Die Anlage wird über die Traufkirchner Straße verkehrlich und technisch erschlossen. Während der Bauphase kann es temporär zu einem geringfügigen zusätzlichen Flächenbedarf in Form von Baustelleneinrichtungsflächen bzw. Lagerflächen kommen.

Bewertung:

Der geplante Solarpark befindet sich am westlichen Rand der betroffenen Landschaftsraumes. Aufgrund der randlichen Lage im betroffenen Landschaftsausschnitt und der übergeordneten Barrierewirkung des Autobahndamms ergeben sich durch die Planung keine zusätzlichen Auswirkungen im Hinblick auf eine Zerschneidungswirkung.

Die Photovoltaikanlage nimmt insgesamt 5,17 ha in Anspruch. Nach Ende der Nutzungsdauer und erfolgtem Rückbau ist die Wiederaufnahme der landwirtschaftlichen Nutzung ohne weiteres möglich.

Aufgrund des äußerst geringen Versiegelungsgrades und der Reversibilität des Vorhabens, ergeben sich für das Vorhaben in der Zusammenschau Auswirkungen von **geringer Erheblichkeit**.

4.3 Schutzgut Wasser

Für die Beurteilung der Auswirkungen des Vorhabens auf das Schutzgut Wasser sind wichtige Merkmale die Naturnähe der Oberflächengewässer (Gewässerstrukturgüte und Gewässergüte), der Hochwasserschutz, der Umgang mit Niederschlagswasser, die Lage und Durchlässigkeit der Grundwasser führenden Schichten, das Grundwasserangebot, der Flurabstand des Grundwassers, die Grundwasserneubildung sowie die Empfindlichkeit des Schutzgutes Wasser gegenüber dem Vorhaben z. B. durch hydromorphologische Veränderungen, Veränderungen von Quantität oder Qualität des Wassers.

Beschreibung:Oberflächenwasser:

Oberflächengewässer sind im Änderungsbereich nicht vorhanden.

Grundwasser:

Der genaue lokale Grundwasserflurabstand im Plangebiet ist nicht bekannt. Gemäß der Digitalen Hydrogeologischen Karte 1:100.000 beträgt der Flurabstand im Gebiet mehr als 15 m. Für das Gebiet sind Braun- und Parabraunerden aus quartären Aue-sedimenten verzeichnet, welche als Deckschicht fungieren und somit zum Grundwasserschutz beitragen. Diese Schutzfunktion wird jedoch durch den erhöhten Bodenskelettanteil verringert. Im Gebiet sind mittlere bis hohe Grundwasserneubildungsraten zu erwarten (300 – 600 mm / a).

Trinkwasserschutzgebiet:

Trinkwasser-sowie Heilquellenschutzgebiete werden nicht tangiert.

Das Planungsgebiet liegt auch nicht im Einflussbereich von historischen Hochwässern und ist im Regionalplan der Region 14 – München nicht als Vorranggebiet für Hochwasserschutz dargestellt (vgl. Bayernatlas).

Auswirkungen des Vorhabens auf das Schutzgut:

Der Wasserhaushalt wird im Bereich der mit Modultischen überstellten Flächen lediglich minimal verändert. In den Zwischenräumen der Module bilden sich „Abtropfkanten“, an denen die ablaufenden Niederschläge abtropfen. Solche Zwischenräume bestehen zwischen allen Modulen. Kleinstäumig kommt es so zu einer gewissen Umverteilung der Niederschläge, insgesamt betrachtet kommt es jedoch zu keiner nachhaltigen Veränderung der örtlichen Standortstrukturen.

Zum Schutz vor Einträgen und Verunreinigungen werden die Trafostationen im SO mit Einbauten zum Havarieschutz (Ölwanne, bzw. geeigneter Anstrich des Betonkörpers sowie Öldruck-Überwachung) ausgerüstet.

Zusätzlich ist geplant bei der Modulreinigung auf den Einsatz von Reinigungsmitteln zu verzichten. Es erfolgt lediglich eine mechanische Reinigung mit Wasser.

Anfallendes Oberflächenwasser der Trafostationen und der Batteriespeicher werden seitlich zur Versickerung gebracht.

Während der Bauphase ist mit temporären Beeinträchtigungen des Bodenwasserhaushalts durch sonstige baubedingte Beeinträchtigungen wie z. B. Verdichtungen, Durchmischungen usw., z. B. im Rahmen der Modulfeldverkabelung (Befahren der Fläche) zu rechnen.

Durch die zukünftige extensive Nutzung der Fläche unterbleibt ein Eintrag von Düngemitteln und Pflanzenschutzmitteln in das Grundwasser. Außerdem wird im Bereich der Ackerflächen eine dauerhafte Vegetationsdecke ausgebildet, die sich positiv auf den Bodenwasserhaushalt auswirkt.

Bewertung:

Das Gefährdungspotenzial des Grundwassers wird entsprechend der vorliegenden Bodenverhältnisse im Bereich des SO als gering eingestuft. Es sind durch die Umsetzung der Planung voraussichtlich **keine erheblichen Auswirkungen** für das Schutzgut Wasser zu erwarten.

Wird bei den Erdbauarbeiten unvorhergesehen Grundwasser bzw. wasserführende Schichten angetroffen, ist dies der Unteren Wasserbehörde unverzüglich anzuzeigen (§ 49 WHG) und gegebenenfalls weitere Schritte mit der Behörde abzustimmen.

Durch die Anwendung von vorsorgenden Oberflächenwassermaßnahmen und der Extensivierung der Fläche können Einträge in Wasserhaushalt und Boden wirkungsvoll verhindert werden.

4.4 Schutzgut Luft und Klima, Klimaschutz und Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel

Für die Beurteilung der Auswirkungen des Vorhabens auf das Schutzgut Klima und Luft sind die Luftqualität, die Topographie des überplanten Geländes sowie seine Nutzungsformen wichtige Merkmale. Auch spielen die vorhabensspezifischen Veränderungen des Klimas, z.B. durch Treibhausgasemissionen, Veränderung des Kleinklimas am Standort eine Rolle.

Beschreibung:Makroklima:

Das Klima im Plangebiet ist aufgrund der Lage am nördlichen, feuchtkühlen Rand des Alpenvorlandes durch niedrige Durchschnittstemperaturen (ca. 8,4°C) und hohe Niederschläge (ca. 1.150 mm / Jahr) mit Sommermaximum geprägt. Durch den gelegentlichen Föhneinfluss ist das Klima im lokalen Vergleich als etwas wärmebegünstigter einzustufen.

Das Klima im Plangebiet entspricht mit Durchschnittstemperaturen von ca. 8 – 9°C weitgehend dem bayrischen Durchschnitt. Mit Niederschlägen von ca. 1.150 – 1.500 mm / Jahr macht sich die Nähe zu den Alpen bemerkbar.

Folgende Daten sind für das Planungsgebiet charakteristisch:

Jahresmitteltemperatur:	8,4°C
Niederschlagsmenge (Jahressumme):	1.150 mm
Höhenlage:	rd. 576 m ü. NN

Im Planungsgebiet wehen Winde aus vorwiegend westlichen Richtungen.

Lokal- / Kleinklima:

Die lufthygienischen Vorteilswirkungen der Fläche im geplanten Sondergebiet haben als offene Ackerfläche eine gewisse Bedeutung als Kaltluft bzw. Frischluftentstehungsgebiet. Diese sind aufgrund der relativ geringen Größe der Flächen als untergeordnet anzusehen und somit einer geringen Wertigkeit zuzuordnen.

Immissionen:

Besondere Erhebungen zur Luft bzw. deren Verunreinigung liegen für das Planungsgebiet nicht vor. Es ist jedoch von einer gewissen Vorbelastung hinsichtlich Lärms und Luftschadstoffen durch den Verkehr auf der nahegelegene Autobahn A 99 auszugehen.

Temporär sind ortsübliche Geruchsemissionen durch die angrenzende Landwirtschaft sowie durch den Pferdehof möglich.

Auswirkungen des Vorhabens auf das Schutzgut:

Da kaum Versiegelung erfolgt, findet praktisch keine Reduktion von Kaltluftentstehungsgebieten statt. Die aufgeständerte Bauweise verhindert einen Kaltluftstau.

Der differenzierte Wechsel von beschatteten und unbeschatteten Bereichen führt lediglich zu einem kleinräumigen Wechsel des Mikroklimas, großräumige Auswirkungen sind dadurch jedoch nicht zu erwarten. Der kleinklimatische Wechsel führt jedoch zu einer differenzierten Lebensraumbildung und damit zu einer Erhöhung der Artenvielfalt auf der Fläche.

Aufgrund der Größenordnung der Photovoltaikanlage sind keine größeren Auswirkungen auf Klima und Luftaustausch zu erwarten.

In der Gesamtbilanz wird das Schutzgut Luft / Klima durch die Errichtung der geplanten Photovoltaikanlage positiv beeinflusst, da die Freisetzung von schädlichen Klimagasen, wie sie bei der konventionellen Energieerzeugung durch fossile Brennstoffe entstehen, verringert wird.

Bewertung:

Es sind durch die Planung **keine erheblich negativen Umweltauswirkungen** für das Schutzgut Luft festzustellen. Für das Schutzgut Klima sind **keine erheblichen Auswirkungen** zu erwarten.

Während der Bauphase ist mit zusätzlichen Lärm- und Staubemissionen durch Baufahrzeuge zu rechnen. Da es sich hier um zeitlich begrenzte Auswirkungen handelt, werden die Beeinträchtigungen als **nicht erheblich** eingestuft.

4.5 Schutzgut Arten und Biotope, biologische Vielfalt

Wichtige Merkmale für die Beurteilung der Auswirkungen des Vorhabens auf das Schutzgut Arten und Biotope sind die Naturnähe und die Artenvielfalt im Plangebiet und dessen räumlichen Zusammenhang. Grundsätzlich wird dabei unterschieden zwischen der Vegetation und der Fauna vor Ort. Ziel ist es das Lebensraumpotenzial für Pflanzen und Tiere im Vorhabenbereich sowie im funktionellen Zusammenhang stehende Bereiche abzuschätzen. Der Untersuchungsraum umfasst sowohl den Planbereich selbst als auch angrenzende Bereiche im Umgriff von etwa 50 m um das geplante Sondergebiet.

Beschreibung:Potentiell natürliche Vegetation (hpnV)

Als potenzielle natürliche Vegetation wird in der Pflanzensoziologie der Endzustand der Vegetation bezeichnet, der sich einstellen würde, wenn sie sich unter den heutigen Standortbedingungen ohne weiteren Einfluss des Menschen entwickeln könnte.

Ohne Eingriffe des Menschen in die natürliche Vegetationsentwicklung wäre das Planungsgebiet vermutlich zu großen Teilen von Wald bedeckt. Demnach würde sich im Planungsgebiet auf lange Sicht ein Hainsimsen-Buchenwald im Komplex mit Waldmeister-Buchenwald entwickeln. (Quelle Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)).

Heutige Vegetation

Die vorhandene Vegetation im Planungsgebiet und den angrenzenden Bereichen ist traditionell durch eine intensive menschliche Nutzung geprägt. Das gesamte Areal wird intensiv bis mäßig extensiv ackerbaulich genutzt. Nach Westen hin grenzt zum geplanten Änderungsbereich ein Nadelforst an, zum Osten und Süden ebenfalls landwirtschaftlich genutzte Flächen. Die weitere Umgebung ist durch landwirtschaftliche Grün- und Ackerflächen um den Siedlungsbereich von Kirchstockach geprägt. Südlich des Plangebietes grenzt in ca. 100 m Entfernung der Golfplatz „GolfRange München-Brunnthal“ an. Nördlich des Planbereichs verläuft eine lockere Strauch-Baumhecke entlang der Autobahn A 99 und dem Taufkirchner Weg.

Abb. 1 Blick über den Änderungsbereich (rot) in westlicher Richtung



Für eine genaue standörtliche Erfassung der Vegetation und Biotoptypen wurden jeweils am 29.04., 15.06. und 01.07.2024 Begehung der Fläche durchgeführt. Die Bestandsaufnahme konnte auf der betroffenen Ackerfläche und den angrenzenden Saumstrukturen eine standorttypische Segetalvegetation feststellen. Die Ackerfläche selbst wird intensiv bis mäßig extensiv bewirtschaftet und stellte sich aufgrund der sandigen

Bodenverhältnisse als relativ nährstoffarm heraus. Damit bietet die Fläche ideale Voraussetzungen für die Entwicklung von arten- und blütenreichem Extensivgrünland.

Ein Überblick über die vorkommenden Biotoptypen kann der nachfolgenden Abbildung entnommen werden.

Abb. 2 Biotoptypen



Kürzel	Biotoyp
A12	Bewirtschaftete Äcker mit standorttypischer Segetalvegetation
B112	Mesophiles Gebüsch / Hecken
B312	Einzelbäume / Baumreihen / Baumgruppen mit überwiegend einheimischen, standortgerechten Arten - mittlere Ausprägung
G21	Mäßig extensiv bis extensiv genutztes Grünland frischer bis mäßig trockener Standorte
K122	Mäßig artenreiche Säume und Staudenfluren frischer bis mäßig trockener Standorte
L62	Sonstige standortgerechte Laub(misch)wälder - mittlere Ausprägung
V32	Rad-/Fußwege und Wirtschaftswege - befestigt
V331	Rad-/Fußwege und Wirtschaftswege - unbefestigt, nicht bewachsen
V332	Rad-/Fußwege und Wirtschaftswege - unbefestigt, bewachsen
W12	Waldmäntel - frischer bis mäßig trockener Standorte

Schutzgebiete, kartierte Biotope:

Innerhalb des Bereichs der Flächennutzungsplanänderung befinden sich keine gem. § 30 BNatSchG geschützten Biotope. Gemäß der Biotopkartierung (Flachland) befinden sich in rd. 850 m Entfernung in östlicher Richtung in Teilen der Kiesgrube jenseits von Kirchstockach Feuchtgebüsche und Initialstadien (Nr. 7936-0010-001,-002 und-003; Stand 1992). Weitere geschützte naturnahe Hecken und Feldgehölze befinden sich südlich des Plangebietes in einer Entfernung von rd. 1.300 m (Biotopeinflächen Nr.: 7936-0011-001 und-002, Stand 1992) und in rd. 1.000 m Entfernung nordöstlich im Anschluss zur Bebauung Neu-Kirchstockachs. Alle genannten Biotope sind gem. Art. 23 BayNatSchG gesetzlich geschützt und befinden sich außerhalb des Änderungsgebietes.

Natura 2000 Gebiete

Das Vorhabensgebiet tangiert keine Natura 2000 Gebiete. Das nächstgelegene Schutzgebiet ist das FFH Gebiet „Oberes Isartal“ (Gebietsnummer DE8034371) und befindet sich in etwa 10 km westlicher Entfernung bei Pullach im Isartal.

Von relevanten Wechselbeziehungen mit der beplanten Fläche zu diesem Gebiet ist nicht auszugehen.

Tiere:

Besonders wertvolle Lebensräume oder kartierte Biotope konnten im Rahmen der durchgeführten Begehungen 2024 im Plangebiet nicht festgestellt werden. Trotzdem ist anhand der vorhandenen Biotopausstattung davon auszugehen, dass die von der Planung tangierten Acker- und Saumbereiche potentiellen Lebensraum für Säugetiere, Vögel und phytophage Insekten bereitstellen.

Im Rahmen der frühzeitigen Behördenbeteiligung wurden daher von der unteren Naturschutzbehörde Bedenken im Hinblick auf das Vorkommen von offenlandbrütenden Vogelarten (v.a. in Bezug auf die Feldlerche) geäußert. Um artenschutzrechtliche Verbotstatbestände sicher ausschließen zu können wurde 2024 ein avifaunistisches Gutachten in Auftrag gegeben.

Als Ergebnis konnten insgesamt 30 Vogelarten kartiert werden von denen 19 Arten als Brutvögel v.a. in den an das Plangebiet angrenzenden Gehölzen nachgewiesen werden konnten. Im Änderungsbereich selbst konnten keine Brutnachweise festgestellt werden.

Da das Vorhaben auch nicht in die angrenzenden Gehölzstrukturen eingreift, gehen somit für keine der kartierten Arten Lebensräume vollständig verloren. Um artenschutzrechtliche Verbotstatbestände sicher ausschließen zu können, sollten die Bauarbeiten möglichst nicht zur Brutzeit erfolgen, um die seltenen und gefährdeten Arten, besonders an den Gehölzrändern zur Brutzeit nicht zu stören.

Säugetiere:

Der Acker sowie die angrenzenden Feldraine stellen für Kleinsäuger wie Feldhase, Igel etc. potentiell geeignete (Teil-) Nahrungshabitate dar. Zum dauerhaften Verbleib erscheint insbesondere die Ackerfläche jedoch nur bedingt geeignet.

Die Ackerfläche stellt für Großsäuger (Rehe, Rot- & Schwarzwild) ein potentielles Teilnahrungshabitat dar. Bedeutendere Lebensräume befinden sich außerhalb des Änderungsbereiches an den angrenzenden Wald- und Gehölzrändern, welche Deckung und Nahrung bieten. Mit jagenden Fledermäusen ist entlang der bewachsenen Wege, Hecken und Waldränder, die als Leitlinien dienen können, zu rechnen.

Vögel:

Entsprechend des vorliegenden avifaunistischen Gutachtens sind vor allem Hecken – und Halbhöhlenbrüter in den an den Änderungsbereich angrenzenden Gehölzbeständen vertreten. Als einziger planungsrelevanter Bodenbrüter konnte die Goldammer festgestellt werden, die östlich außerhalb des Sondergebiets brütete. Als Nahrungsgast konnten Mäusebussard und Turmfalke beobachtet werden. Folgende Vogelarten konnten in dem Gutachten nachgewiesen werden:

Tab. 4 Avifauna des Untersuchungsgebietes 2022-2024

Nr	Art	Kürze I	Status im UG	RL BY	RL D
1	Amsel	A	BV	-	-
2	Blaumeise	Bm	BV	-	-
3	Buchfink	B	BV	-	-
4	Buntspecht	Bs	NG	-	-
5	Elster	E	NG	-	-
6	Feldsperling	Gg	BV	V	V
7	Gartenrotschwanz	Gr	BV	3	-
8	Gelbspötter	Gp	BV	3	-
9	Goldammer	G	BV	-	-
10	Grünfink	Gf	BV	-	-
11	Grünspecht	Gü	NG	-	-
12	Hausrotschwanz	Hr	BV	-	-
13	Hauszosterling		NG	V	V
14	Heckenbraunelle	He	BV	-	-
15	Kleiber	Kl	BV	-	-
16	Kohlmeise	K	BV	-	-
17	Mäusebussard	Mb	NG	-	-
18	Mehlschwalbe	M	NG	3	3
19	Mönchsgrasmücke	MG	BV	-	-
20	Rabenkrähe	Rk	NG	-	-
21	Rauchschwalbe	Rs	NG	V	V
22	Ringeltaube	Rt	NG	-	-
23	Rotkehlchen	R	BV	-	-
24	Singdrossel	Sd	NG	-	-
25	Star	S	BV	-	3
26	Stieglitz	Sti	BV	V	
27	Tannenmeise	Tm	BV	-	-
28	Turnfalke	Tf	NG	-	-
29	Zaunkönig	Z	BV	-	-
30	Zilpzalp	Zi	BV	-	-

Rote Listen: RLT Rote Liste Bayern (RUDOLPH, SCHWANDNER & FÜNFSTÜCK 2016)
RLD Rote Liste Deutschland (RYSILAVY et al. 2020)

Gefährdung: 3 gefährdet
G Gefährdung anzunehmen, aber Status unbekannt
V Vorwarnliste

Abkürzungen: BV Brutvogel, NG Nahrungsgast

Wirbellose:

Das im Vorhabensgebiet (Ackerfläche) zu erwartende Arteninventar besteht aufgrund der Biotopausstattung in Bezug auf die Wirbellosen zum überwiegenden Teil aus Ubiquisten. Nur in den schmalen Randbereichen entlang der Ackerfläche erreichen die schmalen, relativ artenreichen Ackersäume auch eine gewisse Bedeutung für wirbellose Arten. So konnten während der Begehungen per Zufallsfund am Waldrand insgesamt vier Schmetterlingsarten, ein Prachtkäfer sowie Streifenwanzen beobachtet werden. Es handelt sich hierbei um das Tagpfauenauge (*Aglaia io*), den Grünader-Weißling (*Picris napi*), Goldene Acht (*Colias hyale*) und Malven-Dickkopffalter (*Carcharodus alceae*) sowie den Schweizer Prachtkäfer (*Anthaxia helvetica*) und die Streifenwanze (*Graphosoma italicum*).

Auswirkungen des Vorhabens auf das Schutzgut:

Durch die Errichtung der Photovoltaikanlage wird eine Fläche in Anspruch genommen, die derzeit als Acker intensiv bis mäßig extensiv genutzt wird. Da es sich hierbei um eine Fläche mit relativ geringer Empfindlichkeit handelt, ist durch die Umsetzung der Planung nicht mit einer schwerwiegenden Beeinträchtigung des Schutzgutes zu rechnen. Zu einem geringen Teil ist es jedoch erforderlich die vorhandenen Strukturen mit

Schotter zu befestigen ($GR_3 = 1.250 \text{ m}^2$, $GR_{Zu} 240 \text{ m}^2$) bzw. durch die Errichtung der erforderlichen technischen und baulichen Anlagen zu versiegeln ($GR_1 = 300 \text{ m}^2$). Auch ist der Solarpark mit einem umlaufenden Zaun aus versicherungstechnischen Gründen einzuzäunen.

Durch die geplante Umwandlung in extensiv bewirtschaftetes, arten- und blütenreiches Grünland, ist insgesamt jedoch von einer Verbesserung der Funktion der Fläche für den Arten- und Biotopschutz auszugehen.

Somit ist nach Umsetzung der Planung und Einhaltung der festgesetzten Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen durch die Umsetzung der Planung nicht mit einer schwerwiegenden Beeinträchtigung des Istzustandes zu rechnen.

Auswirkungen Vegetation:

Die wichtigsten Wirkfaktoren einer Freiflächen-Photovoltaikanlage auf die Vegetation bestehen in der kleinräumigen Veränderung der Licht- und Wasserverfügbarkeit. Durch das zumeist schräg einfallende Licht werden größere Teile des geplanten Sondergebiets für längere Zeit am Tag verschattet sein.

Geplant ist innerhalb der Sondergebietsfläche die Herrichtung eines arten- u. blütenreichen Grünlands sowie die Pflanzung einer Hecke entlang des nördlichen, östlichen und südlichen Plangebietsgrenze. Die auftretenden Verschattungseffekte unter den Modultischen sowie unterschiedlicher Niederschlagsanfall differenzieren langfristig die Vegetationszusammensetzung entlang eines Feuchtigkeits- und Lichtgradienten. In den besonnten Zwischenreihen steht die Entwicklung eines artenreichen Grünlandes zu erwarten. Die schattigen, kühleren und feuchteren Bedingungen unter den Modulen ähneln denen im direkten Umfeld von Gehölzen. Diese begünstigen die Herausbildung von Saumgesellschaften.

Zu erwarten ist bei Umsetzung der Herstellungs- und Pflegemaßnahmen die Etablierung von nährstoffarmen, arten- u. blütenreichen Grünlandgesellschaften sowie einer Hecke mit ihrer typischen Saumvegetation.

Das Aufkommen zahlreicher Wiesenarten in den spontan aufwachsenden Feldrainen deutet auf etablierte Bestände von wichtigen Rumpfgesellschaften in der Umgebung hin, deren Arten sich auch im Planbereich ansiedeln können.

In geringem Umfang geht durch die interne Erschließung der PV-Anlage und die Errichtung der Speicher und Übergabestation Vegetationsfläche durch Versiegelung von Flächen verloren ($GR_1 = 300 \text{ m}^2$).

Für die Herstellung der Aufstellflächen und der geschotterten Zuwegung ($GR_3 = 1.250 \text{ m}^2$, $GR_{Zu} 240 \text{ m}^2$), ist aufgrund der erforderlichen Teilversiegelung in Form von geschotterten Flächen von einem weitgehenden Verlust der Vegetationsflächen auszugehen.

Aufgrund der insgesamt relativ kleinflächigen Vegetationsverlustes durch (Teil-) Versiegelung (insgesamt 1.790 m^2) ist jedoch nur von einem gering erheblichen Eingriff auszugehen. Eine darüberhinausgehende Versiegelung ist im Solarpark nicht geplant.

Auswirkungen Tiere:

Im Rahmen der Umsetzung der Planung ist es erforderlich zu Sicherungszwecken das Sondergebiet umlaufend mit einem ca. 2 m hohen Zaun mit Übersteigenschutz einzufrieden. Die Unterkante des Zaunes liegt entsprechend der Geländetopographie mindestens 15 cm über dem Boden. Durch die Umwandlung von Ackerfläche in extensiv genutztes Grünland werden neue, Lebensräume / Strukturen geschaffen.

Auswirkungen Säugetiere:

Die Durchgängigkeit für Kleintiere wie Igel und Hase wird durch die Zaunkonstruktion auch zukünftig gewährleistet. Es ist davon auszugehen, dass durch die Entwicklung von arten- u. blütenreichem Extensivgrünland neue Habitatstrukturen für diese Tiergruppe geschaffen werden.

Bei Entwicklung eines artenreichen Extensivgrünlandes ist nicht mit einer Verschlechterung des Nahrungs- oder Habitatpotenzials zu rechnen. Vielmehr bietet die geschlossene Grasnarbe, die im Jahr wechselnde Vegetationshöhe (Mahd) und die Verbindung zu Gehölzen in der Umgebung neue Habitat- und Nahrungsangebote.

Durch die Einzäunung, besteht für größere Säugetierarten keine Möglichkeit mehr, die Fläche zu frequentieren. Allerdings befinden sich im Umfeld der geplanten Photovoltaikanlage ausreichend Offenlandbereiche auf die diese Tiere ausweichen können. Wichtige Habitatrequisiten für weitere planungsrelevante Säugergruppen (z. B. Fledermäuse) werden von der Planung nicht berührt.

Auswirkungen Vögel (vorkommende Arten)

Die potenziellen Auswirkungen von Photovoltaik-Freiflächenanlagen auf Vögel sind insgesamt drei Themenkreisen zuzuordnen:

1. Irritationswirkung / Kollision,
2. Flächeninanspruchnahme und
3. Stör- und Scheuchwirkung in angrenzenden Lebensräumen

1. Irritationswirkung / Kollision

Schwierig zu beurteilen ist die Einschätzung der Auswirkungen der Solarzellen aufgrund von Reflexion in Bezug auf die Wahrnehmung durch Vögel. Mögliche Aussagen werden dadurch erschwert, dass die verschiedenen Vogelarten über ein unterschiedliches Sehvermögen und andere Spektralbereiche des Lichts als der Mensch empfinden. Da Solarzellen nicht vergleichbar mit durchsichtigen Glasscheiben sind, erscheint ein Vogelschlagrisiko durch Anfliegen eher unwahrscheinlich.

Das Risiko einer möglichen Irritationswirkung durch die geplante PV – Anlage auf Vögel oder sogar eine Kollision mit den Modultischen wird daher und aufgrund der untergeordneten Bedeutung der Flächen für die Vogelwelt, der geringen Modultischhöhe sowie der bestehenden Beeinträchtigungen durch die nahegelegenen Autobahn A 99 in Form von Licht und Lärmemissionen als sehr gering eingeschätzt.

2. Flächeninanspruchnahme

Auf den Flächenteilen im Plangebiet, die durch die Modultische überstellt werden, ist der Charakter einer Offenlandschaft zukünftig nicht mehr gegeben. Auf diesen Flächen

ist zumindest für sensible Offenlandarten von einem erheblichen bis vollständigen Verlust des Offenlandes auszugehen.

Gleichzeitig erscheint zwischen den Modultischreihen ein Nisten von bodenbrütenden Arten weiterhin möglich, bzw. wird möglicherweise durch die Extensivierung der Fläche für manche Arten erst attraktiv, sodass denkbare Vergrämungseffekte wieder kompensiert werden können.

Nach der Studie „Naturschutzfachliche Bewertungsmethoden von PV-Freiflächenanlagen“ (Herausgeber: Bundesamt für Naturschutz) sind für viele Feldvogelarten bei Umwandlung von bislang intensiv landwirtschaftlich genutzten Flächen in extensiv gepflegte Photovoltaik-Anlagenflächen tendenziell positive Auswirkungen durch Schaffung von geeigneten Nahrungs-/Bruthabitaten zu erwarten.

Die o.a. Studie stellt in diesen Zusammenhang fest: *„(...) Für eine Reihe von Vogelarten können PV-Freiflächenanlagen jedoch auch positive Auswirkungen haben. Insbesondere in ansonsten intensiv genutzten Agrarlandschaften können die (in der Regel) pestizidfreien und ungedüngten, extensiv genutzten PV-Anlagenflächen wertvolle Inseln sein, die als Brutplatz oder Nahrungsbiotop dienen. Dies gilt z.B. für Arten wie Feldlerche, Rebhuhn, Schafstelze und vermutlich auch Wachtel, Ortolan und Grauammer. Möglicherweise profitieren auch Wiesenbrüterarten, die keine großen Offenlandbereiche benötigen wie Wiesenpieper und Braunkehlchen. (...)“*

Die den Planungsraum als Nahrungsgebiet nutzenden Greifvögel, werden wahrscheinlich auch weiterhin die Flächen als Nahrungshabitat annehmen. Es liegen ausreichende Beobachtungen vor, dass diese Arten schmale Ruderal- und Grasstreifen, wie sie entlang von Autobahnen, zwischen der Fahrbahn und angrenzenden Hochwäldern vorkommen, als Nahrungsflächen vorziehen.

Durch die extensivierten Bereiche kann es zu einer höheren Mäusedichte kommen, die den Wert als Nahrungsgebiet für viele Greifvogelarten erhöhen würde.

Hinsichtlich der Greifvögel, welche das Plangebiet derzeit ggf. als Teil großräumiger Jagdhabitate nutzen und in Wald-/Gehölzflächen brüten, werden die Plangebietsflächen angesichts der Gesamtgröße der Jagdgebiete der Arten sowie der Lage und Ausstattung der Fläche, nicht die Funktion essentiell bedeutender Nahrungsräume erfüllen.

In der Zusammenschau kann es naturschutzfachlich gesehen durch die Flächeninanspruchnahme insgesamt sowohl zu positiven als auch zu negativen Auswirkungen hinsichtlich der Avifauna kommen.

Potentiell besonders gefährdet sind sensible Wiesenbrüter. Aufgrund der intensiven Nutzung der Flächen im Gebiet sowie den Beeinträchtigungen durch die nahegelegene Autobahn A 99 mit ihren Emissionen bzw. Störungen durch Lärm ist aber ein Vorkommen dieser Offenlandarten eher unwahrscheinlich. Auch wurden in der durchgeführten Brutvogelkartierung keine sensiblen Offenlandarten im Plangebiet nachgewiesen.

Dem stehen mögliche positive Auswirkungen der Planung gegenüber. Gründe, die zu einem vollständigen Abwandern von Arten führen können, werden derzeit nicht gesehen. Daher ist die Flächeninanspruchnahme der Planung in Bezug auf die Avifauna als unerheblich einzustufen.

3. Stör- und Scheuchwirkung in angrenzenden Lebensräumen

PV-Anlagen können durch ihre Sichtbarkeit auch auf benachbarten Flächen zumindest teilweise wahrgenommen werden und eine Entwertung von potentiellen Bruthabitaten, Rastplätzen und Nahrungsbiotopen seltener und gefährdeter Vogelarten bewirken, die offene Landschaften benötigen und höhere Strukturen meiden.

Die durchgeführte avifaunistische Bestandsaufnahme konnte im Plangebiet sowie den angrenzenden Flächen keine Brutvögel mit ausgeprägtem Meideverhalten gegenüber vertikalen Strukturen feststellen.

Die Photovoltaikanlage wird zudem mit Gehölzen eingegrünt, so dass der Park von benachbarten Flächen nicht wahrnehmbar sein wird.

Eine Sichtbarkeit aus nördlichen Richtungen jenseits der Autobahn ist aufgrund der Sichtverschattung durch den gehölzbestandenen Autobahndamm nicht gegeben.

Durch die Silhouettenwirkung der angrenzenden Gehölzbestände, sowie der Ortschaft von Kirchstockach sind große Teile des Planbereichs sowie dessen Umgebung für die Brut empfindlicher Offenbodenarten bereits im Vorfeld der Planung ungeeignet.

Vor diesen Hintergründen wird eine mögliche anlagenbedingte Störwirkung durch die Planung als nicht erheblich eingestuft.

Auswirkungen Insekten:

Beobachtet wurden auf der Fläche vorwiegend Bestäuberinsekten in den an den Änderungsbereich angrenzenden Saumstrukturen.

Durch die Herstellung eines arten- und blütenreichen Grünlandes werden neue Habitatstrukturen geschaffen, die gegenüber der bestehenden Nutzung einer Vielzahl von Insekten zukünftig als Lebensraum dienen werden.

Die extensive Bewirtschaftung artenreicher Wiesen befördert dabei die Diversität der Insektenfauna (Montag et al. 2016; Peschel et al. 2019).

In den Stellungnahmen zum Vorentwurf wurde seitens der unteren Naturschutzbehörde darauf hingewiesen, dass gegebenenfalls durch die Moduloberflächen Wasserinsekten angelockt werden könnten.

Die Auswirkung über den Anlockeffekt hängt dabei von der Erreichbarkeit der Module für diese Insekten, d. h. vom Abstand zum nächsten Habitatgewässer ab. Trautner et al. (2024) schlagen Mindestabstände von 50 m von Freiflächen-Photovoltaikanlagen zu Stillgewässern vor. Das nächste Stillgewässer befindet sich in etwa 250 m südlicher Entfernung auf dem Gelände des Golfplatzes. Von einer relevanten Anlockwirkung ist somit aufgrund der Standortwahl nicht auszugehen.

Bewertung:

Im Hinblick auf das Schutzgut ist im SO keine geschützte Vegetation betroffen. Unter den dort vorkommenden Arten sind keine Arten anzutreffen, welche nach der Bundesartenschutzverordnung gesetzlich geschützt sind.

Von der Planung ist eine gering bedeutsame, intensiv bis mäßig extensiv bewirtschaftete Ackerfläche (Biotoptyp A12) mit einer typische Segetalvegetation betroffen. Mit der

Umsetzung der Planung geht auf den teil- befestigten Bereichen ein dauerhafter, äußerst kleinflächiger Vegetationsverlust / Lebensraumverlust (1.790 m²) einher, der aufgrund des vergleichsweise geringen Flächenanteils nur als eine *gering erhebliche Beeinträchtigung* eingestuft wird.

Gleichzeitig ist durch die Umwandlung des Ackers in extensiv genutztes, artenreiches Grünland im gesamten Sondergebiet floristisch mit einer erheblichen Aufwertung zu rechnen. In Bezug auf die Tierwelt werden hierdurch und durch die geplante Eingrünung mit Gehölzen neue Habitatstrukturen geschaffen.

Weitere, gemäß § 30 BNatSchG geschützte und kartierte Biotopflächen werden durch die Auswirkungen der Planung nicht berührt.

Baubedingt können sich auf die unmittelbar angrenzenden avifaunistisch bedeutsamen Lebensraumstrukturen (Saum- und Gehölzstrukturen) Beeinträchtigungen in Form von Lärm und Bewegungsunruhe auswirken.

Ob hier eine Intensität erreicht wird, welche die Funktionalität der Lebensstätten der aufgeführten benachbarten Vogelarten erheblich einschränken / stören können, kann nicht mit Sicherheit vorhergesagt werden.

Um einen Störtatbestand gemäß § 44 BNatSchG sicher ausschließen zu können, sollten die Bauarbeiten deshalb außerhalb der Brutzeit erfolgen, um die seltenen und gefährdeten Vogelarten, besonders an den Gehölzrändern zur Brutzeit nicht zu stören.

Unter Berücksichtigung dieser Vermeidungsmaßnahme sind keine erheblichen Auswirkungen auf die Vogelwelt zu erwarten.

In der Zusammenschau sind für das Schutzgut „Arten, Biotope und biologische Vielfalt“ unter Umsetzung der geplanten Maßnahmen **negative Auswirkungen geringer Erheblichkeit** zu erwarten.

4.6 Schutzgut Orts- und Landschaftsbild

Beschreibung:

Die geplante Flächennutzungsplanänderung mit einer Flächengröße von circa 5,17 ha liegt rd. 2,4 km nördlich von Brunnthal, an der Taufkirchner Straße, etwa 160 m westlich der Ortslage von Kirchstockach.

Naturräumlich befindet sich das Plangebiet in der „Südlichen Münchener Schotterebene“. Diese zeichnet sich durch ihre weite Verebnung aus. Das Gelände fällt dabei nur leicht von Süden nach Nordosten ab. Als besondere Typik des Gebiets gelten die noch großräumig zusammenhängenden Waldgebiete des Deisenhofer Forstes. Wie die meisten Wälder um München wird auch dieser intensiv als Fichtenforst bewirtschaftet. Historische radiale Rodungsinseln unterbrechen stellenweise den Wald und bilden im kleinräumigen Umgriff Offenland um die Ortschaften in Abgrenzung zum großflächigen Waldgürtel. Auf den waldfreien Flächen im Naturraum findet zumeist Grünlandwirtschaft und vereinzelt Ackerbau statt. Im Gegensatz zu Flächen um die benachbarten Ortschaften ist die Rodungsinsel um Kirchstockach von größeren Grünländereien geprägt, wobei ein signifikanter Anteil davon einer Golfanlage zuzurechnen ist.

Das Plangebiet befindet sich auf einer ebenen Ackerfläche, welche im Westen vom Forst und im Norden vom Gehölz der Böschungsbegrünung der Autobahn A 99 gesäumt wird. Diese verhindern Sichtbeziehungen zum geplanten Solarpark aus nördlichen und westlichen Richtungen. Dagegen sind partielle Sichtbarkeiten in Bezug auf die geplante Anlage aus südlichen und östlichen Richtungen möglich. Nach Osten hin enden die möglichen Sichtbeziehungen an der Bebauung der Ortsrandlage von Kirchstockach. Aus südlichen Richtungen (Golfplatz) besteht aufgrund des gleichförmigen Anstiegs des Geländes eine teilweise Einsehbarkeit der beplanten Fläche, diese wird immer wieder durch vorgelagerte Einzelgehölze des Golfplatzes begrenzt.

Die zentrale Planfläche selbst beinhaltet keine wertgebenden Strukturen.

Abb. 3 Blick über das Plangebiet in Richtung Golfplatz (Blickrichtung Nord → Süd).



Die Abbildung zeigt den Blick über das zentrale Plangebiet. Das Landschaftsbild ist hier durch die flache Agrarlandschaft mit eingestreuten Einzelgehölzen gekennzeichnet. Im Hintergrund ist der Waldrand der Rodungsinsel mit dem vorgelagerten Golfplatz zu erkennen.

Vorbelastungen hinsichtlich der landschaftlichen Wahrnehmung ergeben sich in der Feldflur durch den Wall entlang der Autobahn A 99, der eine visuelle Barriere darstellt. Zusätzlich beeinflusst insbesondere der Straßenverkehrslärm die Wahrnehmung des Landschaftserlebens im Untersuchungsraum. Das Kieswerk in ca. 660 m Entfernung sowie weitere dort angesiedelte verarbeitende Betriebe, sind aufgrund der vorgelagerten Ortslage von Kirchstockach nicht vom Planbereich aus wahrnehmbar. Lediglich das mit den Betrieben verbundene, erhöhte Verkehrsaufkommen stellt eine Mehrbelastung für die wahrnehmbare Landschaft dar.

Der Ortsrandlage von Kirchstockach fehlt es an gliedernden Gehölzpflanzungen, so dass der geplante Solarpark vom Ortsrand wahrgenommen werden kann.

Auswirkungen des Vorhabens auf das Schutzgut:

Durch die Errichtung einer Photovoltaikanlage gehen Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes durch die Inanspruchnahme von Offenland sowie die großflächige Installation landschaftsfremder Objekte (Module, Einzäunung etc.) einher. Die vorhandenen, die Planung umgebenden Strukturen (Einzelgehölze, Hecken, Grünland), welche sich mit dem angrenzenden Wald abwechseln, stehen visuell in starkem Kontrast zur geplanten technischen Anlage.

Aufgrund der geringen Relieferung bestehen innerhalb der Rodungsinsel weiträumige Sichtbeziehungen. Diese werden jedoch durch die Bebauung und die sichtverschattende Wirkung der enthaltenen Gehölzstrukturen deutlich begrenzt, sodass die visuellen Beeinträchtigungen durch die technische Anlage nur abschnittsweise wahrnehmbar sein werden und zumeist auf den Nahbereich beschränkt bleiben werden.

Trotz der örtlichen Vorbelastungen durch die angrenzende Autobahn A 99, sind die visuellen Auswirkungen auf das Landschaftsbild und die Erholungsnutzung durch die Photovoltaikanlage in der ebenen Rodungsinsel rund um Kirchstockach zunächst optisch deutlich wahrnehmbar.

Durch die geplante großflächige Extensivierung der Flächen sowie der geplanten Eingrünung der Sondergebietsfläche (SO) im Norden, Süden und Osten, kann der geplante Solarpark wirkungsvoll in die umgebende Landschaft eingegliedert und die optischen Auswirkungen auf ein Minimum reduziert werden.

Bewertung:

Das Vorhabensgebiet befindet sich in der ausgeräumten, intensiv bewirtschafteten Agrarlandschaft zwischen der A99 und der Ortslage von Kirchstockach. Das Plangebiet selbst verfügt über keine wertgebenden Strukturen, die Lärmeinträge der nahen Autobahn sind deutlich wahrnehmbar. Daher ist in Bezug auf das Landschaftsbild von einer untergeordneten (geringen) Bedeutung der Fläche für das Schutzgut „Orts- und Landschaftsbild“ auszugehen.

Die umgebenden Flächen zur Eingrünung des Solarparks im Norden, Osten und Süden gewährleisten, dass die mit der Umsetzung der Planung einhergehenden erheblichen optischen Beeinträchtigungen durch die Installation landschaftsfremder Objekte auf den unmittelbaren Vorhabensbereich beschränkt bleiben. Unter Einbeziehung dieser Minimierungsmaßnahme ist somit insgesamt mit negativen Auswirkungen **geringer Erheblichkeit** in Bezug auf das Schutzgut „Orts- und Landschaftsbild“ zu rechnen.

4.7 Schutzgut Mensch (Immissionsschutz, Luftreinhaltung, Freizeit und Erholung)

Für die Beurteilung der Auswirkungen des Vorhabens im Außenbereich auf das Schutzgut Mensch spielt die Erholungsfunktion eine hervorgehobene Rolle.

Beschreibung:

Der Planungsbereich besitzt als intensiv landwirtschaftlich genutzte Ackerfläche keine direkte Bedeutung für die Erholungsnutzung. Lediglich ein den Baubereich umlaufender Pferdereitweg weist auf eine Erholungsnutzung innerhalb des Änderungsbereichs hin.

Das umgebende Gebiet ist hingegen für die überörtliche und örtliche Erholungsfunktion von allgemeiner Bedeutung. Als Teil des Erholungsgebiets 13 im Regionalplan (Raumstruktur) der Region München (14) „Waldgürtel im Süden und Osten von München“ spielen vor allem die angrenzenden Waldbereiche eine übergeordnete Bedeutung für die naturbezogene regionale Erholungsfunktion des Verdichtungsraumes der Stadt München.

Der überörtliche „Mangfall-Radweg“ in rd. 1,1 km nordöstlicher Richtung entlang der Rosenheimer Landstraße sowie der Würmsee-Inntal-Weitwanderweg in ca. 380 m südöstlicher Entfernung verlaufen durch den Untersuchungsraum und dienen der überörtlichen Erholung. Ergänzt werden die überörtlichen Rad- und Wanderwege durch die örtlichen des Landkreises. Diese beschränken sich auf die vom Planbereich nördlich und östlich gelegenen Bereiche zwischen Höhenkirchen-Siegertsbrunn, Neukirchstockach und der Südgrenze von Ottobrunn in rd. 1,4 km Entfernung. Daneben durchziehen Wirtschafts- und Wiesenwege, die als lokale Wanderwege genutzt werden, die angrenzenden landwirtschaftlich genutzten Grünlandflächen und die umliegenden Waldbereiche.

Ein großer Golfplatz liegt nur etwa 100 m südlich von der geplanten Anlage entfernt, welcher ein Erholungsangebot auch für die weitere Umgebung darstellt. 50 m auf der gegenüberliegenden Seite der Taufkirchener Straße im Nordosten des Planbereichs befinden sich die Koppeln der Reitanlage Martinshof, welche ebenfalls ein Angebot für die Naherholung der örtlichen Bevölkerung wie auch der umliegenden Ortschaften darstellt. Der Pferdereitweg um den geplanten Solarpark steht aufgrund der gleichartigen Nutzung in Verbindung mit dieser Einrichtung.

Als Teil der leicht nach Nordosten geneigten Südlichen Münchener Schotterebene sind im Untersuchungsraum weiträumige Sichtbeziehungen möglich, welche aufgrund der Vegetation und dichten Bebauung im Gebiet jedoch zumeist kleinräumig unterbrochen werden. So verhindert der mit Gebüsch bestandene Wall der Autobahn A 99 eine Ansicht auf die Fläche von Norden her, der angrenzende Deisenheimer Forst im Westen unterbindet Sichtbeziehungen in westliche und südliche Richtungen jenseits der Golfanlage sowie nordöstlich nach Neukirchstockach. Aufgrund mangelnden Gehölzaufwuchses besteht eine direkte Sichtbeziehung zu den geplanten Modulen der Photovoltaikanlage und der benachbarten Golf- wie auch Reitanlage. Die geringe Relieferung im Gebiet kann abschnittsweise die direkten Sichtbeziehungen zu den Modulflächen weder von der Ortsrandlage von Kirchstockach noch vom Fernwander- und Wirtschaftswegen im Gebiet verschatten.

Eine Vorbelastung im Raum besteht durch die nahegelegene Autobahn A 99. Die Ansicht wird durch den Wall mit aufstehendem etwa 15 m breiten Gehölzstreifen unterbunden. Eine Wahrnehmung des Straßenverkehrslärms vermögen diese nur einzu-

dämmen, jedoch nicht zu verhindern. Auf Grundlage der Lärmpegelmessung an Hauptverkehrsstraßen ist von einer erheblichen Lärmbelastung und somit Beeinträchtigung der Erholungsfunktion in bis zu 400 m Entfernung abseits der Fahrbahn auszugehen. Des Weiteren erzeugt das Kieswerk in ca. 660 m östlicher Entfernung nicht nur durch den eigentlichen Betrieb Lärm- und Staubimmissionen, sondern auch aufgrund des dadurch erhöhten Verkehrsaufkommens im Untersuchungsraum. Auch die östlich der Ortslage gelegene Herstellung von Transportbeton und Trockenbaustoffen trägt zur Verkehrssituation bei und kann als Vorbelastung gewertet werden.

Wirtschaftliche Nutzungsansprüche bestehen durch die aktuell ausgeübte Acker- und Grünlandnutzung der Fläche.

Die Fläche selbst dient weder dem Lärmschutz noch hat sie besondere Bedeutung für die Luftreinhaltung. Es besteht durch die intensive Landwirtschaft im Gebiet bereits eine gewisse Vorbelastung in Bezug auf das Schutzgut Boden.



Abb. 4 Rad- u. Wanderwegenetz des Landkreises und örtliche Naherholung

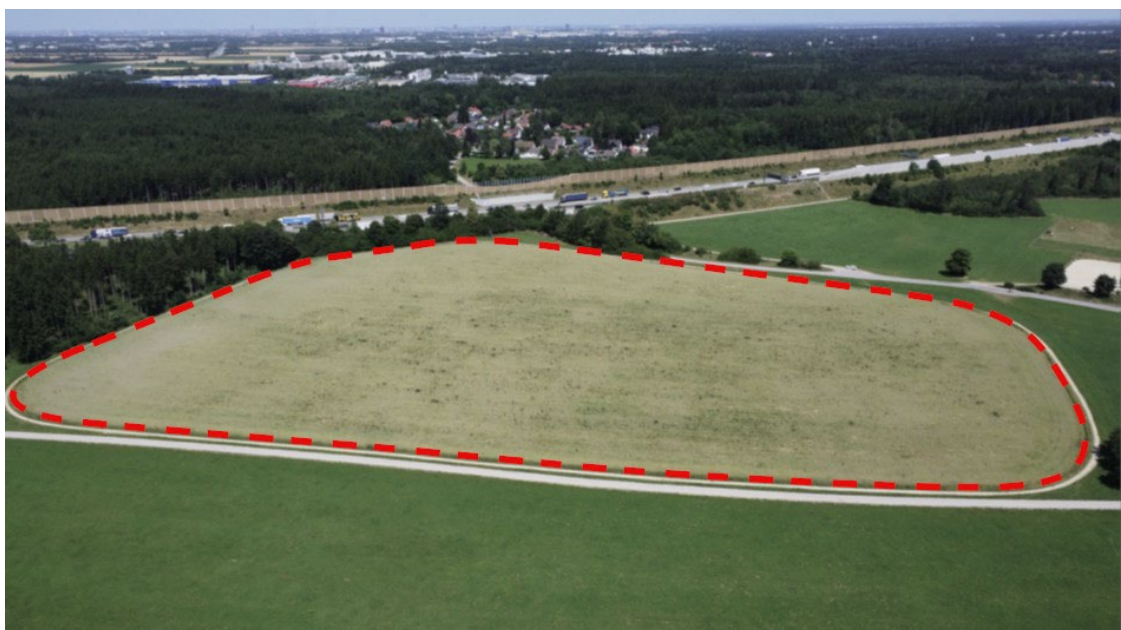


Abb. 5 Blick über das Vorhabengebiet (rot)

Auswirkungen des Vorhabens auf das Schutzgut:

Bei der Errichtung von Solaranlagen ist im angrenzenden Umfeld in der Regel eine gewisse Auswirkung auf die Schutzgüter des Naturhaushaltes und damit auch auf den die Natur wahrnehmenden Menschen gegeben. Meist entstehen nachteilige Auswirkungen in Form von Sichtbeeinträchtigungen bzw. Störung des Landschaftsbildes durch die errichteten Anlagenteile, welches insbesondere für die Erholungsfunktion der Landschaft von Bedeutung ist. Diese werden beim Schutzgut Landschaftsbild behandelt.

Durch die Bebauung gehen landwirtschaftliche Ackerflächen verloren, die jedoch aufgrund der geringen Flächengröße in Anbetracht ausreichender weiterer Flächen in der näheren Umgebung von untergeordneter Bedeutung sind. Die Möglichkeit zur Weiternutzung als Grünland (Extensivgrünland) bleibt auch nach Errichtung des Solarparks bestehen.

Der als Reitweg genutzte Weg im Anschluss an den Änderungsbereich befindet sich jenseits der geplanten Zaunanlagen und Heckenpflanzungen, sodass dieser weiterhin genutzt werden kann und keine zusätzliche Nutzungseinschränkung durch die Planumsetzung besteht.

Beeinträchtigungen durch Lärm, Erschütterung oder Schwingungen sind aufgrund der Anlagenausführung und der angewandten Techniken nach derzeitigem Kenntnisstand nicht zu erwarten. Lärmemissionen entstehen in Solarparks nur in sehr geringem Umfang durch die verwendeten Wechselrichter in Form eines leisen Brummens und durch die Lüfter der Batteriespeicher. Diese sind jedoch so gering, dass eine signifikante Erhöhung der Lärmbelastung außerhalb des Solarparks nicht zu erwarten ist. Zudem besteht bereits eine Vorbelastung durch den Verkehr der Autobahn A 99.

Mögliche Auswirkungen auf den Menschen durch elektrische oder magnetische Strahlungen ausgehend von den Solarmodulen, Verbindungsleitungen, Wechselrichtern und Transformatoren werden als unerheblich eingeschätzt. Laut Literatur werden die maßgeblichen Grenzwerte der BImSchV in jedem Fall deutlich unterschritten (ARGE Monitoring PV-Anlagen 2007, S.36).

Bewertung:

Im Hinblick auf das Schutzgut Mensch sind lediglich **gering erhebliche Auswirkungen** zu erwarten. Beeinträchtigungen entstehen gegebenenfalls auf das Landschaftsbild. Diese werden beim Schutzgut Landschaftsbild getrennt behandelt.

Baubedingt kann es tagsüber durch die Errichtung des Solarparks kurzzeitig zu erhöhter Lärmentwicklung im näheren Umfeld kommen. Diese ist jedoch vorübergehend und daher als **unerheblich** einzustufen.

4.8 Schutzgut Kultur- und Sachgüter

Vorhabenbedingte Auswirkungen auf Kultur- und Sachgüter betreffen sowohl gegebene Sichtbeziehungen zwischen historischen Kulturerzeugnissen und modernen technischen Anlagen als auch die physische Beeinträchtigung durch Erdarbeiten im Vorhabenbereich sowie direkt damit verbundenen Aktivitäten.

Beschreibung:

Innerhalb des Planbereiches sind gemäß der Denkmalliste des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege (BLfD) keine schützenswerten Kultur- bzw. Sachgüter bekannt. Das nächste dort verzeichnete Bodendenkmal befindet sich etwa 345 m östlich vom Planbereich im Ortszentrum von Kirchstockach. Es handelt sich um das Bodendenkmal „Untertägige mittelalterliche und frühneuzeitliche Befunde im Bereich der katholischen Filialkirche St. Georg in Kirchstockach und ihres Vorgängerbaus“ (Aktennummer: D-1-7936-0076).

Die Kirche St. Georg in Kirchstockach ist ein Baudenkmal (Aktennummer: D-1-84-114-24). Weitere Bau- und Bodendenkmäler befinden sich erst in über 2 km Entfernung außerhalb der Rodungsinsel.

Auswirkungen des Vorhabens auf das Schutzgut:

Auch wenn derzeit keine Bodendenkmäler innerhalb des Untersuchungsraums bekannt sind, ist nicht auszuschließen, dass sich im Planungsgebiet nicht mehr sichtbare und daher unbekannte Bodendenkmäler befinden.

Jegliche Form von Erdarbeiten birgt ein gewisses Risiko der Zerstörung von Bodendenkmälern. Bei Erdarbeiten zu Tage kommende Funde sind umgehend dem Landratsamt oder dem Bayerischen Landesamt für Denkmalpflege zu melden (Art. 8 BayDSchG).

Bewertung:

Es sind **keine erheblichen Auswirkungen** für dieses Schutzgut zu erkennen.

4.9 Wechselwirkungen

Wechselwirkungen beschreiben die vielfältigen Beziehungen zwischen Mensch, Tier, Pflanzen, Boden, Wasser, Klima, Luft und Landschaft, Kultur- und Sachgütern.

Die Umwelt versteht sich darin als System im Sinne eines Wirkungsgefüges:

„Wechselwirkungen im Sinne § 2 UVPG sind die in der Umwelt ablaufenden Prozesse. Die Gesamtheit der Prozesse-das Prozessgefüge-ist Ursache des Zustands der Umwelt wie auch ihrer weiteren Entwicklung. Die Prozesse unterliegen einer Regulation durch innere Steuerungsmechanismen (Rückkopplungen) und äußere Einflussfaktoren.“

Danach sind im Rahmen der Umweltprüfung auch diejenigen Umweltveränderungen zu betrachten, die mittelbare und indirekte Auswirkungen auch auf Komponenten der Umwelt auslösen, soweit sie aufgrund zu erwartender Projektauswirkungen von erheblicher oder entscheidungsrelevanter Bedeutung sein können.

Aufgrund der Komplexität ökosystemarer Wirkungszusammenhänge können in einer Umweltprüfung nur mögliche entscheidungsrelevante Wechselbeziehungen aufgezeigt werden. Eine Bewertung ist nach bisherigem Kenntnisstand (es fehlen handhabbare Bewertungsmaßstäbe) nicht möglich (vgl. dazu „Arbeitsanleitung Wechselwirkungen in der UVP“).

Die nachfolgende Wirkungsmatrix macht die voraussichtlichen relevanten Wechselwirkungen innerhalb der verschiedenen Schutzgüter erkennbar. Nicht dargestellt sind die jeweils wirksamen Prozesse.

Es entstehen keine zusätzlichen Belastungen durch die Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern innerhalb des Änderungsbereichs.

Tab. 5 Wirkungsmatrix: Darstellung von voraussichtlichen Wechselbeziehungen zwischen den Schutzgütern.

Schutzgut	Wirkung auf	Wirkung von												
		Mensch -Gesundheit / Wohlbefinden -Erholung / Freizeit -Wohnen / Wohnumfeld	Wirkintensität	Lebensräume -Pflanzen -Tiere -biologische Vielfalt	Wirkintensität	Fläche, Boden -ökolog. Bodenfunktion -Lebensraum -natürl. Ertragspotenzial -Speicher- / Regulationsfunkt.	Wirkintensität	Wasser -Lebensraumfunkt. -Grundwasserdarg.	Wirkintensität	Klima -Klimat. Ausgleichsfunkt. -lufthygien. Ausgleichsfunkt.	Wirkintensität	Landschaftsästhet. Funktion, Siedlungsbild, Erholungsfunkt.	Wirkintensität	Kultur-u. sonstige Sachgüter
Mensch	Konkurrierende Raumansprüche, anthropogen bedingte Immissionen, ...	±	Veränderung der Nutzung, Pflege; Zerstörung von Lebensräumen	>	Inanspruchnahme von Boden, Versiegelung, Verdichtung, Stoffeinträge	>	Nutzung Trinkwasser, Abflussverhalten von Oberflächenwasser	<<	Anthropogene Klimabelastungen, Stadtklima	<	Freizeit / Erholungsnutzung, Gestaltung von Landschaft	±	Vom Menschen geschaffene Kultur u. Sachgüter	<<
Pflanzen, Tiere, Lebensräume	Nahrungsgrundlage, Teil der natürlichen Umgebung	±	Konkurrenz um Standort, Arterhaltung / Synergien	>	Standortgrundlage, Lebensraum, Nahrungsquelle, Kreislauf Boden → Pflanze	±	Bodenwasserhaushalt, (Teil)Lebensraum Gewässer	<	Binden von Schadstoffen, Sauerstoffproduzent	<±	Elemente der Landschaft	±	Teil von Kultur u. Sachgütern	-
Fläche, Boden	Lebensgrundlage, Produktionsgrundlage, Standort der Ressourcenträger	±	Lebensraum, Standortgrundlage	>	Anreicherung, Deposition von Stoffen	>	Filterwirkung, Stoffeintrag	<	Mikro / Mesoklimabedingungen, Bodentemperatur	±	Strukturelemente	<	Archivfunktion	-
Wasser	Trink u. Brauchwassernutzung, Heilwasser	<<	Limnische Lebensräume, Nahrungsgrundlage		Bodenwasserhaushalt, Verlagerung von Stoffen, nasse Deposition	<	Stoffeintrag, Wasserkreislauf	±	Lokalklima, Luftfeuchte, Nebel, Wolken	<	Struktur / Gestaltungselement		Teil von Kultur u. Sachgütern	-
Klima, Luft	Lebensgrundlage, Atemluft, stadtklimatische Bedingungen	<	(Teil)Lebensraum, Standortverhältnisse, Wuchsbedingungen	<	Bodenluft, Standortverhältnisse (Bodenklima, Erosion, Verlagerung von Stoffen)	±	Temperaturverhältnisse, Transportmedium	<<	Beeinflussung regionaler / lokaler Klimaverhältnisse	<	Bioklima, bioklimatische Belastung	<	Beständigkeit / Zerfall von Kultur- gütern	-
Landschaft	Ästhetische Empfindung, Wohlbefinden	±	Lebensraumstruktur	±	Bodennutzung	±	Gewässerstruktur, Wasserhaushalt	<	Stadtklima, Durchlüftung, Windströmung	<	Natur / Kulturlandschaft		Kultur / Stadt / Industrielandschaft als Kulturgut	-
Kultur- und Sachgüter	Kulturerbe, Kulturschichte	±	Ensemblewirkung		Standörtl. Archivfunktion, natur u. kulturgeschichtliche Urkunde		Teil von Kulturdenkmälern und Kulturlandschaftselementen		Verwitterung / Zerfall und Schädigung		Kulturhistorische Elemente der Landschaft		/	-

Wirkungszusammenhang besteht:

< =	Wirkungsintensität gering	> =	Wirkungsintensität hoch
± =	Wirkungsintensität mittel	<< =	Wirkungsintensität sehr gering
>> =	Wirkungsintensität sehr hoch	=	kein Wirkungszusammenhang

5 Prognose bei Nichtdurchführung der Planung

Das intensiv bis mäßig extensiv bewirtschaftete Ackerland wird bei Nichtdurchführung der Planung voraussichtlich weiterhin einer landwirtschaftlichen Nutzung unterliegen, sodass es entsprechend zu keinen relevanten Veränderungen des Umweltzustands kommen wird.

6 Vermeidungs-, Minimierungs- und Ausgleichsmaßnahmen

In der nachfolgenden Aufstellung werden die vorgesehenen Maßnahmen schutzgutbezogen aufgezeigt, die der Vermeidung (V) / Minderung (M) und dem Ausgleich (A) von Beeinträchtigungen dienen.

Die Berücksichtigung dieser Maßnahmen erfolgt auf Ebene des Bebauungsplans bzw. mittels vertraglicher Regelung im Durchführungsvertrag bzw. städtebaulichen Vertrag.

6.1 Schutzgut Arten und Biotope, biologische Vielfalt

Die nachfolgend unter dem Schutzgut „Boden“ und „Landschaftsbild“ aufgeführten Kompensationsmaßnahmen **M 1 A 1 und A2** sind gleichwohl als Maßnahmen zur Verbesserung der tierökologischen Situation aufzufassen.

Vermeidungsmaßnahme V 1:

Um artenschutzrechtliche Verbotstatbestände ausschließen zu können ist der Bau des Solarparks möglichst außerhalb der Vogelbrutzeit (vom 1. März – 30. September) durchzuführen.

Sollte dies nicht möglich sein, so kann alternativ eine Woche vor Baubeginn die Fläche - zuzüglich einer 100 m breiten Pufferzone um den Solarpark- von einem anerkannten Ornithologen begutachtet werden um Tötungs- und Störtatbestände gemäß § 44 BNatSchG ausschließen zu können.

Beim Fund von Nestern dürfen die Arbeiten erst nach Beendigung der Bruten durchgeführt werden.

Minimierungsmaßnahme M 2:

Zur Entwicklung einer artenreichen extensiven Mähwiese ist zwischen den Modulreihen ein Abstand von mindestens 3 m sowie zwischen den äußeren Modulen einer Modulreihe und umlaufender Zaunanlage ein Abstand von mindestens 3 m (Pflegeweg) einzuhalten. Zur Gewährleistung eines ausreichenden Pflanzenbewuchses unter den Modulen hat der Abstand der Unterkante der Module zum Boden mindestens 80 cm zu betragen.

Minimierungsmaßnahme M 3:

Für das ungehinderte Abfließen von Niederschlägen, für den Arten- und Naturschutz, damit Reptilien, Kleinsäuger etc. die Flächen des Solarparks besiedeln können, sowie für eine hindernisfreie erleichterte Mahd im Zaunverlauf ist zwischen den Zaunfeldern und dem vorhandenen natürlichen Gelände (GOK) ein Abstand von mind. 15 cm vorzusehen.

Minimierungsmaßnahme M 4:

Bestand / Nutzung: landwirtschaftlich extensiv genutzte Ackerfläche (Kategorie I)

Entwicklungsziel: artenreiches extensives Grünland (Kategorie II)

Verbesserung der Struktur- und Artenvielfalt der ackerbaulich genutzten Bereiche,

Schaffung von geeigneten Nahrungs- / Bruthabitaten, v. a. für Vogelarten des Offenlands,

Aufwertung der Lebensraumfunktion für Klein- / Mittelsäuger und Wirbellose durch die Vegetationsentwicklung

Festgesetzt wird die dauerhafte Entwicklung einer 2-schürigen arten- und blütenreichen, extensiven Mähwiese auf der Ackerfläche im SO-Gebiet durch Ansaat einer standortheimischen autochthonen Wiesensaatgutmischung mit Wiesenblumen- und Wildkräutern (Anteil mindesten 30%) der Herkunftsregion Nr. 16 "Unterbayrische Hügel- und Plattenregion". Vor Umsetzung der Ansaat ist die Ackerfläche durch Grubbern zu bearbeiten und zu striegeln. Die Wiesensaatgutmischung ist danach fachgerecht aufzubringen.

Die Wiesenflächen im SO-Gebiet sind frei von Düngergaben und Pestiziden extensiv durch eine 2-schürige Mahd (Schnitte Mitte Juli, Anfang/Mitte September) zu pflegen. Das Mähgut ist von der Fläche zu entfernen. Eine alternative Beweidung mit Schafen 2 x jährlich (Mitte Juli, Anfang/Mitte September, 4 - 5 Mutterschafe mit Lämmern pro ha und Tag) ist zulässig. Ein Mulchen der Flächen und eine Nutzung als Dauerstandweide sind nicht zulässig.

Ausgleichsmaßnahme **A 3**:

- Bestand / Nutzung: landwirtschaftlich extensiv genutzte Ackerfläche (Kategorie I)
- Entwicklungsziel: artenreiches extensives Grünland (Kategorie II) im Westen und Nordwesten vor der Zaananlage.
- Verbesserung der Struktur- und Artenvielfalt der ackerbaulich genutzten Bereiche,
- Aufwertung der Lebensraumfunktion für Klein- / Mittelsäuger und Wirbellose durch die Vegetationsentwicklung

Festgesetzt wird die Herstellung einer 2-schürigen arten- und blütenreichen, extensive Mähwiese auf einer Fläche von **2.854 m²** durch Ansaat einer standortheimischen Wiesenansaatgutmischung mit Wiesenblumen- und Wildkräutern (Anteil min. 30%) der Herkunftsregion Nr. 16 „Unterbayerische Hügel- und Plattenregion“. Vor Umsetzung der Ansaat ist die Ackerfläche durch Grubbern zu bearbeiten und zu striegeln.

Pflegemaßnahmen: Die Wiesenfläche ist frei von Düngergaben und Pestiziden extensiv durch eine 2-schürige Mahd (Schnitte Mitte Juli, Anfang/Mitte September) zu pflegen. Das Mähgut ist von der Fläche zu entfernen. Eine alternative Beweidung mit Schafen 2x jährlich „Mitte Juli, Anfang/Mitte September, 4-5 Mutterschafe mit Lämmern pro ha und Tag) ist zulässig. Ein Mulchen der Fläche und eine Nutzung als Dauerstandweide sind nicht zulässig.

6.2 Schutzgut Boden

Die nachfolgende Minimierungsmaßnahme M 1 ist gleichwohl als Minimierungsmaßnahme für das Schutzgut Wasser aufzufassen.

Minimierungsmaßnahme **M 1**:

Die Trafostationen sind mit einem geeigneten Havarieschutz (Ölwanne, Öldruck-Überwachung und geeigneter Anstrich des Betonkörpers) oder mit Trockentransformatoren bzw. estergefüllten Transformatoren auszurüsten. Auf den Einsatz von Reinigungsmitteln zur Modulreinigung ist grundsätzlich zu verzichten. Sollte sich dennoch der Einsatz von Reinigungszusätzen als notwendig erweisen, ist im Hinblick auf den Grundwasser- und Biotopschutz dieser vorab mit dem Wasserwirtschaftsamt München und der Unteren Naturschutzbehörde im Lkr. München abzustimmen.

6.3 Schutzgut Wasser

Für den vorsorgenden Grund- und Oberflächenwasserschutz wird auf die Minimierungsmaßnahme M 1 (siehe 6.2 Schutzgut Boden) verwiesen.

6.4 Schutzgut Orts- und Landschaftsbild

Die nachfolgenden Ausgleichsmaßnahmen **A1** und **A2** sind gleichwohl als Maßnahme zur Verbesserung der tierökologischen Situation aufzufassen.

Ausgleichsmaßnahme A 1:

Bestand / Nutzung: landwirtschaftlich genutzte Ackerfläche (Kategorie I)

Entwicklungsziel: Entwicklung einer Arten- und strukturreichen, Hecke (Kategorie II)

Gestalterische Einbindung der Planung in die umgebende Landschaft,

Schaffung von Lebensräumen für Kleinsäuger und die Avifauna

Festgesetzt wird das Anlegen und die Entwicklung einer Hecke (Breite 5 m) auf einer Fläche von **1.543 m²** (min. 1 Strauch je volle 1,5 m²). Die Sträucher sind landschaftsgerecht in Gruppen anzupflanzen.

Gemäß den Bestimmungen des § 40 Abs. 4 Nr. 4 BNatSchG ist Pflanzgut standortheimischer Arten aus dem Vorkommensgebiet 6.1 (Alpenvorland) zu verwenden.

Mindestpflanzqualitäten A1:

Qualität der Pflanzung für Großsträucher (Heckenmitte): VStr. 2 x v., H = 100 – 150 cm

Qualität der Pflanzung für Normalsträucher (Heckenrand): VStr. 2 x v., H = 50 – 80 cm

Tab. 6 Ausgewählte Arten zur Pflanzung für die Ausgleichsmaßnahme A1.

Großsträucher, 6-10 m Wuchshöhe

botanischer Name	deutscher Name
<i>Corylus avellana</i>	Hasel
<i>Crataegus monogyna</i>	Eingrifflicher Weißdorn
<i>Salix caprea</i>	Sal-Weide
<i>Sorbus aria</i>	Echte Mehlbeere
<i>Wildobst</i>	Apfel, Birne

Normalsträucher, 1-6 m Wuchshöhe:

<i>Amelanchier ovalis</i>	Gewöhnliche Felsenbirne
<i>Cornus sanguinea</i>	Blutroter Hartriegel
<i>Euonymus europaeus</i>	Gewöhnl. Pfaffenhütchen
<i>Lonicera xylosteum</i>	Rote Heckenkirsche
<i>Prunus spinosa</i>	Schlehe
<i>Rhamnus frangula</i>	Faulbaum
<i>Ribes alpinum</i>	Alpen-Johannisbeere
<i>Rosa canina</i>	Hunds-Rose
<i>Salix purpurea</i>	Purpur-Weide
<i>Sambucus nigra</i>	Schwarzer Holunder

Pflegemaßnahmen: die Gehölzpflanzung ist dauerhaft zu pflegen und zu erhalten. Ausgefallene Gehölze sind spätestens in der darauffolgenden Vegetationsperiode hinsichtlich Biodiversität und Wuchsordnung in der jeweils folgenden Pflanzperiode nachzupflanzen.

Ausgleichsmaßnahme A 2:

Bestand / Nutzung: landwirtschaftlich genutzte Ackerfläche (Kategorie I)

Entwicklungsziel: Entwicklung einer Arten- und strukturreichen, Baumhecke mit standortheimischen Bäumen und Sträuchern (Kategorie II)

Gestalterische Einbindung der Planung in die umgebende Landschaft, Schaffung von Lebensräumen für Kleinsäuger und die Avifauna

Festgesetzt wird die Anlage von standortheimischen Bäumen und Sträuchern (Breite 5 m) auf einer Fläche von **1.416 m²**.

Bäume Pflanzdichte: min. 1 Baum je volle 50 m², Stammumfang min. 18/20 cm

Sträucher Pflanzdichte: min. 1 Strauch je volle 1,5 m², Pflanzgröße 100-150 cm,

Gemäß den Bestimmungen des § 40 Abs. 4 Nr. 4 BNatSchG ist Pflanzgut standortheimischer Arten aus dem Vorkommensgebiet 6.1 (Alpenvorland) zu verwenden.

Folgende Arten sind für die Ausgleichsmaßnahme A2 vorzusehen:

Tab. 7 Ausgewählte Arten zur Pflanzung für die Ausgleichsmaßnahme A2.

Bäume / 10 – 25 m Wuchshöhe

Tilia cordata Winter - Linde

Wildobst Apfel, Birne

Großsträucher, 6-10 m Wuchshöhe

botanischer Name	deutscher Name
<i>Corylus avellana</i>	Hasel
<i>Crataegus monogyna</i>	Eingrifflicher Weißdorn
<i>Salix caprea</i>	Sal-Weide
<i>Sorbus aria</i>	Echte Mehlbeere
<i>Wildobst</i>	Apfel, Birne

Normalsträucher, 1-6 m Wuchshöhe:

Amelanchier ovalis Gewöhnliche Felsenbirne

Cornus sanguinea Blutroter Hartriegel

Euonymus europaeus Gewöhl. Pfaffenhütchen

Lonicera xylosteum Rote Heckenkirsche

Prunus spinosa Schlehe

Rhamnus frangula Faulbaum

Ribes alpinum Alpen-Johannisbeere

Normalsträucher, 1-6 m Wuchshöhe:

Rosa canina Hunds-Rose

Salix purpurea Purpur-Weide

Sambucus nigra Schwarzer Holunder

Pflegemaßnahmen: die Gehölzpflanzung ist dauerhaft zu pflegen und zu erhalten. Ausgefallene Gehölze sind spätestens in der darauffolgenden Vegetationsperiode hinsichtlich Biodiversität und Wuchsordnung in der jeweils folgenden Pflanzperiode nachzupflanzen.

6.5 Schutzgut Luft / Klima

Grundsätzlich trägt der Betrieb einer Photovoltaik-Freiflächenanlage aufgrund der Nutzung einer regenerativen Energiequelle zum Klimaschutz bei und spart klimaschädliches CO₂ ein.

6.6 Schutzgut Kultur- und Sachgüter

Durch die Umsetzung der Planung sind voraussichtlich keine schützenswerten Kultur- und Sachgüter betroffen.

Sollten während der Bauarbeiten archäologische Bodenfunde auftreten, so unterliegen diese einer gesetzlichen Meldepflicht. Die Meldung hat dann an das zuständige Landratsamt zu erfolgen. Im Bereich von Bodendenkmälern sowie in Bereichen, wo Bodendenkmäler zu vermuten sind, bedürfen gemäß Art. 7 Abs. 1 BayDSchG Bodeneingriffe aller Art einer denkmalrechtlichen Erlaubnis, die in einem eigenständigen Verfahren bei der zuständigen Unteren Denkmalschutzbehörde zu beantragen ist.

6.7 Schutzgut Mensch (Immissionsschutz, Luftreinhaltung, Freizeit und Erholung)

Die aufgeführten Ausgleichs- und Vermeidungs-bzw. Minimierungsmaßnahmen wirken sich auch auf den die Natur wahrnehmenden und nutzenden Menschen aus.

6.8 CEF-Maßnahmen

Spezielle vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen (sogenannte CEF-Maßnahmen) sind nicht erforderlich.

6.9 Naturschutzfachlicher Ausgleich

In Bezug auf die Schutzgüter Tiere- und Pflanzen, Landschaft und Erholung, Boden und Wasser hat das Vorhaben trotz der geschilderten Vermeidungs- u. Minimierungsmaßnahmen unvermeidbare Beeinträchtigungen. Die Eingriffsregelung wird auf Ebene des Bebauungsplans in Anlehnung an den Leitfaden „Bauen im Einklang mit Natur und Landschaft“ (vgl. Praxis-Leitfaden für die ökologische Gestaltung von Photovoltaik-Freiflächenanlagen, 2014 u. Leitfaden „Bauen im Einklang mit Natur und Landschaft - Ergänzte Fassung“, 2003) in Verbindung mit dem Schreiben des Bayerischen Staatsministeriums des Inneren zu Freiflächen-Photovoltaikanlagen von 19.11.2009 durchgeführt.

Der Ausgleich erfolgt unmittelbar im Anschluss an das Sondergebiet auf einer Fläche von insgesamt **5.813 m²**.

Geplant ist die Eingrünung des Sondergebiets mit einer Feldgehölzhecke im Norden, Süden und Osten des Sondergebiets sowie die Umwandlung der Ackerfläche in arten- u. blütenreiches Extensivgrünland im Westen zwischen Zaun und der Plangebietsgrenze.

7 Prüfung alternativer Planungsmöglichkeiten

Ähnliche sich für das Vorhaben eignende Flächen vergleichbarer Lage, Flächen- und Projektgröße sowie Flächenverfügbarkeit, konnten im Gemeindegebiet nicht ermittelt werden.

Denkbar sind lediglich gewisse planerische Veränderungen in Form von Varianten innerhalb des Sondergebietes.

Generell sind bei etwaigen Varianten keine relevanten Veränderungen auf die Umwelt zu prognostizieren, sofern auf der bislang intensiv genutzten Ackerfläche im Planungsgebiet eine Entwicklung extensiver Wiesenflächen sowie eine Eingrünung des Sondergebietes mit Gehölzen erfolgt.

8 Beschreibung der Methodik, Hinweise auf Schwierigkeiten und Kenntnislücken

Die Bestandsaufnahme der Biotop-/Nutzungsstrukturen erfolgte durch örtliche Begehung im Mai 2023 u. 2024 sowie einer Luftbilddauswertung. Weiterhin wurden digitale Informationsdienste sowie Fachliteratur ausgewertet.

Die Bewertung der Schutzgüter wurde nach fachlich gebräuchlichen Kriterien vorgenommen.

Die Prognose des zukünftigen Umweltzustands erfolgte vor dem Hintergrund des ermittelten derzeitigen Umweltzustands unter Verwendung verbal-argumentativer, naturschutzfachlich gebräuchlicher Kriterien. Die angewendeten Verfahren sind allgemein anerkannt.

Technische Defizite oder Schwierigkeiten bei der Anwendung der Verfahren, die für das Ergebnis der Umweltprüfung von Bedeutung sind, sind nicht bekannt.

Die Informationsgrundlagen sind insgesamt als ausreichend zu betrachten.

9 Maßnahmen zur Überwachung der Umweltauswirkungen (Monitoring)

Gemäß § 4c BauGB müssen die Kommunen die erheblichen Umweltauswirkungen überwachen (Monitoring), die aufgrund der Durchführung der Bauleitpläne eintreten. Hierdurch sollen insbesondere unvorhergesehene nachteilige Auswirkungen frühzeitig erkannt werden, um geeignete Maßnahmen zur Abhilfe zu ermöglichen.

Die Flächennutzungsplanänderung stellt Maßnahmen zur Vermeidung, Minderung und zum Ausgleich der zu erwartenden erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen dar.

Auf Ebene des Bebauungsplans hat der Vorhabenträger eine Prüfung der Funktionserfüllung der Ausgleichsmaßnahmen durchzuführen, die von der unteren Naturschutzbehörde abzunehmen ist.

Zusätzliche Überwachungskontrollen sind beim Auftreten akuter Umweltprobleme aufgrund von Hinweisen der zuständigen Fachbehörden und/oder aus der Bevölkerung durchzuführen.

Die Rahmenbedingungen des Monitorings können in den Durchführungsvertrag zwischen Gemeinde und Vorhabenträger aufgenommen werden.

10 Quellenverzeichnis

Rechtsquellen:

Baugesetzbuch (BauGB) in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634), in der derzeit gültigen Fassung.

Bayerisches Denkmalschutzgesetz (BayDSchG) vom 25. Juni 1973 in der in der Bayerischen Rechtssammlung (BayRS 2242-1-WK), in der derzeit gültigen Fassung.

Bayerisches Naturschutzgesetz (BayNatSchG) vom 23. Februar 2011 (GVBl. S. 82, BayRS 791-1-U), in der derzeit gültigen Fassung.

Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), in der derzeit gültigen Fassung.

Leitfäden der Ministerien:

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU) (2014): Praxis-Leitfaden für die ökologische Gestaltung von Photovoltaik-Freiflächenanlagen. Unter Mitarbeit von Heidemarie Niedermeir-Stürzer, Simone Kett, Helmut Wartner, Marion Linke, Ruth Dries und Jörg Emisch. Oberkottzau.

Bayerisches Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr (StMB) (2021): Bauen im Einklang mit Natur und Landschaft. Eingriffsregelung in der Bauleitplanung. Ein Leitfaden. München: Schmerbeck.

Fachliteratur:

ARGE Monitoring PV-Anlagen (2007): Leitfaden zur Berücksichtigung von Umweltbelangen bei der Planung von Photovoltaik-Freiflächenanlagen. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit.

Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (StMUV) (2005): Rote Liste der gefährdeten Tiere und Gefäßpflanzen Bayerns – Kurzfassung.

Bettinger, Andreas; Buttler, Karl; Caspari, Steffen; Klotz, Jürgen; May, Rudolf; Metzinger, Detlev (2013): Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. Mit 3.000 Einzelkarten. Bonn-Bad Godesberg, Münster: BfN Bundesamt für Naturschutz; BfNSchriftenvertrieb im Landwirtschaftsverl. (LV-Buch).

Bodewein, L.; Schmiedchen, K.; Dechent, D.; Stunder, D.; Graefrath, D.; Winter, L.; Kraus, T.; Driessen, S. (2019): Systematic review on the biological effects of electric, magnetic and electromagnetic fields in the intermediate frequency range (300 Hz to 1 MHz). In: Environmental research 171, S. 247–259. DOI: 10.1016 / j.envres.2019.01.015.

Fritz, B.; Horváth, G.; Hünig, R.; Pereszlényi, Á.; Egri, Á.; Guttman, M.; Schneider, M.; Lemmer, U.; Kriska, G.; Gomard, G. (2020): Bioreplicated coatings for photovoltaic solar panels nearly eliminate light pollution that harms polarotactic insects. In: PLoS one 15 (12), e0243296. DOI: 10.1371 / journal.pone.0243296.

Metzinger, D.; Garve, E.; Matzke-Hajek, G.; Adler, J.; Bleeker, W.; Breunig, T.; Caspari, S.; Dunkel, F.G.; Fritsch, R.; Gottschlich, G.; Gregor, T.; Hand, R.; Hauck, M.; Korsch, H.; Meierott, L.; Meyer, N.; Renker, C.; Romahn, K.;

- Schulz, D.; Täuber, T.; Uhlemann, I.; Welk, E.; Van de Weyer, K.; Wörz, A.; Zahlheimer, W.; Zehm, A. & Zimmermann, F. (2018): Rote Liste und Gesamtartenliste der Farn- und Blütenpflanzen (Tracheophyta) Deutschlands. – In: Metzinger, D.; Hofbauer, N.; Ludwig, G. & Matzke-Hajek, G. (Red.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, Band 7: Pflanzen. – Münster (Landwirtschaftsverlag). – Naturschutz und Biologische Vielfalt 70 (7): 13–358.
- Montag, H.; Parker, G. U.; Clarkson, T. O. (2016): The Effects of Solar Farms on Local Biodiversity: A Comparative Study. Hg. v. Clarkson and Woods and Wychwood Biodiversity.
- Peschel, R.; Peschel, T.; Marchand, M.; Hauke, J. (2019): Solar parks – profits for biodiversity. Hg. v. Bundesverband Neue Energiewirtschaft e.V. (BNE).
- Rennwald, E. (2000): Verzeichnis und Rote Liste der Pflanzengesellschaften Deutschlands – mit Datenservice auf CD-ROM. – Schriftenreihe für Vegetationskunde, Heft 35, Bundesamt für Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg.
- Rosenthal, S.; Pertagnol, J.; Beithan, S.; Günnewig, D.; Peters, W.; Wern, B. (2024): Photovoltaik-Freiflächenanlagen. Inanspruchnahme landwirtschaftlicher Flächen, Agri-PV und Potenziale für eine naturverträglichere Gestaltung. Bonn-Bad Godesberg (BfN-Schriften, 705).
- Schlegel, J. (2021): Auswirkungen von Freiflächen-Photovoltaikanlagen auf Biodiversität und Umwelt. Literaturstudie, 12. November 2021. Unter Mitarbeit von Wieland Hintz, Jürg Rohrer, Reto Rupf und David Stickelberger. EnergieSchweiz. Bern.
- Schubert, R.; Hilbig, W.; Klotz, S. (2010): Bestimmungsbuch der Pflanzengesellschaften Deutschlands. 2. Auflage, unveränderter Nachdruck. Heidelberg: Spektrum Akademie Verlag.
- Suck, R.; Bushart, M. (2012): Potentielle Natürliche Vegetation Bayerns. Übersichtskarte 1 : 500 000. Hg. v. Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU).
- Südbeck, Peter; Andretzke, Hartmut; Fischer, Stefan; Gedeon, Kai; Schikore, Tasso; Schröder, Karsten; Sudfeldt, Christoph (Hg.) (2005): Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands. Unter Mitarbeit von Friedhelm Weick. Länderarbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten; Dachverband Deutscher Avifaunisten. Radolfzell: Mugler.
- Taylor, R.; Conway, J.; Gabb, O.; Gillespie, J. (2019): Potenzial ecological impacts of groundmounted photovoltaic solar panels. An introduction and literature review. BSG Ecology. Newport.