

# Gemeinde Marklkofen



## Bebauungsplan mit integriertem Grünordnungsplan „SO Erneuerbare Energien Solarpark Leiten“



Landkreis Dingolfing-Landau

Regierungsbezirk Niederbayern

### Stand der Planung:

Vorentwurf in der Fassung vom 01.04.2023

Entwurf in der Fassung vom 10.10.2023

Ergänzung 09.01.2024

Ausfertigung in der Fassung vom 05.03.2024

---

Gemeinde Marklkofen

Bahnhofstraße 5

84163 Marklkofen

Tel.: +49 8732 9119-0

[www.Marklkofen.de](http://www.Marklkofen.de)

05.03.2024

---

## Inhaltsverzeichnis

A.	<i>Satzung</i> .....	3
B.	<i>Begründung</i> .....	10
I.	<i>Erläuterung_ Anlass der Planung, Zielsetzung</i> .....	10
II.	<i>Umweltbericht</i> .....	14
C.	<i>Verfahrensvermerke</i> .....	32
D.	<i>Anlagen</i> .....	34

## A. Satzung

Auf Grund des § 10 Abs. 1 des Baugesetzbuchs (BauGB) in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 4. Januar 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 6), hat die Gemeinde Marklkofen folgende Satzung beschlossen:

### Bebauungsplan „SO Erneuerbare Energien Solarpark Leiten“

#### § 1 Geltungsbereich

Die Grundstücke Flurnummer 1179 (T) und 1186 (T) der Gemarkung Poxau bilden den Geltungsbereich dieser Satzung. Die genaue Abgrenzung ergibt sich aus dem beigefügten Lageplan M 1:1.000 (Anlage 01). Der Lageplan mit seinen planlichen Festsetzungen ist Bestandteil dieser Satzung.

#### § 2 Zulässigkeit von Vorhaben

- (1) Innerhalb der in § 1 festgelegten Grenzen richtet sich die planungsrechtliche Zulässigkeit von Vorhaben (§ 29 BauGB) nach § 30 Abs. 1 BauGB.
- (2) Der Geltungsbereich wird als Sonstiges Sondergebiet mit Zweckbestimmung "Solarenergie" nach § 11 BauNVO ausgewiesen.
- (3) Folgende Anlagen sind zulässig:
  - Solarmodule
  - Trafo-/Wechselrichtergebäude
  - Batteriespeichergebäude
  - Einzäunung

#### § 3 Textliche Festsetzungen

##### 1 Bauplanungsrechtliche Festsetzung

§ 12 Abs. 3a BauGB i.V.m. § 9 Abs. 2 BauGB

Gemäß § 12 Abs. 3a BauGB i.V.m. § 9 Abs. 2 BauGB wird festgesetzt, dass im Rahmen der festgesetzten Nutzungen nur solche Vorhaben zulässig sind, zu deren Durchführung sich der Vorhabenträger im Durchführungsvertrag verpflichtet. Änderungen des Durchführungsvertrages oder der Abschluss eines neuen Durchführungsvertrages in beiderseitigem Einvernehmen der Vertragspartner sind im Rahmen der Festsetzungen des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes zulässig

##### 2 Gestaltung der baulichen Anlagen:

(Festsetzungen gemäß § 9, Abs. 4 BauGB und Art. 81 BayBO)

###### 2.1 Gestaltung der baulichen Anlage:

- a) Gestaltung des Trafogebäudes:
  - Das Trafogebäude darf innerhalb des Baufensters bis zu einer Grundfläche von max. 10 m<sup>2</sup> errichtet werden

- Das Batteriespeichergebäude kann innerhalb des Baufensters bis zu einer Grundfläche von max. 20 m<sup>2</sup> errichtet werden
  - Gebäudehöhe max. 2,80 m ab Urgelände
  - Das Gebäude ist vorzugsweise mit einem Flachdach als Gründach auszuführen.
  - Die Außenwände des Gebäudes sind als verputzte Wände mit gedeckten Farben herzustellen, oder als unbehandelte, naturfarbene Holzfassade.
- b) Aufständering der Solar-Freianlage:
- Aufständeringen von Solartischen sind aus Metall herzustellen. Die Gründung hat mit Rammfundamenten zu erfolgen.
  - zwischen den Modulreihen mind. 3 m breite besonnte Streifen
  - Modulabstand zum Boden mind. 0,8 m
  - zwischen den Modulreihen mind. 3 m breite besonnte Streifen
  - Eine Beleuchtung der Anlagen ist verboten
- c) Lichtimmissionen:
- PV-Module sind so zu errichten und zu betreiben, dass keine Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen infolge Lichteinwirkungen durch Lichtreflexionen und Blendwirkungen für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft auftreten. Bei der Bauausführung der Photovoltaikanlage ist durch geeignete Maßnahmen sicherzustellen, dass es zu keiner Blendwirkung auf Verkehrswege kommt. Hierzu ist zwingend das Blendgutachten des Ingenieurbüros IBT 4Light GmbH aus Fürth (Anlage 07) zu beachten und entsprechend umzusetzen.

## 2.2 Werbeanlagen:

- Es ist nur 1 Werbeanlage zulässig.
- Die Werbeanlage ist nur als Informationstafel zulässig.
- Die Ansichtsfläche vorne darf max. 1,0 m<sup>2</sup> betragen.
- Leuchtreklamen, grelle Farben und Wechsellicht sind unzulässig.

## 2.3 Aufschüttungen, Abgrabungen

- Der natürliche Geländeverlauf ist zu erhalten.
- Aufschüttungen und Abgrabungen sind bis zu einer max. Höhenabweichung vom natürlichen Geländeverlauf von 1,0 m zulässig, soweit sie zur Aufstellung des Trafohäuschens erforderlich sind. Übergänge zwischen Auffüllungen und Abgrabungen und der natürlichen Geländeoberfläche sind dann als Böschungen mit Neigung 1:1 herzustellen.

## 2.4 Einfriedungen

- Einfriedungen sind als Stabgitter- oder Maschendrahtzäune mit einer Höhe von max. 2,0 m und einem Übersteigenschutz zulässig. In Bereichen in denen Sichtschutzmaßnahmen erforderlich werden ist eine Zaunhöhe von 3,0 m zulässig. Die Abstände zu den Grundstücksgrenzen sind in Plananlage 01 dargestellt.
- Einfriedungen sind ohne Sockelmauern herzustellen; Umzäunung barrierefrei für Kleinsäuger (Zaunabstand vom Boden mind. 15 cm)

## 3 Sonstige Festsetzungen

### 3.1 Oberboden

Oberboden, der bei der Errichtung oder Änderung dieser baulichen Anlage, sowie bei Veränderung der Oberfläche ausgehoben wird, ist in nutzbarem Zustand zu erhalten, vor Vernichtung und Vergeudung zu

schützen und einer sinnvollen Verwertung bei Rekultivierungsarbeiten im Zuge dieser Baumaßnahme zuzuführen.

### 3.2 Trafogebäude / Batteriespeichergebäude / Solargrünflächen

Das Trafogebäude und ein evtl. Batteriespeichergebäude sind die einzigen festen Gebäude im Solarpark.

Die Streifen zwischen den Solartischen sollen als extensive Grünflächen ausgebildet werden. Eine Düngung der Flächen ist nicht zulässig.

## 4 Grünordnersiche Festsetzungen

### 4.1 Private Grünflächen

Die privaten Grünflächen sowie Grünflächen im Baufeld sind mit standortgemäßem Saatgut der Herkunftsregion Nr.16 als mäßig extensiv genutztes, artenreiches Grünland (G212) und mäßig extensiv genutztes Grünland mit Gehölzstrukturen (W12), die als Sichtschutz dienen, oder mit Saatgut aus geeigneten Spenderflächen in Form einer Mähgutübertragung, herzustellen (siehe Anlage 01) und zu erhalten (alt. Sukzession). Die angrenzenden Waldstrukturen im südlichen Bereich des Grundstückes Fl.Nr. 1186 werden nicht verändert, bzw. in Anspruch genommen.

Soweit eine extensive Beweidung der Fläche unter den Modulen beabsichtigt ist, besteht im Einzelfall die Möglichkeit einer Befreiung von der Festsetzung zur Bodenfreiheit der Einfriedung, die aus Gründen der Durchlässigkeit für Kleinsäuger getroffen werden soll.

### 4.2 Aufwertungsmaßnahmen:

Das bisher intensiv genutzte Ackerland soll in mäßig extensiv genutztes, artenreiches Grünland (G212) und mäßig extensiv genutztes Grünland mit Gehölzstrukturen (W12) (siehe Anlage 01) überführt werden und ist zu erhalten (alt. Sukzession). Das Saatgut stammt aus geeigneten Spenderflächen in Form einer Mähgutübertragung. Alternativ kann auch autochthones Saatgut der Herkunftsregion Nr.16 ausgesät werden. Die Wiese wird extensiv gepflegt, d. h. zweimaliger Schnitt/Jahr, 1. Schnitt nicht vor dem 15.06, 2. Schnitt sechs bis acht Wochen danach (Einsatz von insektenfreundlichen Mähwerk, Schnitthöhe 10 cm). Das Mähgut ist von der Fläche zu entfernen.

Für die festgesetzten Heckenstrukturen (siehe Anlage 01) sind mindestens 10% Bäume 1. Oder 2. Ordnung zu pflanzen. Es werden nur Gehölze der Herkunftsregion Nr. 6 verwendet werden, sie sind dreireihig oder im Dreiecksverband anzuordnen mit einem maximalen Pflanzabstand von 1,5\*1,5 m, siehe Artenliste 4.4. Eine durchgehende Kennzeichnung der Fläche soll künftig über geeignete Markierungen (Holzpflocke) erfolgen. Für die Neupflanzungen ist ein Wildverbiss-Schutzzaun der bis zum Boden reicht und vor Wildverbiss schützt für die Dauer von mind. 5 Jahren anzubringen und nach max. 7 Jahren selbstständig zu entfernen.

### 4.3 Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft

- a) Das Saatgut stammt aus geeigneten Spenderflächen in Form einer Mähgutübertragung. Alternativ kann auch autochthones Saatgut der Herkunftsregion Nr.16 ausgesät werden. Sofern die Extensivwiesen mittels Mähgutübertragung hergestellt werden, so muss die Grasnarbe der bestehenden Wiesentflächen durch geeignete Maßnahmen (z.B. Wiesenegge, Fräse, etc.) auf etwa 50% der Fläche aufgerissen werden, sodass eine Keimung der aufgebrachten Samen auf Offenboden möglich ist. Das Saatgut könnte beispielsweise mittels Schlitzverfahren eingebracht werden. Die Wiese wird extensiv gepflegt, d. h. zweimaliger Schnitt/Jahr, 1. Schnitt nicht vor dem 15.06, 2. Schnitt sechs bis acht Wochen danach (Einsatz von insektenfreundlichen Mähwerk, Schnitthöhe 10 cm). Eine Düngung sowie die Verwendung von Pflanzenschutzmitteln sind unzulässig.
- b) Auf den Grünflächen ist darauf zu achten, dass sich keine Neophyten (z. B. Goldrute, Riesen-Bärenklau, Springkraut, Ambrosia) ansiedeln. Eine regelmäßige Kontrolle und gegebenenfalls

nötige Bekämpfungen der Neophyten, am Besten im Frühsommer (vor der Blüte), sind durchzuführen.

- c) Die Pflanzungen auf privaten Grünflächen sind in der auf die Fertigstellung der technischen Anlagen folgende Vegetationsperiode durchzuführen (siehe Artenliste 4.4) und bis zu ihrer Bestandssicherung entsprechend zu pflegen. Maßgeblich hierfür ist das Datum der Inbetriebnahme der Anlage. Ausgefallene Gehölze sind in der jeweils folgenden Pflanzperiode zu ersetzen, wobei die Neupflanzungen ebenfalls den festgesetzten Güteanforderungen zu entsprechen haben und arttypisch zu entwickeln sind. In den ersten drei Jahren sind die Heckenbereiche regelmäßig auszu mähen, um ein sicheres Anwachsen der Pflanzung zu gewährleisten. Danach ist abschnittsweises „Auf den Stock setzen“ möglich, Abstand mindestens 5 Jahre. Dabei sind Überhälter in Form von einzelnen Bäumen bzw. Sträuchern zu belassen. Schnittgut ist zu entfernen. Zeitraum für die Pflegemaßnahme: 01. Oktober - 28. Februar.
- d) Die Grünflächen sind dauerhaft zu erhalten und bis zum Erreichen des Entwicklungsziels entsprechend zu pflegen. Bis zum Erreichen des Entwicklungsziels wird ein Zeitraum von 25 Jahren festgesetzt.
- e) Jegliche Düngung sowie die Verwendung von Pflanzenschutzmitteln sind unzulässig.
- f) Bezüglich der Einzäunung ist darauf zu achten, dass eine aufkommende Verfilzung des einzuhaltenen Bodenabstandes durch regelmäßige Kontrollen und entsprechende Pflegemaßnahmen verhindert wird.
- g) Die Fläche ist mind. 1-mal im jeweiligen Verpflichtungsjahr zu mähen und / oder zu beweiden. Die Nutzung der Fläche ist in der Zeit vom 1. Juni bis 14. November vorgeschrieben. Gestattet ist die ganzjährige Beweidung, unter Einhaltung des zulässigen Viehbesatzes. Bei ausschließlicher Beweidung ist der Viehbesatz von max. 1,0 RGV/ha im Durchschnitt des Jahres einzuhalten.

Für die Umrechnung von Rindern, Schafen, Ziegen, Damtieren und Equiden (Einhufer, z.B. Pferde, Esel) in RGV gilt gemäß Anhang II der EU-Verordnung Nr. 808/2014 folgender Umrechnungsschlüssel

Kälber (außer Mastkälber) und Jungvieh unter 6 Monaten	0,30 RGV
Mastkälber	0,40 RGV
Rinder von 6 Monaten bis 2 Jahren	0,60 RGV
Rinder von mehr als 2 Jahren	1,00 RGV
Einhufer von mehr als 6 Monaten	1,00 RGV
Leichte Einhufer mit einem Stockmaß bis einschließlich 1,40 m	0,70 RGV
Schafe	0,15 RGV
Ziegen	0,15 RGV
Mutterdamtiere	0,20 RGV
Lamas	0,40 RGV
Alpakas und Guanakos	0,30 RGV

- h) Die Meldung der Ausgleichsflächen an das Bayerische Landesamt für Umwelt hat durch die Gemeinde Marklkofen zu erfolgen.

#### 4.4 Artenliste (Gehölze)

Fremdländische Koniferen wie Thujen oder Scheinzypressen, bzw. züchterisch beeinflusste Gehölze wie Trauer-, Hänge- und Säulenformen sind nicht zulässig.

##### Bäume, Heister 3xv, m.B., 12/14

Acer campestre	Feld-Ahorn
Carpinus betulus	Hainbuche
Prunus avium	Vogel-Kirsche
Sorbus aucuparia	Gemeine Eberesche

##### Sträucher:

Sambucus racemosa	Rote Holunder
Cornus sanguinea	Roter Hartriegel
Corylus avellana	Haselnuss
Lonicera xylosteum	Rote Heckenkirsche
Prunus spinosa	Schlehdorn
Rhamnus frangula	Faulbaum
Salix caprea	Sal-Weide
Sambucus nigra	Schwarzer Holunder
Viburnum lantana	Wolliger Schneeball
Viburnum opulus	Echter Schneeball
Crataegus ssp.	Weißdorn
Rosa canina	Hundsrose
Quercus ssp	Eiche

Straucharten: Sträucher 2xv. o.B. 60-100

Nadelgehölze aller Art, hängende und buntlaubige Arten und Sorten sind im gesamten Gebiet unzulässig.

## 5 Durchführungsvertrag / Rückbauverpflichtung / Vorhabens- und Erschließungsplan

- Zur Umsetzung des Bebauungsplanes wird zwischen der Gemeinde Marklkofen und dem Vorhabensträger vor Satzungsbeschluss ein Durchführungsvertrag gemäß § 12 Abs. 1 Satz 1 BauGB geschlossen.
- Die Nutzung des Sondergebietes „SO Erneuerbare Energien Solarpark Leiten“ ist nur solange zulässig, wie die Stromerzeugung aufrechterhalten wird. Bei einer dauerhaften Aufgabe der PV-Nutzung sind sämtliche baulichen und technischen Anlagen einschließlich elektrischer Leitungen, Fundamente und Einzäunungen rückstandsfrei zu entfernen. Für die Bepflanzung gilt keine Rückbauverpflichtung. Nach Beendigung der Nutzung als Photovoltaik-Freiflächenanlage soll die Fläche anschließend wieder landwirtschaftlich genutzt werden. Eine entsprechende Rückbauverpflichtung und diesbezügliche dingliche Absicherung sind im Durchführungsvertrag zu regeln.

## 6 Textliche Hinweise

### 6.1 Brandschutz

#### Zugänglichkeit:

Sperrvorrichtungen zum Gelände und zu Gebäuden sind zulässig, wenn die Feuerwehr diese öffnen kann. Dies ist vom Betreiber mit der zuständigen Brandschutzdienststelle im Vorfeld abzustimmen. Es ist vom Betreiber sicherzustellen, dass im Schadensfall die Anlage stromlos geschaltet wird. Für eine gewaltlose Zugänglichkeit sollte in Absprache mit dem zuständigen Sachversicherer und der örtlichen Feuerwehr ein Feuerwehr-schlüsseldepot Typ 1 (nicht VdS anerkannt) am Zufahrtstor vorgesehen werden.

### Zugänge und Zufahrten auf den Grundstücken:

Hier gelten die Vorgaben der BayBO, Art. 5 in Verbindung mit den Richtlinien über "Flächen für die Feuerwehr auf Grundstücken" (DIN 14090; Fassung 02/2007). Die baulichen Anlagen (z.B. Trafostationen) müssen für Fahrzeuge bis 16 t (Achslast 10 t) über befestigte Straßen und Wege erreichbar sein.

### Ansprechpartner:

Um einen Ansprechpartner im Schadensfall erreichen zu können, muss am Zufahrtstor deutlich und dauerhaft die Erreichbarkeit eines Verantwortlichen für die Anlage angebracht sein und der örtlichen Feuerwehr mitgeteilt werden.

## 6.2 Immissionsschutz

Die Photovoltaikanlage ist so zu errichten und zu betreiben, dass keine Belästigung durch Lichtimmissionen (z. B. Blendwirkung) auftreten. Es ist darauf zu achten, dass der vorgesehene Standort für die zu errichtende Trafostation so festgelegt wird, dass die in Anhang 2 der 26. BImSchV vorgegebenen Grenzwerte für die elektrische Feldstärke und die magnetische Flussdichte an den nächstgelegenen Immissionsorten nicht überschritten werden.

## 6.3 Denkmalschutz

Das Bayerische Landesamt für Denkmalpflege gibt für den Geltungsbereich des Bebauungsplans und den näheren Umgriff keine Hinweise auf Boden- bzw. Baudenkmäler (siehe Anlage 09). Bezüglich des Auffindens eventueller Bodendenkmäler wird auf die Meldepflicht an das Bayerische Landesamt für Denkmalpflege oder die Untere Denkmalschutzbehörde gemäß Art. 8 Abs. 1 und 2 Denkmalschutzgesetz (BayDSchG) hingewiesen.

## 6.4 Abfallrecht und Bodenschutz

Bei der Verwertung von Bodenmaterial durch Auf- und Einbringen von Materialien in eine durchwurzelbare Bodenschicht sind die materiell-rechtlichen Vorgaben des Bodenschutzes (vgl. § 12 BBodSchV), einzuhalten.

## 6.5 Schutzzonenbereiche zu elektrischen Freileitungen

Der Schutzzonenbereich zu den vorhandenen elektrischen Freileitungen ist entsprechend einzuhalten. Die vorgeschriebenen Abstände dürfen nur von Fachkräften mit geeigneten Messgeräten überprüft werden! Frühzeitig vor Beginn der Bauarbeiten muss mit dem zuständigen Netzbetreiber ein Vor-Ort-Termin vereinbart werden.

## 6.6 Schutzzonenbereiche Erdgas-Hochdruckleitung

Der Schutzzonenbereich zur Erdgas-Hochdruckleitung HD0804 mit Begleitkabel ist entsprechend einzuhalten. Frühzeitig vor Beginn der Bauarbeiten muss mit der Energienetze Bayern GmbH & Co. KG ein Vor-Ort-Termin vereinbart werden.

### Hinweis auf die wichtigsten Forderungen gemäß DVGW-Regelwerk:

- Tiefbauarbeiten im Schutzstreifen der Erdgas-Hochdruck-Leitung sind unzulässig!
- In dem Schutzstreifen sind alle Maßnahmen zu unterlassen, die den Bestand der Anlage gefährden oder den Betrieb, Wartung und Unterhalt beeinträchtigen könnten.
- Solarkollektoren dürfen nicht in den Schutzstreifen ragen.
- Die Anlage von Zäunen, Absperrungen oder Ähnlichem, sowie der Bau von Parkplätzen, kreuzenden Straßen, Wege, Ver- u. Entsorgungseinrichtungen etc. ist nur mit unserer ausdrücklichen Zustimmung und bei Beachtung unserer Auflagen möglich.
- Bei Kreuzungen mit Leitungen, Kabeln o. ä. sind ausreichende Sicherheitsabstände einzuhalten. Der Einsatz von Maschinen im Schutzstreifen ist nur nach vorheriger Absprache mit dem Netzbetreiber gestattet.

- Der anstehende Boden im Bereich des Schutzstreifens darf nicht angeschnitten und das Geländeniveau über der Erdgas-Hochdruck-Leitung nicht verändert werden!
- Überbauungen, Bepflanzung mit Bäumen oder dauerhafte Lagerung von Gegenständen im Schutzstreifen der Erdgas-Hochdruck-Leitung ist nicht zulässig!
- Bei der kurzzeitigen Lagerung von Gegenständen im Schutzstreifen darf es zu keiner Setzung des Bodens aufgrund zu hoher Bodenaufgeladkräfte durch das Lagergut bzw. dessen Transport kommen. Aufgrund der Gefährdung durch Rutschungen bei Baugrube, sollte der Abstand zwischen Baugrenze und Schutzstreifen 5-10 m betragen!
- Der Schutzstreifen muss zu jeder Zeit frei zugänglich sein!

#### **§ 4 Inkrafttreten**

Die Satzung tritt am Tag ihrer Bekanntmachung in Kraft.

Marklkofen, den.....

(Siegel)

---

Peter Rauscher, 1. Bürgermeister

## B. Begründung

### I. Erläuterung \_ Anlass der Planung, Zielsetzung

#### 1 Erfordernis und Ziele der Planung

Am 23.05.2023 hat der Gemeinderat Marklkofen die Aufstellung eines vorhabenbezogenen Bebauungsplanes für Solarenergie nach § 11 (2) BauNVO beschlossen. Im Parallelverfahren soll der Flächennutzungsplan mit integriertem Landschaftsplan durch Deckblatt Nr. 19 geändert werden. Anlass der Planung ist die Anfrage eines Grundstückseigentümers einen Solarpark in diesem Bereich zu errichten.

Ziel und Zweck der Planung ist eine kostengünstige und effiziente Energieerzeugung durch regenerative Energien und zudem einen aktiven Beitrag zum Klimaschutz zu leisten. Die bisherige Nutzung wird aufgegeben. Der Bereich soll als Sondergebiet für erneuerbare Energien (Freiflächen-Photovoltaik) entwickelt werden. Aufgrund der derzeitigen geopolitischen Lage setzt sich die Gemeinde als ein wichtiges Ziel, umweltfreundlichen und erneuerbaren Formen der Energieversorgung möglichst zeitnah den Vorrang einzuräumen, im Speziellen die Errichtung von Photovoltaik-Freiflächenanlagen.

Das Vorhaben befindet sich in einem landwirtschaftlich benachteiligten Gebiet. Durch die in Bayern erlassene Verordnung über Gebote für Freiflächen-Photovoltaikanlagen (Verordnung zur Ausführung energiewirtschaftlicher Vorschriften AVEn) ermöglicht der Freistaat weiterhin die Förderung von PV-Anlagen auf Acker- und Grünlandflächen in den so genannten landwirtschaftlich benachteiligten Gebieten (entsprechend §§ 37 und 37c EEG). Aufgrund dieser Fördermöglichkeit und dem Vorliegen der übrigen Voraussetzungen (kurze Anbindung an das bestehende Stromnetz, verfügbares Grundstück) ist die Fläche grundsätzlich für das geplante Vorhaben geeignet. Gemäß Grundsatz des Landesentwicklungsprogramms sind Freiflächen-Photovoltaikanlagen möglichst auf vorbelasteten Standorten zu realisieren. Der gewählte Standort ist nicht unmittelbar vorbelastet, wird aber dennoch als geeignet eingestuft, was nachfolgend noch detaillierter begründet wird.

Zentrales Ziel der deutschen Klimaschutzpolitik ist die Minderung von Treibhausgasemissionen. Der Bund hat sich zum Ziel gesetzt, seine nationalen Treibhausgasemissionen bis 2020 um 40 Prozent und bis 2050 um 80 bis 95 Prozent unter das Niveau von 1990 zu reduzieren. Diese Ziele wurden bereits mit dem Integrierten Energie- und Klimaprogramm (IEKP) der Bundesregierung beschlossen (BMWi 2019).

Auch das Bundesland Bayern setzt sich zum Ziel die Treibhausgasemissionen zu verringern. In Anlehnung an das Europäische Minderungsziel, die Treibhausgas-Emissionen bis 2050 um 80 bis 95 Prozent zu reduzieren, strebt Bayern an, bis 2050 die Treibhausgasemissionen pro Kopf und Jahr auf weniger als zwei Tonnen zu senken. Mittelfristig bis 2020 wird am Ziel festgehalten, die energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Kopf und Jahr auf deutlich unter sechs Tonnen zu senken. Bis 2030 sollen die Treibhausgas-Emissionen auf unter fünf Tonnen sinken (BMU 2016).

Das Vorhaben entspricht somit den Zielen der Klimapolitik auf Bundes-, Landes-, Regional- und Kommunalebene.

Im Bebauungsplan wird Baurecht ausschließlich für die Photovoltaikanlage geschaffen. Die Nutzung ist befristet auf die mögliche Funktions- und Betriebszeit (25-30 Jahre), danach wird das Grundstück wieder der Landwirtschaft zur Verfügung gestellt. Der Rückbau nach Betriebsende wird privatrechtlich vereinbart und im Bebauungsplan gemäß § 9 Abs. 2 BauGB mit Festlegung der Folgenutzung festgesetzt. Der Flächennutzungsplan mit integriertem Landschaftsplan der Gemeinde weist den Bereich der geplanten Anlage überwiegend als Fläche für die Landwirtschaft aus. Dieser wird im Parallelverfahren durch Deckblatt Nummer 19 geändert.

## 2 Kennzahlen der Planung

Räumlicher Geltungsbereich (inkl. int. Ausgleich):	9,83 ha
Eingezäunte Fläche:	7,94 ha
Grünflächen insgesamt:	9,83 ha
Höhenlage:	448 – 473 müNN
geplante Anzahl der Modulreihen:	41
weitere geplante bauliche Anlagen:	Wechselrichter, Transformator-Station, ggf. Stromspeicher
geplanter Reihenzwischenabstand prakt.	3,00 m – 8,00 m
geplante Leistung:	7.260,00 kWp

## 3 Städtebauliche Auswirkungen

Der Vorhabensbereich liegt im Außenbereich umgeben von landwirtschaftlichen Einzelanwesen. Die nächstgelegene Wohnbebauung ist ca.30 m von der geplanten Anlagenumzäunung entfernt. Die Entfernung nach Marklkofen beträgt ca. 3,1 km. Bau- oder Bodendenkmäler sowie erhaltenswerte Ortsteile, Straßen und Plätze sind im Vorhabensbereich und -umfeld nicht vorhanden.

Beding durch die vorhandene Topographie ist die geplante Anlage nur gering einsehbar. Die zu pflanzenden Eingrünungen unterstützen diesen positiven Effekt. Das Gebiet wird durch das geplante Sondergebiet nicht in ihrem Bestand oder ihrer Entwicklung beeinträchtigt. Die geplante PV-Freiflächenanlage soll auf einer intensiv bewirtschafteten Ackerlandfläche entstehen. Die geplante Anlage ist von 3 Seiten einsehbar. Mit Hilfe von Eingrünungspflanzungen in den einsehbaren Bereichen fügt sich die Anlage gut in das Landschaftsbild ein. Störungen von gesunden Wohn- und Arbeitsverhältnissen durch Lärmwirkungen sind aufgrund des Abstandes zur vorhandenen Bebauung nicht zu erwarten. Elektromagnetische Felder entstehen wegen dem Anschluss an ein Gleichspannungsnetz nicht. Wichtige Bereiche für die Erholungsnutzung liegen im Vorhabensgebiet nicht vor. An der ausreichenden Versorgung der Bevölkerung mit Grün- und Freiflächen ändert sich aufgrund der geringen Dimension der geplanten Anlage und dem sehr hohen Grün- und Freiflächenanteil im Gemeindegebiet nichts. Durch die Vereinbarung einer Rückbauverpflichtung wird das in Anspruch genommene Grünland nicht dauerhaft der Landwirtschaft entzogen. Mit der geplanten Anlage wird die Versorgung mit erneuerbaren Energien im Gemeindegebiet Marklkofen, bzw. in der Region verbessert. Eine ausführliche Beschreibung und Bewertung der Auswirkungen auf umweltrelevante Ziele der Bauleitplanung erfolgt im Umweltbericht.

## 4 Planunterlagen/Geltungsbereich

Die Grundstücke Flurnummer 1179 (T) und 1186 (T) der Gemarkung Poxau bilden den Geltungsbereich dieser Satzung. Die genaue Abgrenzung ergibt sich aus dem beigefügten Lageplan M 1:1.000 (Anlage 01).

## 5 Lage der Grundstücke

Das Planungsgebiet liegt im bauplanungsrechtlichen Außenbereich. Die Entfernung nach Marklkofen beträgt ca. 3,1 km. Das Planungsgebiet besitzt eine leichte Hanglage in Richtung Südwesten. Es erstreckt sich über die Grundstücke Flurnummer 1179 (T) und 1186 (T) der Gemarkung Poxau (siehe Anlage 01). Es handelt sich um eine Gesamtfläche von ca. 98.331 m<sup>2</sup>.

### Es wird wie folgt begrenzt:

Im Norden:	durch landwirtschaftliche Nutzfläche und Waldfläche
Im Westen:	durch landwirtschaftliche Nutzfläche
Im Osten:	durch landwirtschaftliche Nutzfläche
Im Süden:	durch Waldfläche



## 6.6 Landwirtschaft und Forstwirtschaft

Emissionen, Steinschlag, Baumfall/- sturz, Astabbruch und eventuelle Verschmutzungen aus der Land- und Forstwirtschaft sind entschädigungslos hinzunehmen. Eine Haftung der angrenzenden Landbewirtschafter für Sachschäden ist ausgeschlossen. Dies soll in Form einer Haftungsfreistellung geschehen, in welcher der Betreiber der geplanten Anlage für sich und seine Rechtsnachfolger auf jeglichen Haftungsanspruch verzichtet, sofern infolge von land- und forstwirtschaftlichen Emissionen und Baumfall- und sturzereignissen Schaden am Solarpark entsteht. Grundsätzlich ist eine ordnungsgemäße Land- und Forstwirtschaft auf den der Photovoltaikanlage benachbarten Flächen von Seiten des Betreibers zu dulden. Bei Pflanzungen sind zu Nachbargrundstücken mindestens die gesetzlichen Grenzabstände einzuhalten. Auf eine Bepflanzung mit Hochstammbäumen sollte im Grenzbereich zu landwirtschaftlichen Flächen verzichtet werden. Durch die regelmäßige Pflege soll das Aussamen eventueller Schadpflanzen und die damit verbundene negative Beeinträchtigung der mit Kulturpflanzen bestellten Flächen in der Nachbarschaft vermieden werden.

## 6.7 Altlasten

Das Planungsgebiet ist nicht im Altlastenkataster eingetragen, hier liegen keine Hinweise auf Altlasten vor.

## 6.8 Bodendenkmalpflege

Das Bayerische Landesamt für Denkmalpflege gibt für den Geltungsbereich des Bebauungsplans und den näheren Umgriff keine Hinweise auf Boden- bzw. Baudenkmäler. Bezüglich des Auffindens eventueller Bodendenkmäler wird auf die Meldepflicht an das Bayerische Landesamt für Denkmalpflege oder die Untere Denkmalschutzbehörde gemäß Art. 8 Abs.1 und 2 Denkmalschutzgesetz (BayDSchG) hingewiesen.

## II. Umweltbericht

### 1 Einleitung

Für Bauleitplanverfahren, die ab dem 20.07.2004 eingeleitet werden, finden die vor dem Inkrafttreten des Europarechtsanpassungsgesetzes Bau-EAG vom 24.06.2004 (BGBl I, S. 1359) geltenden Vorschriften Anwendung.

Demnach ist prinzipiell für jedes Bauleitplanverfahren eine Umweltprüfung durchzuführen und ein entsprechender Umweltbericht zu erstellen.

Gemäß § 2 Abs. 4 BauGB wird "für die Belange des Umweltschutzes nach § 1 Abs. 6 Nr. 7 und § 1a eine Umweltprüfung durchgeführt, in der die voraussichtlich erheblichen Umweltauswirkungen ermittelt werden und in einem Umweltbericht beschrieben und bewertet werden."... "Die Kommune legt dazu für jeden Bauleitplan fest, in welchem Umfang und Detaillierungsgrad die Ermittlung der Belange für die Abwägung erforderlich ist."

### 2 Standortwahl

Begünstigende Voraussetzungen für die Errichtung einer Freiflächen-Photovoltaikanlage sind:

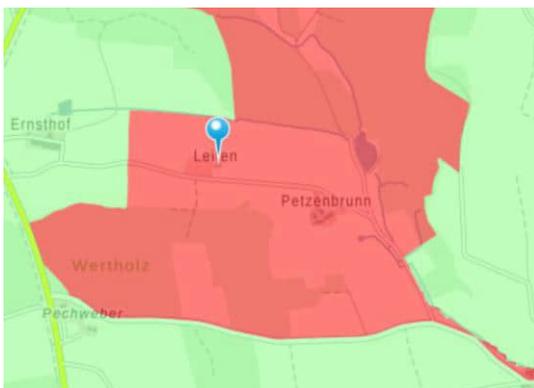
- Mögliche Anbindung an das bestehende Stromnetz
- Verfügbares Grundstück

Zudem sind gegebenenfalls die Aussagen des EEG 2021 (§ 37 EEG) zu beachten. Das Vorhaben befindet sich in einem benachteiligten Gebiet. Ein landwirtschaftlich benachteiligtes Gebiet (benachteiligte Agrarzone, kleine Gebiete und Berggebiete) ist ein Gebiet, in dem Landwirte zum Ausgleich der natürlichen Standortbedingungen oder anderer spezifischer Produktionsnachteile eine Zulage erhalten, welche zur Fortführung der Landwirtschaft, Erhaltung der Landschaft und zu nachhaltigen Bewirtschaftungsmethoden beitragen soll. Durch die in Bayern erlassene Verordnung über Gebote für Freiflächenphotovoltaikanlagen (Verordnung zur Ausführung energiewirtschaftlicher Vorschriften AVEn) ermöglicht der Freistaat weiterhin die Förderung von PV-Anlagen auf Acker- und Grünlandflächen in den so genannten landwirtschaftlich benachteiligten Gebieten (entsprechend §§ 37 und 37c EEG).

Die genannten Voraussetzungen sind bei der geplanten Anlage erfüllt.

Weiterhin in der Abwägungs- und Ermessensentscheidung zu berücksichtigen sind die Erfordernisse der Raumordnung. Gemäß Grundsatz des Landesentwicklungsprogramms (LEP 6.2.3) sind Freiflächen-Photovoltaikanlagen möglichst auf vorbelasteten Standorten zu realisieren. Der gewählte Standort ist nicht vorbelastet im Sinne des Landesentwicklungsprogramms. Aus nachfolgenden Gründen ist der Standort dennoch als Standort für eine Freiflächen-Photovoltaikanlagen geeignet:

- Vorbelastung durch bereits vorhandene Bebauung
- Förderfähig, da landwirtschaftlich benachteiligtes Gebiet



#### Energie-Atlas Bayern (03/2023)

Rot = benachteiligtes Gebiet

Grün = nicht benachteiligtes Gebiet

- keine exponierte Hang- oder Kuppenlage, eher eingebettet in die Landschaft
- Satzungsbereich öffentlich kaum einsehbar
- keine Biotopflächen direkt betroffen, FFH-Flächen werden nicht tangiert, kein Landschaftsschutzgebiet
- Ertragsschwache Fläche
- die aktualisierte Solarstudie der Gemeinde Marklkofen, Stand Juni 2022, weißt die beplanten Flächen als geeignet aus



Legende	
	Ungeeignete Flächen
	Bestehende Freiflächen-PV
	Bedingt geeignete Fläche
	200 m-Puffer zu Bahnanlagen
	Überschwemmungsgebiet
	Bodenzahl <= 30
	Bodenzahl >= 60
	Hauptorte

### 3 Festlegung des Untersuchungsrahmens

Ein Scoping-Termin zur Festlegung von Untersuchungsumfang, -methode und Detaillierungsgrad hat nicht stattgefunden.

Aufgrund der intensiven Nutzung von Vorhabensbereich und -umfeld erfolgt für die Schutzgutbetrachtung weitgehend eine Beschränkung auf den Vorhabensbereich. Im Hinblick auf das Landschaftsbild erfolgt eine Bewertung im Mittel- und Nahbereich.

#### 4 Darstellung der in einschlägigen Fachgesetzen und Fachplänen festgelegten umweltrelevanten Ziele und ihrer Berücksichtigung

In der **Landesplanung** (LEP Stand 01.03.2018) ist das Gemeindegebiet als allgemeiner ländlicher Raum und Raum mit besonderem Handlungsbedarf (Kreisregion) eingestuft.

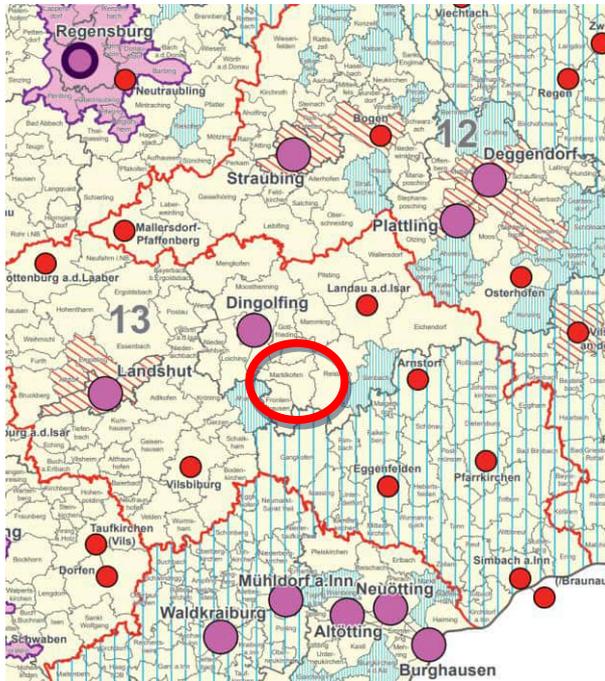


Abbildung 1: Ausschnitt aus Landesentwicklungsprogramm Bayern Anhang 2 Strukturkarte

Gemäß **Regionalplan Region Landshut (13)** ist das Gemeindegebiet als allgemein ländlicher Raum, Kleinzentrum, eingestuft. Der Geltungsbereich liegt in keiner naturschutzfachrechtlich hinreichend gesicherten Fläche (Landschaftsschutzgebiet). Der Regionalplan macht zum Plangebiet keine expliziten Aussagen.

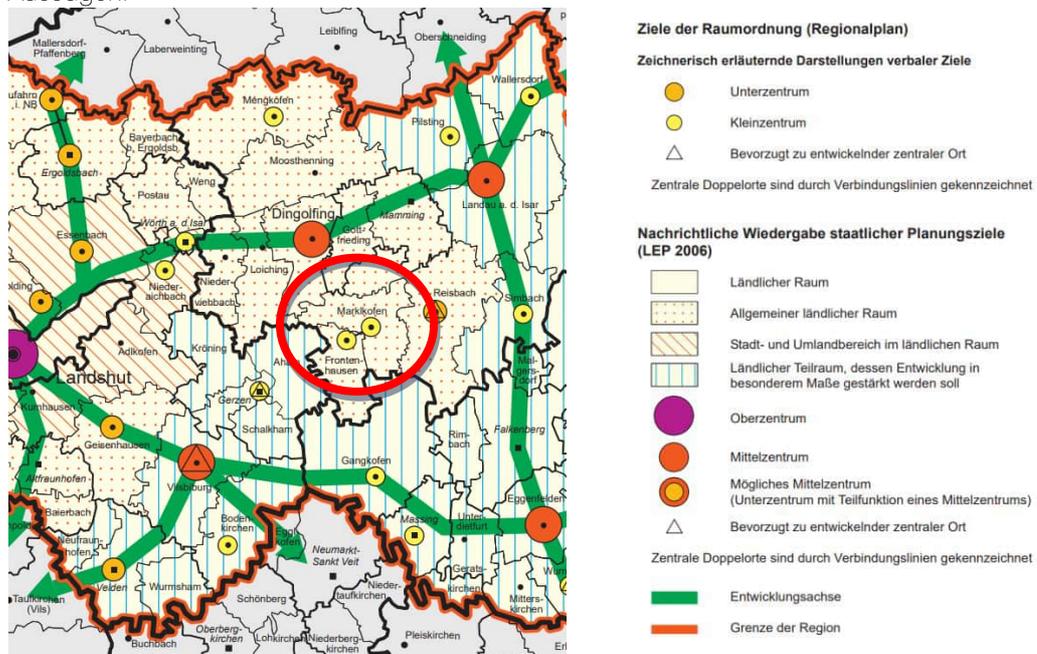


Abbildung: Regionalplan Region Landshut (13) Raumsukturkarte

Der **Flächennutzungsplan mit integriertem Landschaftsplan** der Gemeinde Marklkofen stellt den geplanten Geltungsbereich als Fläche für die Landwirtschaft dar. Der **Flächennutzungsplan mit integriertem Landschaftsplan** wird im Parallelverfahren durch Deckblatt 19 geändert.

**Arten- und Biotopschutzprogramm** für den Landkreis Dingolfing-Landau (räumlich zugeordnete Ziele des Kartenteils)

Der Vorhabensbereich liegt nicht in einem Schwerpunktgebiet des Naturschutzes des ABSP. Zielaussagen des ABSP-Kartenteils liegen für den Vorhabensbereich und engen Umgriff nicht vor.

#### **Waldfunktionskartierung**

Im Vorhabensbereich und dessen Umgebung liegen keine Waldflächen mit besonderer Bedeutung vor.

#### **Schutzgebiete**

Schutzgebiete sind durch den Geltungsbereich nicht betroffen.

#### **Amtliche Biotopkartierung, Artenschutzkartierung**

Im Vorhabensbereich und auch der näheren Umgebung wurden keine Flächen in der amtlichen Biotopkartierung Bayerns erfasst. Die Artenschutzkartierung Bayern (Stand 31/12/2020) enthält für den Vorhabensbereich und dessen Umfeld zudem keine Nachweise.

#### **Bundes-Immissionsschutzgesetz**

PV-Freiflächenanlagen unterliegen als nicht genehmigungsbedürftige Anlagen im Sinne des BImSchG den Pflichten des § 22 BImSchG.

Mögliche Umwelteinwirkungen, insbesondere Blend- und Geräuschwirkungen werden im Umweltbericht unter Schutzgut Mensch behandelt.

#### **Bayerisches Klimaschutzgesetz (BayKlimaG)**

**Art. 2 Abs. 5 Satz 2:** Die Errichtung und der Betrieb von Anlagen zur Erzeugung von erneuerbaren Energien sowie den dazugehörigen Nebenanlagen **liegen im überragenden öffentlichen Interesse und dienen der öffentlichen Sicherheit.**

**Art. 2 Abs. 3 Satz 2:** Die staatlichen Behörden unterstützen die Verwirklichung der Minderungsziele im Rahmen ihrer hoheitlichen Tätigkeit.

#### **Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG)**

**§ 13 Abs. 1 Satz 1:** Die Träger öffentlicher Aufgaben haben bei ihren Planungen und Entscheidungen den Zweck dieses Gesetzes und die zu seiner Erfüllung festgelegten Ziele zu berücksichtigen.

#### **Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz - EEG 2023)**

**§ 2:** Die Errichtung und der Betrieb von Anlagen sowie den dazugehörigen Nebenanlagen liegen im überragenden öffentlichen Interesse und dienen der öffentlichen Sicherheit. Bis die Stromerzeugung im Bundesgebiet nahezu treibhausgasneutral ist, sollen die erneuerbaren Energien als vorrangiger Belang in die jeweils durchzuführenden Schutzgüterabwägungen eingebracht werden.

## 5 Bestandsaufnahme und Bewertung der Umweltauswirkungen

### 5.1 Naturräumliche Situation

Der Vorhabensbereich liegt innerhalb des Naturraums „Isar-Inn-Hügelland“, Einheit 060-A Tertiärhügelland zwischen Isar und Inn. Die Einheit umfasst das 400 bis 550 m hohe Tertiärhügelland zwischen Isar und Inn; es reicht südwärts bis an den Altmoränenstreifen des Isen-Sempt-Hügellandes. Hügel aus tertiären Sedimenten und Moränen verzahnen sich hier miteinander. Die Grenze weiter östlich bildet der Rand der Niederterrassenfelder des Unteren Inntales. Im Norden gegen den Neuburger Wald (408), wo die Molasse dem abtauchenden Kristallin auflagert und Tertiärhügelland und kristallines Hügelland ineinander übergehen, lässt sich im Landschaftsbild keine markante Grenze erkennen. Sie wird hier etwa durch den Eintritt der Vils in ihr Engtal landschaftlich sichtbar.

Der Untergrund besteht Kies, Quarz-dominiert, mit Kristallin- und kleineren Karbonat-Geröllen, wechselnd sandig, selten verfestigt und Ton-, Schluff-, Sand- oder Kalkmergel, kompaktiert. Der Boden besteht überwiegend aus pseudovergleyte Braunerde, verbreitet Braunerde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm) über Lehm bis Schluffton (Lösslehm, verfestigt). Das Bayerische Fachinformationssystem Naturschutz gibt als potenziell natürliche Vegetation im Vorhabensbereich den Zittergrasseggen-Hainsimsen-Buchenwald im Komplex mit Zittergrasseggen-Waldmeister-Buchenwald; örtlich Zittergrasseggen-Stieleichen-Hainbuchenwald an.

Das Klima ist verglichen mit dem der umgebenden Einheiten ziemlich kontinental. Vielfach strengen Wintern mit mehrmals unterbrochener Schneedecke stehen mäßig heiße, gewitterreiche Sommer gegenüber. Während der Frühling in der Regel kurz ist und die Vegetation häufig durch Späfröste Rückschläge erleidet, zeichnet sich der Herbst durch langanhaltende Schönwetterlagen aus. An rund 70 Tagen des Jahres liegt das Temperaturtagesmittel über 20 °C. Die jährlichen Niederschläge betragen 700 - 800 mm, im Südosten steigen sie sogar bis 880 mm an. Die Jahresmitteltemperatur beträgt 7,5 °C, die langjährigen Mittelwerte des Januars liegen bei -2,5°C, die des Julis in den Tälern bei 17,5°C, auf den Höhen um 500 m und darüber um 17 °C.

Das Areal, auf dem die Eingriffsregelung anzuwenden ist, wird im Moment intensiv als landwirtschaftliches Ackerland genutzt. Schutzstaten wie FFH-Gebiete, Europäische Vogelschutzgebiete, Naturschutzgebiete oder Landschaftsschutzgebiete sind durch die Planung nicht betroffen.

Die Höhe des Planungsgebietes beträgt ca. 446 – 471 müNN.

Die Solarflächen weisen im Sondergebiet „SO 1“ eine mäßige Hangneigung Richtung Nordosten, im „SO 2“ eine mäßige Hangneigung Richtung Südosten auf. Augenscheinlich und aufgrund der Höhenlage liegt ein ausreichender Flurabstand zum Grundwasser vor.

Quellen und Quellfluren sowie regelmäßig überschwemmte Bereiche bleiben durch die Baumaßnahmen im Baugebiet unberührt. Das Auftreten von Hangschiebwalwasser ist bei der Durchführung von Bodenbewegungen jedoch nicht auszuschließen.

### 5.2 Schutzgutbezogene Bestandsanalyse und -bewertung, Vorhabenswirkungen

Nachfolgend werden die Zustände der Schutzgüter für die Umweltprüfung sowie eventuelle Wechselwirkungen beschrieben und bewertet. Die Beurteilung der Umweltauswirkungen erfolgt verbal argumentativ und betrachtet die Auswirkungen des Sondergebiets. Für die Schutzgüter der Eingriffsregelung nach § 1a Abs. 3 BauGB erfolgt die Zustandsbewertung der betroffenen Flächen nach dem einschlägigen Bayerischen Leitfadens in drei Stufen, geringe, mittlere und hohe Erheblichkeit.

- **Schutzgut Arten und Lebensräume**

Beschreibung:

Die geplante Modulfläche wird derzeit intensiv als Ackerland genutzt. Die umliegenden Flächen werden überwiegend als intensiv genutztes Ackerland oder als Waldflächen bewirtschaftet. Nach Norden, Süden und Osten (SO 1) sind die Flächen teilweise durch angrenzende Wald- und Heckenstrukturen

abgeschränkt. Der Vorhabensbereich ist als Habitat für bodenbrütende Vögel der Agrarlandschaft im Bereich der intensiven Ackerlandnutzung nicht geeignet.

Auswirkungen:

Die PV-Anlage beschränkt sich auf Bereiche mit geringer Bedeutung für das Schutzgut Arten und Lebensräume (intensiv genutztes Ackerland). Eine nächtliche Beleuchtung ist nicht vorgesehen, damit sind keine beeinträchtigenden Wirkungen für die Nachtinsektenfauna zu erwarten. Die Änderung der bestehenden landwirtschaftlichen Nutzfläche in ein Sondergebiet für Photovoltaikanlagen führt zur Umwandlung einer intensiv genutzten Ackerlandfläche in extensiv genutztes Grünland mit Modulüberstellung. Die geplanten Gehölz- und Saumstrukturen erhöhen die Habitatvielfalt. Die biologische Durchlässigkeit bleibt durch Vorgaben zum Mindestabstand von Unterkante Zaun zu Bodenoberfläche erhalten (Mindestabstand 15 cm).

Bewertung:

*Die Auswirkungen auf das Schutzgut Arten und Lebensräume sind insgesamt als gering einzustufen.*

Schutzgut	Bau- und anlagebedingte Auswirkungen	Betriebsbedingte Auswirkungen	Ergebnis bezogen auf die Erheblichkeit
Arten und Lebensräume	gering	gering	gering

- Schutzgut Boden

Beschreibung:

Das Plangebiet wird derzeit überwiegend intensiv landwirtschaftlich genutzt. Das nähere Umfeld des Plangebiets ist durch landwirtschaftliche Flächen bzw. Nutz-Wald geprägt. Im Plangebiet sind Lehm und lehmiger Sand mit Acker- bzw. Grünlandzahlen zwischen 48 und 56 der Zustandsstufe 4 und 5 vorherrschend (Bayernatlas). Das Standortpotential ist aufgrund der vorliegenden Bodenarten sowie der Nutzungsform als mittel einzustufen.



Im Untergrund des Vorhabensbereiches liegt gemäß Geologischer Karte (dGK25) Ton-, Schluff-, Sand- oder Kalkmergel, kompaktiert und Kies, Quarz-dominiert, mit Kristallin- und kleineren Karbonat-Geröllen, wechselnd sandig, selten verfestigt vor. Als Bodentyp ist im geplanten Anlagenbereich vorherrschend berwiegend pseudovergleyte Braunerde, verbreitet Braunerde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm) über Lehm bis Schluffton (Lösslehm, verfestigt) (Umweltatlas Bayern 2023). Die Filter- und Pufferfunktion des Bodens ist überwiegend Mittel (3) einzustufen. Die Lebensraumfunktion ist als gering (2) einzustufen (FIS-Natur 2023).

Der namenlose Wiesengraben (nördlicher Bereich) wird nicht negativ beeinflusst.

Überschwemmungsgebiete sind nicht betroffen. Zum Grundwasserstand liegen für das Planungsgebiet keine konkreten Aussagen vor. Aufgrund der vorherrschenden topographischen Verhältnisse ist davon auszugehen, dass dieser ausreichend tief liegt.

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

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

#### Auswirkungen:

Im Bereich der PV-Anlage ist aufgrund des Anlagentyps nicht mit hohen Flächenversiegelungen zu rechnen (die Module werden nur über Punktfundamente/Rammfundamente fixiert, Querschnittsfläche eines Rammfundaments ca. 0,0009 m<sup>2</sup>. Auf die Zaunpfosten entfallen ca. 2,5 m<sup>2</sup> pro Hektar. Weitere bauliche Anlagen beschränken sich auf die kleinflächige Errichtung von Wechselrichtern, einer Trafo-Station sowie die Errichtung einer Einfriedung (ebenfalls nur Punktfundamente). Durch die minimale Flächenversiegelung sowie einen Montageabstand zwischen den Modulen kann eine flächige Versickerung der Niederschläge gewährleistet werden. Die Auslegung der Transformatorstationen hat gemäß § 18 Abs. 3 der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV 2017) zu erfolgen. Zusätzliche betriebsbedingte Belastungen sind anlagebedingt nicht zu erwarten. Durch die Umwandlung der intensiv genutzten Ackerlandflächen in extensives Grünland artenreich werden die natürlichen Bodenfunktionen merklich verbessert und Erosion durch die extensive Nutzung verringert. Weiterhin entfällt der Eintrag von Gülle, mineralischem Dünger und Pestiziden und somit deren möglicher Eintrag in das Grundwasser.

#### Bewertung:

Die Umwandlung von bisher intensiv genutztem Ackerlandflächen in extensiv genutztes Grünland artenreich wirkt sich positiv auf den Lebensraum der Bodenorganismen aus, da unter anderem auf Düngung und Aufbringen von Pestiziden verzichtet wird. Starke Erosionserscheinungen werden vorgebeugt und entgegengewirkt. Zusätzlich wird das Wasserretentionsvermögen auf der Fläche gesteigert. Die Fläche ist wegen des Bodenabstands des Zaunes weiterhin für Kleintiere, Niederwild (Igel, Hasen, Füchse, Dachse) und Vögel nutzbar. Durch die Extensivierung wird eine nachhaltige biologische Vielfalt geschaffen. Nach der Nutzung als Solarfläche können die Flächen ihrer ursprünglichen Nutzung wieder zugeführt werden.

*Es ergeben sich Auswirkungen von geringer Erheblichkeit auf das Schutzgut Boden.*

Schutzgut	Bau- und anlagebedingte Auswirkungen	Betriebsbedingte Auswirkungen	Ergebnis bezogen auf die Erheblichkeit
Boden	gering	gering	gering

- **Schutzgut Wasser**

Beschreibung:

Wasserschutzgebiet sind im Vorhabensbereich nicht vorhanden. Wassersensible Bereiche liegen nicht vor. Nördlich der Fl. Nr. 1179 Gemarkung Poxau verläuft ein namenloser Wiesenbach/Wisengraben, Gewässer III. Ordnung. Zur Gewährleistung eines schadlosen Hochwasserabflusses sowie der ordnungsgemäßen Gewässerunterhaltung und einer ökologischen Pufferzone wird ein mind. 5,0 m breiter Uferstreifen entlang des namenlosen Wiesenbaches von jeglicher Einzäunung freigehalten.

Auswirkungen:

Aufgrund der geringen Überbauung / Versiegelung ergibt sich unter Berücksichtigung der zukünftigen dauernden Vegetationsbedeckung keine nennenswerte Verschärfung des Oberflächenabflusses. Ein Oberbodenabtrag ist nicht vorgesehen.

Bewertung:

*Es ergeben sich Auswirkungen von geringer Erheblichkeit.*

Schutzgut	Bau- und anlagebedingte Auswirkungen	Betriebsbedingte Auswirkungen	Ergebnis bezogen auf die Erheblichkeit
Wasser	gering	gering	gering

- **Schutzgut Klima/Luft**

Beschreibung:

Der Geltungsbereich liegt außerhalb von kleinräumigen Frischluft- oder Kaltluftabflussbahnen.

Auswirkungen / Bewertung:

*Es ist nicht mit signifikanten Auswirkungen auf das Kleinklima zu rechnen.*

Schutzgut	Bau- und anlagebedingte Auswirkungen	Betriebsbedingte Auswirkungen	Ergebnis bezogen auf die Erheblichkeit
Klima / Luft	keine	keine	keine

- **Schutzgut Landschaftsbild**

Beschreibung:

Das Umfeld des geplanten Vorhabens ist geprägt von landwirtschaftlich genutzten Flächen, welche von Süden, Norden und Osten (SO 1) von Baum- und Heckenstrukturen eingerahmt werden.

Das Gelände im Vorhabensbereich ist mäßig in Richtung Nordosten „SO1“, im „SO 2“ mäßig Richtung Südosten geneigt. Die Höhe des Planungsgebietes beträgt ca. 446 – 471 müNN.

Wichtige Blickbezüge werden nicht berührt. Von Norden, Süden und Osten her besteht aufgrund der Wald- und Heckenstrukturen bzw. der topographischen Begebenheiten keine, bzw. geringe Einsehbarkeit. Durch die geplanten Eingrünungsmaßnahmen wird die Wahrnehmung der Anlage jedoch stark minimiert.

Auswirkungen:

Das geplante Vorhaben führt zu einer Veränderung des Landschaftsbilds. Die Wahrnehmbarkeit bleibt dabei überwiegend auf den Mittel- und Nahbereich beschränkt. Durch die vorhandenen Grünstrukturen und aufgrund der vorhandenen Topographie ist die geplante Anlage in großen Teilen visuell abgeschirmt. Die optische Wirkung der geplanten Anlage auf die Nachbarbebauung ist zwar gegeben,

jedoch stark in einer verträglichen Form. Mit den geplanten Eingrünungsmaßnahme durch Hecken- und Baumstrukturen wird die Sichtbarkeit der Anlage zudem vermindert und eine landschaftsgerechte Neugestaltung erreicht.

Bewertung:

*Es ergeben sich Auswirkungen von mittlerer Erheblichkeit.*

Schutzgut	Bau- und anlagebedingte Auswirkungen	Betriebsbedingte Auswirkungen	Ergebnis bezogen auf die Erheblichkeit
Landschaftsbild	mittel	mittel	mittel

- **Schutzgut Kultur- und Sachgüter**

Beschreibung:

Im Vorhabensbereich und dessen näheren Umgriff befinden sich oberirdische und unterirdische Leitungen der Sparten Strom-, Gas- und Wasserversorgung. Bodendenkmäler sind im Vorhabensbereich und dessen näheren Umgriff nicht bekannt.

Auswirkungen:

Es sind geringe Auswirkungen auf Kultur- und Sachgüter zu erwarten. Eventuell zu Tage tretende Bodendenkmäler unterliegen der Meldepflicht an das Bayerische Landesamt für Denkmalpflege oder die Untere Denkmalschutzbehörde gem. Art. 8 Abs. 1-2 BayDSchG. Die Mindestabstände zu den Frei- und unterirdischen Versorgungsleitungen nach VDE 0210 sind einzuhalten. Auch wird der beidseitige Mindestabstand von 3,0 m zu den Wasserversorgungseinrichtung, sowie von 4,0 m zur Hochdruckgasleitung berücksichtigt.

Bewertung:

*Es ergeben sich Auswirkungen von geringer Erheblichkeit.*

Schutzgut	Bau- und anlagebedingte Auswirkungen	Betriebsbedingte Auswirkungen	Ergebnis bezogen auf die Erheblichkeit
Kultur- und Sachgüter	gering	gering	gering

- **Schutzgut Mensch**

Beschreibung:

Das Vorhaben liegt im ländlichen Raum im Außenbereich. Vorbelastungen durch Lärm sind lediglich durch die vorhandenen landwirtschaftlichen Betriebe gegeben. Die nächstgelegene Wohnbebauung ist ca. 30 m entfernt. Teilweise bilden vorhandene Gehölz- und Waldstrukturen und die vorhandene Topographie einen Sichtschutz in Richtung der Anlage. Das Gebiet ist für die Naherholung nicht erschlossen. Im Hinblick auf Aspekte des Immissionsschutzes (Blendwirkung) können negative Auswirkungen derzeit nicht ausgeschlossen werden.

Auswirkungen:

Während der Bauphase ergeben sich kurzfristig Lärm- und Abgasbelastungen durch an- und abfahrende LKW. Jedoch fallen diese aufgrund der kurzen Bauzeit nicht ins Gewicht. Der Betrieb der Anlage bringt keine größeren Lärmemissionen als landwirtschaftliche Flächen mit sich. Laut dem Leitfaden für die ökologische Gestaltung von Photovoltaikfreiflächenanlagen (BayLfU 2014b) kann davon ausgegangen werden, dass bei einem Abstand des Transformators bzw. Wechselrichters von rund 20 m zu einem reinen Wohngebiet der Immissionsrichtwert der TA Lärm von 50 dB(A) am Tag

sicher unterschritten wird. Zudem ist die Anlage in der Nacht nicht in Betrieb. Eine Beleuchtung der Anlage ist nicht erlaubt.

Im Hinblick auf Aspekte des Immissionsschutzes (Blendwirkung) können aufgrund der Topographie Blendwirkung zur Wohnbebauung und auch der umliegenden Verkehrswege nicht sicher ausgeschlossen werden. Laut Praxisleitfaden für die ökologische Gestaltung von Freiflächen-Photovoltaikanlagen des Bayerischen Landesamtes für Umwelt können Blendwirkungen zur Wohnbebauung ausgeschlossen werden, wenn ein Abstand von mindestens 100 m zur nächsten Wohnbebauung besteht. Der Abstand zu Wohngebäuden, von denen aus die Anlage eingesehen werden kann beträgt ca. 30 m. Aufgrund der künftigen Ausrichtung der Anlage kann eine Blendwirkung zur naheliegenden Wohnbebauung Fl.Nr. 1179 und der Gemeindeverbindungsstraße Fl.Nr. 1184/2 der Gemarkung Poxau ausgeschlossen werden. Hierzu sind in Teilbereichen entsprechende Sichtschutzmaßnahmen erforderlich, welche als planliche Festsetzung der Anlage 01 darstellt sind. Hierzu wurde ein Gutachten über die zu erwartende Blendung durch Sonnenreflexionen der geplanten Photovoltaikanlage mit Datum 12.12.2023 durch das Ingenieurbüro IBT 4Light GmbH aus Fürth erstellt. Die PV-Module sind zudem so zu errichten und zu betreiben, dass keine Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen infolge Lichteinwirkungen durch Lichtreflexionen und Blendwirkungen für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft auftreten.

Es erfolgt eine durchgehende Eingrünung des Vorhabens. Lediglich in jenen Bereichen, die von Hecken- und Waldstrukturen abgeschirmt sind, wird auf eine Eingrünung verzichtet. Die Sichtbarkeit der Anlage von der nächstgelegenen Bebauung aus wird dadurch erheblich reduziert.

Die verlegten Leitungen werden an ein Gleichspannungsnetz angeschlossen, womit keine elektromagnetischen Felder entstehen.

Bewertung:

*Es ist insgesamt von geringen bis mittleren Auswirkungen auf das Schutzgut Mensch auszugehen.*

Schutzgut	Bau- und anlagebedingte Auswirkungen	Betriebsbedingte Auswirkungen	Ergebnis bezogen auf die Erheblichkeit
Mensch	gering/mittel	gering/mittel	gering/mittel

- **Wechselwirkungen**

Wechselwirkungen, die über die schutzgutspezifischen Betrachtungen hinausgehen sind nicht bekannt / werden nicht berührt.

### 5.3 Mögliche Auswirkungen auf europarechtlich geschützte Arten \_ Artenschutzrechtlicher Beitrag

Das Planungsgebiet wird im geplanten Sondergebiet für Erneuerbare Energien derzeit intensiv landwirtschaftlich als Ackerland, genutzt. Das Bayerische Fachinformationssystem Naturschutz gibt als potenziell natürliche Vegetation im Vorhabensbereich den Zittergrasseggen-Hainsimsen-Buchenwald im Komplex mit Zittergrasseggen-Waldmeister-Buchenwald; örtlich Zittergrasseggen-Stieleichen-Hainbuchenwald an. Waldflächen fehlen im Untersuchungsgebiet. Strauch und Baumstrukturen waren bei der Vor-Ort-Termin nur außerhalb des Sitzungsbereiches vorhanden, werden jedoch künftig nicht tangiert. Der Bereich für die geplante Freiflächen-Photovoltaikanlage hat aufgrund der intensiven landwirtschaftlichen Nutzung eine zu vernachlässigende Wertigkeit als Lebensraum für Pflanzen und Tiere. Eine Nutzung dieser intensiv bewirtschafteten landwirtschaftlich Flächen im Untersuchungsgebiet durch Feldvögel oder Wiesenbrüter ist eher unwahrscheinlich.

Insgesamt gesehen beinhalten die für die Freiflächen-Photovoltaikanlage vorgesehenen Bereiche aufgrund des vorherrschend homogenen landwirtschaftlich intensiv genutzten Ackerlandes wenige bis

keine höherwertigen Lebensraumvoraussetzungen. Für waldbewohnende Arten oder Amphibien sind keine Lebensraumstrukturen im Untersuchungsgebiet vorhanden.

Im Folgenden werden die als planungsrelevant beurteilten Tierarten auf eine potenzielle Verwirklichung von Verbotstatbeständen gem. § 44 Abs. 1 Nr. 1 – 3 BNatSchG geprüft.

#### Fledermäuse

Quartiersbäume oder anderweitige Quartiersmöglichkeiten sind im Anlagenbereich nicht vorhanden. Leitstrukturen für strukturgebunden fliegende Arten werden nicht berührt. Es werden durchgehend Abstände größer als zehn Meter zwischen Zaun und Gehölzrändern eingehalten. Eine Nutzung des Vorhabensbereichs als Jagdhabitat ist möglich. Aufgrund der ehemals intensiven Nutzung des Vorhabensbereichs kann davon ausgegangen werden, dass es sich nicht um ein essentielles Jagdhabitat für Fledermäuse handelt. Zudem wird die Funktion als Jagdhabitat gegenüber dem Istzustand nicht verschlechtert.

*Eine vorhabensbedingte Betroffenheit von Fledermäusen kann damit ausgeschlossen werden.*

#### Säugetiere ohne Fledermäuse

Für den Biber oder Fischotter sind keine geeigneten Lebensräume im Vorhabensgebiet vorhanden. Ein Vorkommen der Haselmaus an den Gehölzrändern und Hecken ist möglich. In diese Bereiche wird jedoch nicht eingegriffen. Ebenso entstehen keine signifikanten Verschattungswirkungen auf diese Bereiche, da durchgängig mindestens zehn Meter Abstand zwischen Zaun und Waldrand eingehalten werden.

*Eine vorhabensbedingte Betroffenheit dieser Artengruppe kann damit ausgeschlossen werden.*

#### Amphibien

Das Planungsgebiet hat bedingt Lebensraumeignung für Amphibien. In diese Bereiche wird durch das geplante Vorhaben jedoch nicht eingegriffen. Eine Beeinträchtigung von Fortpflanzungs- oder Ruhestätten von Amphibien sowie eine gravierende Störung gem. § 44 Abs. 1 Nr. 1 – 3 kann deshalb ausgeschlossen werden.

#### Fische, Libellen

Im Vorhabenswirkraum liegen keine geeigneten Habitate.

*Damit kann eine vorhabensbedingte Betroffenheit ausgeschlossen werden.*

#### Reptilien / Kriechtiere

Natürlicherweise vorkommende Reptilien im Landkreis Dingolfing-Landau sind die Blindschleiche, die Bergeidechse, Zauneidechse, die Schlingnatter und die Ringelnatter. Das Planungsgebiet hat jedoch keine Lebensraumeignung für Reptilien. Potentielle Lebensräume für die Zauneidechse liegen nicht vor. Die Schlingnatter bevorzugt extensiv bewirtschafteten Wiesen, Gebüschsäume, Hecken, Waldschläge, Felsheiden, halbverbuschte Magerrasen und Böschungen, die Ringelnatter bevorzugt zudem Teiche und Altwasser, wo sie geeignete Eiablageplätze findet (Haufen aus Schilf, Mähgut, Kompost, Laub, Sägespänen, ausgefaulte Baumstümpfe) und die potentiellen Beutetiere (v. a. Amphibien) in ausreichender Dichte vorhanden sind. Die Ringelnatter bevorzugt reichstrukturierte Komplexe aus Magerrasen, Extensivgrünland und Wald mit vielgestaltigen Waldrändern und -innsäumen, rockene Hänge und Böschungen mit Magerrasen und -wiesen und offenen Bodenstellen, gut ausgebildete Uferzonen von Still- und Fließgewässern mit naturnaher Umgebung, Auwälder bzw. Auenkomplexe.

**Tab. 11: Kriechtiere - landkreisbedeutsame Arten**

**Fettdruck:** Art von überregionaler bis landesweiter Bedeutung (vgl. Abschn. 2.3)  
Zu den Auswahlkriterien und Abkürzungen vgl. Abschn. 2.2.

RL D	RL B	§	Art	Bemerkung	FO ASK
-	-	BArt	Bergeidechse <i>Zootoca vivipara</i>	Verbreitung im Landkreis unklar, in ASK nur Meldungen aus dem Isartal bei Lichtensee-Kronwieden	2
-	-	BArt	Blindschleiche <i>Anguis fragilis</i>	wenige Nachweise bekannt, aber vermutlich relativ verbreitet	8
3	3	BArt	Ringelnatter <i>Natrix natrix</i>	in der Isaraue, den Niedermoorgebieten im Isartal, im Vilstal und im Umfeld von Gewässern im Tertiärhügelland vereinzelte Nachweise; Gesamtverbreitung im Landkreis unklar	20
2	3	BArt, FFH 4	<b>Schlingnatter</b> <b><i>Coronella austriaca</i></b>	im Bereich der Brennen und Dämme (Bahndamm, Hochwasserdamm) im Isartal und an der Kante des Donau-Isar-Hügellandes zum Isartal (Thürnthening) nachgewiesen; Gesamtverbreitung im Landkreis unklar	5
3	4R	BArt, FFH 4	Zauneidechse <i>Lacerta agilis</i>	auf Magerrasen und trockenen Wiesen, an Dämmen und Böschungen, in Gärten u. ä. noch relativ verbreitet	63

*Eine Beeinträchtigung von Fortpflanzungs- oder Ruhestätten von Reptilien sowie eine gravierende Störung gem. § 44 Abs. 1 Nr. 1 – 3 kann deshalb ausgeschlossen werden, die Bedingungen werden durch die geplante Nutzung verbessert.*

#### Käfer

Im Vorhabenswirkraum liegen keine geeigneten Habitate.

*Damit kann eine vorhabensbedingte Betroffenheit ausgeschlossen werden.*

#### Tagfalter, Nachfalter

Aus dieser Tiergruppe können aufgrund der natürlichen Verbreitungsgebiete Dunkler und Heller Wiesenknopf-Ameisenbläuling und Nachtkerzenschwärmer im Vorhabenswirkraum auftreten. Aufgrund der Nutzung als Intensivgrünland, brachgefallen, und dem Fehlen der obligaten Nahrungspflanzen ist ein Vorkommen der genannten Arten nicht zu erwarten.

*Eine vorhabensbedingte Betroffenheit dieser Artengruppe kann damit ausgeschlossen werden.*

#### Schnecken und Muscheln

Im Vorhabenswirkraum liegen keine geeigneten Habitate.

*Damit kann eine vorhabensbedingte Betroffenheit ausgeschlossen werden.*

#### Gefäßpflanzen

Die Auswertung der genannten Grundlagen erbrachte keine Hinweise auf Vorkommen relevanter Pflanzenarten nach Anhang IV b der FFH-Richtlinie im Wirkraum des Vorhabens. Die Wuchsorte der größtenteils sehr seltenen Arten sind gut dokumentiert.

*Aufgrund von Biotopstruktur und standörtlichen Gegebenheiten können Vorkommen europarechtlich geschützter Arten im Wirkraum des Vorhabens ausgeschlossen werden.*

## Bruvögel

Zur Beurteilung der potentiell artenschutzrechtlich relevanten Auswirkungen wird der mögliche Bruvogelbestand herangezogen, der aufgrund der gegebenen Lebensraumausstattung im Wirkraum des geplanten Vorhabens vorhanden sein kann.

Das Hauptaugenmerk in der vorliegenden Prüfung wurde auf die Vogelarten gelegt, die in Offenlandsbereichen brüten, sprich typische Feldvogelarten. Das Potential wird jedoch als gering eingeschätzt. Trotzdem wären außerhalb des Wirkraumes mindestens gleichwertige Feldbestände vorhanden, in denen die Bruvögel adäquate Habitatbedingungen vorfinden.

Durch die Überbauung der Flächen mit der Freiflächen-Photovoltaikanlage könnte es zum Verlust der potentiellen Lebensräume für die Feldvögel und Wiesenbrüter kommen. In der Umgebung stehen aber ausreichend Ausweichhabitate mit gleichen Strukturen zur Verfügung.

Zur Vermeidung von Beeinträchtigungen möglicher Brutplätze typischer Feldvogelarten wie Feldlerche, Rotmilan, Kiebitz, Rebhuhn, Wachtel oder Wiesenschafstelze soll die Errichtung der Freiflächen-Photovoltaikanlagen nur außerhalb der Brutzeit dieser Vogelarten stattfinden (möglicher Zeitraum für Eingriffe: 01.09. – 01.03.). Soll die PV-Anlage außerhalb dieses Zeitraums stattfinden, muss die Fläche vorab durch eine ökologische Baubegleitung auf mögliche Brutgelege der Feldvögel abgesucht werden. Werden Nester aufgefunden, muss der Baubeginn verschoben werden.

Die Umsetzung der vorgenannten Maßnahmen ist dem Vorhabenträger durch eine entsprechende Regelung im Durchführungsvertrag aufzuerlegen.

## 5.4 Umweltprognose bei Nichtdurchführung der Planung

Bei Nichtrealisierung der Freiflächenanlage am geplanten Standort ist von einer Fortführung der landwirtschaftlichen Nutzung (intensiv genutztes Ackerland) auszugehen, d.h. die Flächen werden weiterhin gedüngt und es werden keine extensiven artenreichen Wiesen am angelegt.

## 5.5 Grünordnerische Zielsetzungen, Landschaftsplanerisches Konzept

- Umlaufende intensive Randeingrünung und Baumpflanzung
- Erhalt der biologischen Durchlässigkeit der Landschaft durch Festlegungen zur Zaungestaltung
- Entwicklung von Saumstreifen an allen Anlagenseiten zur Habitatanreicherung

### 5.5.1 Geplante Maßnahmen zur Vermeidung, Verringerung von nachteiligen Auswirkungen

- **Schutzgut Arten und Lebensräume**
  - Erhalt der biologischen Durchlässigkeit durch Ausschluss durchgehender Zaunsockel und Festsetzung eines Mindestabstands zwischen Zaun und Boden (15 cm)
  - Anlage von Heckenstreifen mit Verwendung von autochthonen Gehölzen
  - Entwicklung der Wiesenflächen im Bereich der PV-Anlage als Dauergrünland
- **Schutzgut Boden und Wasser**
  - Dauernde Vegetationsbedeckung
  - Keine Anwendung von Spritz- und Düngemittel
  - Minimierung der Bodenverdichtung
  - Verwendung von Rammfundamenten
- **Schutzgut Klima**
  - Das Schutzgut Klima wird nicht beeinträchtigt.

- **Schutzgüter Landschaftsbild und Mensch**
  - Festsetzung einer 3-reihigen Heckenpflanzung von Laubbäumen als raumwirksamen Randeingrünung der künftigen Anlage
  - Vorgaben zur Modulreihenausrichtung, um störende oder unzumutbare Blendwirkungen zu vermeiden;
- **Schutzgut Kultur- und Sachgüter**
  - Das Schutzgut Kultur- und Sachgüter wird nur gering beeinträchtigt, jedoch Beachtung einschlägiger Rechtsnormen und Vorgaben der Anlagenbetreiber

## 5.6 Naturschutzfachlicher Eingriff und Ausgleich

Gemäß dem Rundschreiben „Bau- und landesplanerische Behandlung von Freiflächen-Photovoltaikanlagen - Hinweise des Bayerischen Staatsministeriums für Wohnen, Bau und Verkehr“ (2021) können durch Gestaltungs- und Pflegemaßnahmen erhebliche Beeinträchtigungen des Naturhaushaltes vollständig vermieden werden, wenn der Biotop- und Nutzungstyp A11 oder G11 vorliegt, und der Zielzustand „mäßig extensiv genutztes, artenreiches Grünland“ (G212) auf den Flächen unter der PV-Anlage erreicht werden kann.

Dies soll durch folgende Maßangaben erreicht werden:

- Grundflächenzahl (= GRZ = Maß der baulichen Nutzung)  $\leq 0,5$  (festgesetzt 0,5)
- zwischen den Modulreihen mind. 3 m breite besonnte Streifen
- Modulabstand zum Boden mind. 0,8 m
- Begrünung der Anlagenfläche unter Verwendung von Saatgut aus gebietseigenen Arten bzw. lokal gewonnenen Mähgut
- keine Düngung
- kein Einsatz von Pflanzenschutzmitteln,
- 1- bis 2- schürige Mahd (Einsatz von insektenfreundlichen Mähwerk, Schnitthöhe 10 cm) mit Entfernung des Mähguts oder/auch
- standortangepasste Beweidung oder/auch
- Kein Mulchen
- Ausgangszustand: intensiv genutztes Ackerland (BNT A 11 gemäß Biotopwertliste)

Des Weiteren sind folgende Maßnahmen zu Vermeidung grundsätzlich zu beachten:

- Standortwahl unter Beachtung der Standorteignung
- Keine Überplanung naturschutzfachlich wertvoller Bereiche
- 15 cm Abstand des Zauns zum Boden bzw. anderweitige Zäunungen, durch die dieselbe Durchlässigkeit für Klein- und Mittelsäuger etc. gewährleistet werden kann
- Fachgerechter Umgang mit Boden gemäß den bodenschutzgesetzlichen Vorgaben

In der vorliegenden Planung finden diese Vorgaben entsprechend Anwendung. Des Weiteren werden zur besseren Einbindung des Solarparks in das Landschaftsbild Heckenstrukturen gepflanzt. Diese dienen zugleich als Sichtschutz.

*Aufgrund der aufgeführten Punkte ist die Umsetzung der geplanten Solarfreiflächenanlage ohne die Ermittlung von Eingriff, Ausgleich und zusätzlichen Maßnahmen möglich.*

### 5.6.1 Entwicklungsziele / Aufwertungsmaßnahmen:

- Das bisher intensiv genutzte Ackerland soll im gesamten Satzungsgebiet in mäßig extensiv genutztes, artenreiches Grünland (G212) und mäßig extensiv genutztes Grünland mit Gehölzstrukturen (W12) (siehe Anlage 01) überführt werden und ist zu erhalten (alt. Sukzession). Das Saatgut stammt aus geeigneten Spenderflächen in Form einer Mähgutübertragung. Alternativ kann auch autochthones Saatgut der Herkunftsregion Nr.16 ausgesät werden. Die Wiese wird extensiv gepflegt, d. h. zweimaliger Schnitt/Jahr, 1. Schnitt nicht vor dem 15.06, 2. Schnitt sechs bis acht Wochen danach. Das Mähgut ist von der Fläche zu entfernen. Eine Düngung sowie die Verwendung von Pflanzenschutzmitteln sind unzulässig.
- Auf der umlaufenden Eingrünung soll Extensivgrünland mit Gehölz-/Heckenstrukturen und Saum (W12), die als Sichtschutz dienen, entwickelt werden. Aus nördlicher und südlicher Richtung dienen die vorhandenen Wald-/ Heckenstrukturen als ausreichender Sichtschutz. Für die Hecke sind mindestens 10% Bäume 1. oder 2. Ordnung zu pflanzen. Es werden nur Gehölze der Herkunftsregion Nr. 6 verwendet, sie werden dreireihig oder im Dreiecksverband anzuordnen mit einem maximalen Pflanzabstand von 1,5\*1,5 m. Eine durchgehende Kennzeichnung der Fläche soll künftig über geeignete Markierungen (Holzpflöcke) erfolgen. Für die Neupflanzungen ist ein Wildverbiss-Schutzzaun für die Dauer von mind. 5 Jahren anzubringen und nach max. 7 Jahren selbstständig zu entfernen. Die konkrete Ausgestaltung erfolgt in rechtzeitiger Abstimmung und im Einvernehmen mit der Unteren Naturschutzbehörde.
- Die Pflanzungen sind in der auf die Fertigstellung der technischen Anlagen folgende Vegetationsperiode durchzuführen (siehe Artenliste) und bis zu ihrer Bestandssicherung entsprechend zu pflegen. Maßgeblich hierfür ist das Datum der Inbetriebnahme der Anlage. Ausgefallene Gehölze sind in der jeweils folgenden Pflanzperiode zu ersetzen, wobei die Neupflanzungen ebenfalls den festgesetzten Güteanforderungen zu entsprechen haben und arttypisch zu entwickeln sind.
- Auf den Grünflächen ist darauf zu achten, dass sich keine Neophyten (z. B. Goldrute, Riesen-Bärenklau, Springkraut, Ambrosia) ansiedeln. Eine regelmäßige Kontrolle und gegebenenfalls nötige Bekämpfungen der Neophyten, am Besten im Frühsommer (vor der Blüte), sind durchzuführen.
- Die Grünflächen sind dauerhaft zu erhalten und bis zum Erreichen des Entwicklungsziels entsprechend zu pflegen. Bis zum Erreichen des Entwicklungsziels wird ein Zeitraum von 15 Jahren für angemessen gehalten.

### 5.7 Alternative Planungsmöglichkeiten

Auf eine Prüfung von Standortalternativen wird auf Ebene der verbindlichen Bauleitplanung verzichtet. Es wird jedoch auf die aktualisierte Solarstudie der Gemeinde Marklkofen, Stand Juni 2022 verwiesen. Diese weist die beplanten Flächen als geeignet aus.

Im Hinblick auf die umweltschützenden Belange des § 1a Abs. 2 BauGB ergeben sich für das Vorhaben an anderer Stelle grundsätzlich keine Möglichkeiten zur Nachverdichtung oder der Innenentwicklung bzw. der Nutzung von Konversionsflächen etc. Stattdessen werden bisher landwirtschaftlich genutzte Flächen für das Vorhaben herangezogen. Die Beanspruchung ist aber nur temporär auf 30 Jahre begrenzt und wirkt sich sogar positiv auf den Boden aus. Die in Anspruch genommenen Flächen werden auf das notwendige Maß begrenzt. Alternativen zur Errichtung von großflächigen Photovoltaikanlagen und damit zur Schonung landwirtschaftlicher Produktionsflächen bestehen in der praktischen Umsetzung derzeit nicht.

### 5.8 Beschreibung der Methodik und Hinweise auf Schwierigkeiten und Kenntnislücken

Für die Beurteilung der Eingriffsregelung wurde das Schreiben vom Bayerischen Staatsministeriums für Wohnen, Bau und Verkehr vom 10.12.2021 verwendet in Verbindung mit dem Praxis-Leitfaden für

die ökologische Gestaltung von Photovoltaik-Freiflächenanlagen (Bayerisches Landesamt für Umwelt 2014).

### 5.9 Maßnahmen zur Überwachung (Monitoring)

Das Monitoring wird durch die Gemeinde Marklkofen durchgeführt. Es umfasst die Entwicklung der festgesetzten Pflanzungen und der extensiven Wiesenfläche unter und zwischen den Modulen mit ggf. Anpassung der Flächenpflege. Änderungen zu den festgesetzten Pflegemaßnahmen sind mit der Unteren Naturschutzbehörde abzustimmen. Das Monitoring ist in 3-jährigen Abständen durchzuführen. Die Monitoringberichte sind auch der Unteren Naturschutzbehörde zuzuleiten. Die Pflicht des Monitorings ist erfüllt, wenn der angestrebte Zielzustand erreicht ist.

### 5.10 Allgemein verständliche Zusammenfassung

Für das geplante Vorhaben wurde ein Standort im Außenbereich im Bereich gewählt. Die Fläche wird derzeit intensiv als Ackerland genutzt. Es sind keine wertvollen Lebensräume von der Planung betroffen. Geplante Vermeidungsmaßnahmen minimieren den naturschutzrechtlichen Eingriff. Der verbleibende Eingriff wird im Planungsgebietes ausgeglichen.

Die nachstehende Tabelle fasst die Ergebnisse zusammen:

Schutzgut	Bau- und anlagebedingte Auswirkungen	Betriebsbedingte Auswirkungen	Ergebnis bezogen auf die Erheblichkeit
Arten und Lebensräume	gering	gering	gering
Boden	gering	gering	gering
Wasser	gering	gering	gering
Klima / Luft	keine	keine	keine
Landschaftsbild	mittel	mittel	mittel
Kultur- und Sachgüter	gering	gering	gering
Mensch	gering/mittel	gering/mittel	gering/mittel
Wechselwirkungen	keine	keine	keine

## 6 Quellen, Literatur

**BauGB (Baugesetzbuch):** Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 4. Januar 2023 (BGBl. I Nr. 6) geändert worden ist. Online verfügbar unter: <https://www.gesetze-im-internet.de/bbaug/>

**Bayernatlas (2023):** Herausgegeben von: Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung. Online verfügbar unter: <http://geoportal.bayern.de>

**Bau - und landesplanerische Behandlung von Freiflächen – Photovoltaikanlagen.** Hinweise des Bayerischen Staatsministeriums für Wohnen, Bau und Verkehr in Abstimmung mit den Bayerischen Staatsministerien für Wissenschaft und Kunst, für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie, für Umwelt und Verbraucherschutz sowie für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Stand 10.12.2021.

Online verfügbar unter:

[https://www.stmb.bayern.de/assets/stmi/buw/baurechtundtechnik/25\\_rundschreiben\\_freiflaechen-photovoltaik.pdf](https://www.stmb.bayern.de/assets/stmi/buw/baurechtundtechnik/25_rundschreiben_freiflaechen-photovoltaik.pdf)

**Bayerisches Landesamt für Umwelt - Praxis-Leitfaden für die ökologische Gestaltung von Photovoltaik-Freiflächenanlagen (2014).**

Online verfügbar unter:

[https://www.bestellen.bayern.de/application/eshop\\_app000000?SID=37348619&DIR=eshop&ACTIONxSETVAL\(artdtl.htm,APGxNODENR:34,AARTxNR:lfu\\_nat\\_00209,AARTxNODENR:326826,USERxBODYURL:artdtl.htm,KATALOG:StMUG,AKATxNAME:StMUG,ALLE:x\)=X](https://www.bestellen.bayern.de/application/eshop_app000000?SID=37348619&DIR=eshop&ACTIONxSETVAL(artdtl.htm,APGxNODENR:34,AARTxNR:lfu_nat_00209,AARTxNODENR:326826,USERxBODYURL:artdtl.htm,KATALOG:StMUG,AKATxNAME:StMUG,ALLE:x)=X)

**Leitfaden für Bauen im Einklang mit Natur und Landschaft Eingriffsregelung in der Bauleitplanung** des Bayerischen Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr

**BayKompV (Bayerische Kompensationsverordnung):** Verordnung über die Kompensation von Eingriffen in Natur und Landschaft (Bayerische Kompensationsverordnung – BayKompV), vom 7. August 2013 (GVBl. S. 517) BayRS 791-1-4-U\_Vollzitat nach RedR: Bayerische Kompensationsverordnung (BayKompV) vom 7. August 2013 (GVBl. S. 517, BayRS 791-1-4-U), die durch § 2 des Gesetzes vom 23. Juni 2021 (GVBl. S. 352) geändert worden ist- Online verfügbar unter: <https://www.gesetze-bayern.de/Content/Document/BayKompV>true>

**BayLFU (Bayerisches Landesamt für Umwelt):** Online verfügbar unter: [https://www.lfu.bayern.de/natur/fis\\_natur/index.htm](https://www.lfu.bayern.de/natur/fis_natur/index.htm)

**BBodSchG (Bundes-Bodenschutzgesetz) (1998):** Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten. Herausgegeben von: Bundesministerium der Justiz und Verbraucherschutz. Online verfügbar unter: <https://www.gesetze-im-internet.de/bbodschg/index.html>

**BNatSchG (Bundesnaturschutzgesetz) (2009):** Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege. Herausgegeben von: Bundesministerium der Justiz und Verbraucherschutz. Online verfügbar unter: [https://www.gesetze-im-internet.de/bnatschg\\_2009/index.html](https://www.gesetze-im-internet.de/bnatschg_2009/index.html) (November 2019)

**EEG (Erneuerbare-Energien-Gesetz 2023) (Ausfertigungsdatum 2014):** Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien. Herausgegeben von: Bundesministerium der Justiz und Verbraucherschutz. Online verfügbar unter: [https://www.gesetze-im-internet.de/eeg\\_2014/EEG\\_2023.pdf](https://www.gesetze-im-internet.de/eeg_2014/EEG_2023.pdf)

**FFH-Richtlinie (1992):** Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen. In konsolidierter Fassung vom 01.01.2007. Herausgegeben von: Europäischer Wirtschaftsgemeinschaft. Online verfügbar unter: <https://www.bfn.de/themen/artenschutz/regelungen/ffh-richtlinie.html> (November 2019)

**LEP (Landesentwicklungsprogramm Bayern) (2019):** Verordnung. Herausgegeben von: Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie.

Online verfügbar unter: <https://www.gesetze-bayern.de/Content/Document/BayLEP>

#### **Regionalplan Landshut**

Online verfügbar unter: <http://region.landshut.org/seite/547268/regionalplan.html>

#### **Flächennutzungsplan mit integriertem Landschaftsplan der Gemeinde Marklkofen**

**Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG)** - Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG). "Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 2 Absatz 3 des Gesetzes vom 19. Oktober 2022 (BGBl. I S. 1792) geändert worden ist. Online verfügbar unter: <https://www.gesetze-im-internet.de/bimschg/BImSchG.pdf>

**Vogelschutzrichtlinie (2009)**: Richtlinie 2009/147/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 30. November 2009 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten (kodifizierte Fassung). Amtsblatt der Europäischen Union. Online verfügbar unter: <https://www.bfn.de/abkommen-richtlinie/vogelschutzrichtlinie-richtlinie-2009147eg-des-europaeischen-parlaments-und-des>

**AwSV (Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen)** - Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen vom 18. April 2017 (BGBl. I S. 905), die durch Artikel 256 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328) geändert worden ist. Online verfügbar unter: <https://www.gesetze-im-internet.de/awsv/AwSV.pdf>

#### **Arten- und Biotopschutzprogramm – ABSP für den Landkreis Dingolfing-Landau**

Online verfügbar unter [https://www.lfu.bayern.de/natur/bayaz/absp/programm\\_daten/index.htm](https://www.lfu.bayern.de/natur/bayaz/absp/programm_daten/index.htm)

## C. Verfahrensvermerke

1. Der Gemeinderat hat am 23.05.2023 die Aufstellung des Bebauungs- und Grünordnungsplanes „SO Erneuerbare Energien Solarpark Leiten“ beschlossen.

Der Aufstellungsbeschluss wurde am 05.06.2023 ortsüblich bekannt gemacht.

2. Die frühzeitige Öffentlichkeitsbeteiligung gemäß § 3 Abs. 1 BauGB mit öffentlicher Darlegung und Anhörung für den Vorentwurf des Bebauungsplans in der Fassung vom 01.04.2023 hat in der Zeit vom 06.06.2023 bis 07.07.2023 stattgefunden. Ort und Dauer der Auslegung wurden am 05.06.2023 ortsüblich bekannt gemacht.

Die frühzeitige Beteiligung der Behörden und sonstigen Träger öffentlicher Belange gemäß § 4 Abs. 1 BauGB für den Vorentwurf des Bebauungsplans in der Fassung vom 01.04.2023 hat in der Zeit vom 06.06.2023 bis 07.07.2023 stattgefunden.

Der Gemeinderat hat am 10.10.2023 die vorgebrachten Anregungen und Bedenken behandelt.

3. Zu dem Entwurf des Bebauungsplans in der Fassung vom 10.10.2023 wurden die Behörden und sonstigen Träger öffentlicher Belange gemäß § 4 Abs. 2 BauGB in der Zeit vom 13.11.2023 bis 15.12.2023 beteiligt.

Der Entwurf des Bebauungsplans in der Fassung vom 10.10.2023 wurde mit der Begründung gemäß § 3 Abs. 2 BauGB in der Zeit vom 13.11.2023 bis 15.12.2023 öffentlich ausgelegt.

Ort und Dauer der Auslegung wurden am 13.11.2023 ortsüblich bekannt gemacht.

4. Der nach der öffentlichen Auslegung und Beteiligung der Behörden und Träger öffentlicher Belange geänderte Satzungsentwurf wurde gemäß § 4 a Abs. 3 Satz 1 BauGB erneut vom 17.01.2024 bis 09.02.2024 ausgelegt. Ort und Dauer der Auslegung wurden am 16.01.2024 ortsüblich bekannt gemacht.

Gleichzeitig [Von 17.01.2024 bis 09.02.2024] wurden die Behörden und Träger öffentlicher Belange, deren Aufgabenbereich durch die geänderte Planung berührt sein kann, um Stellungnahme zum geänderten Satzungsentwurf gebeten.

5. Der Gemeinderat hat in seiner Sitzung vom 05.11.2024 die während der öffentlichen Auslegung und Beteiligung der Behörden und Träger öffentlicher Belange vorgebrachten Anregungen und Bedenken einzeln mit Beschluss behandelt.

Der Gemeinderat hat den Entwurf gemäß § 10 Abs. 1 BauGB als Satzung beschlossen.

Marklkofen, den \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Peter Rauscher, 1. Bürgermeister

(Siegel)

6. Der Bebauungsplan wurde am \_\_\_\_\_ ausgefertigt.

Marklkofen, den \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Peter Rauscher, 1. Bürgermeister

(Siegel)

7. Der Satzungsbeschluss zu dem Bebauungsplan wurde am \_\_\_\_\_ gemäß § 10 Abs. 3 HS 2 BauGB ortsüblich bekannt gemacht. Der Bebauungsplan mit Begründung wird seit diesem Tag zu den üblichen Dienststunden in der Gemeinde zu jedermanns Einsicht bereitgehalten und über dessen Inhalt auf Verlangen Auskunft gegeben. Der Bebauungsplan ist damit in Kraft getreten. Auf die Rechtsfolgen des § 44 Abs. 3 S. 1 und 2 sowie Abs. 4 BauGB und die §§ 214 und 215 BauGB wurde in der Bekanntmachung hingewiesen. Der in Kraft getretene Bebauungsplan mit Begründung wurde seit diesem Tag gemäß § 10a Abs. 3 BauGB auf der Homepage der Gemeinde Marklkofen veröffentlicht.

Marklkofen, den \_\_\_\_\_

(Siegel)

\_\_\_\_\_  
Peter Rauscher, 1. Bürgermeister

## D. Anlagen

01	Satzungsbereich	M = 1 : 1.000	Seite	35
02	Katasterkarte Bestand	M = 1 : 2.000	Seite	35
03	Übersichtsplan	M = 1 : 5.000	Seite	35
04	FlnPln (Bestand)	M = 1 : 5.000	Seite	35
05	FlnPln (Entwurf DB 19)	M = 1 : 5.000	Seite	35
06	Luftbild	M = 1 : 5.000	Seite	35
07	Blendgutachten IBT 4Light GmbH aus Fürth		Seite	36 ff

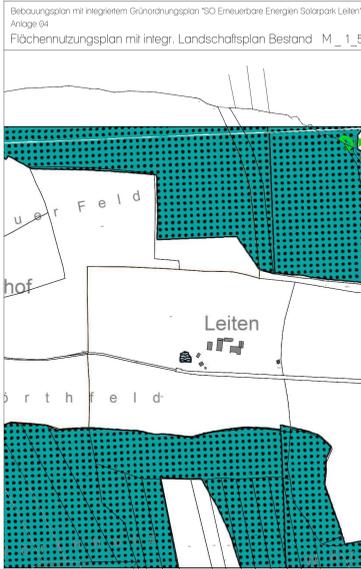
Bebauungsplan mit integriertem Grünordnungsplan "SO Erneuerbare Energien Solarpark Leiten"  
Anlage 02  
Katasterkarte Bestand M\_1\_2.000



Bebauungsplan mit integriertem Grünordnungsplan "SO Erneuerbare Energien Solarpark Leiten"  
Anlage 03  
Übersichtsplan M\_1\_5.000

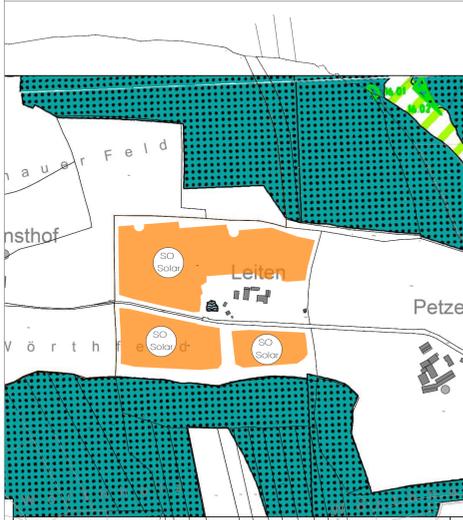


Bebauungsplan mit integriertem Grünordnungsplan "SO Erneuerbare Energien Solarpark Leiten"  
Anlage 04  
Flächennutzungsplan mit integr. Landschaftsplan Bestand M\_1\_5.000



Datenauszug  
Erstellungsdatum 17.04.2023  
Ersteller Labormeyer Thomas (mar-labormeyer)  
Copyright Geobasisdaten Bayern/Verwaltungsdatenbank CC BY 4.0  
Copyright Planstellen Langert & Weisner

Bebauungsplan mit integriertem Grünordnungsplan "SO Erneuerbare Energien Solarpark Leiten"  
Anlage 05  
Flächennutzungsplan mit integr. Landschaftsplan Entwurf - DB 19 M\_1\_5.000



Datenauszug  
Erstellungsdatum 17.04.2023  
Ersteller Labormeyer Thomas (mar-labormeyer)  
Copyright Geobasisdaten Bayern/Verwaltungsdatenbank CC BY 4.0  
Copyright Planstellen Langert & Weisner

Bebauungsplan mit integriertem Grünordnungsplan "SO Erneuerbare Energien Solarpark Leiten"  
Anlage 01  
Satzungsbereich M\_1\_1.000



Planliche Festsetzungen:  
1. Art der baulichen Nutzung (§ 9 Abs. 1 BauGB, § 11 BauNVO)

SO Solar 1	Sondergebiet „Photovoltaik“ gem. § 11 Abs. 2 BauNVO mit Solarmodulen, Trafostation, Wartungsweg und betriebsnotwendigen Zwischen- und unter den Solarmodulen extensive Grünflächen (Beweidung oder Mahd, keine Düngung) (Folgerichtig Landwirtschaft gem. § 9 Abs. 1 Nr. 16 a BauGB)
SO Solar 2	

2. Maß der baulichen Nutzung (§ 9 Abs. 1 BauGB, § 16 BauNVO)

AH = 3,90 m	Anlagenhöhe Solarfläche max. 3,90 m
WH = 2,80 m	Wandhöhe Trafostation max. 2,80 m

3. Baugrenzen (§ 9 Abs. 1 Nr. 2 BauGB, § 22 und § 23 BauNVO)

[Blue line symbol]	Baugrenze
--------------------	-----------

4. Grünflächen (§ 9 Abs. 1 Nr. 11 und Abs. 6 BauGB)

[Green circle symbol]	bestehende Bäume
[Green dot symbol]	bestehende Hecken
[Green circle with dot symbol]	Neu zu pflanzende Bäume

5. Sonstige Planzeichen

[Dashed line symbol]	Grenze des räumlichen Geltungsbereichs des vorhabenbezogenen Bebauungsplans
[Orange dashed line symbol]	geplanter Zaun (Maschendraht- oder Stahlgitterzaun, H = max. 2,0 m)
[Blue dashed line symbol]	geplanter Zaun für Beredschutzmaßnahmen (Maschendraht- oder Stahlgitterzaun, mit z.B. Schilfmatten oder Strohzaun, H = max. 3,0 m)
[Green hatched symbol]	private Grünfläche (extensives Grünland mit Saum im GB außerhalb des Bauflasters)
[Orange hatched symbol]	private Grünfläche (extensives Grünland unter den Solarmodulen)
[Green hatched symbol]	private Grünfläche (extensives Grünland im Geltungsbereich außerhalb des Bauflasters)
[Green hatched symbol]	Heckenstruktur, Pflanzung von Gehölzen gemäß rechtlichen Festsetzungen nach Ziff. 4.1, 4.2 und 4.3

6. Planungen, Nutzungsregelungen, Massnahmen und Flächen für Massnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Natur und Landschaft (§ 5 Abs. 2 Nr. 10 und Abs. 4, § 9 Abs. 1 Nr. 20, 25 und Abs. 6 BauGB)

[Red hatched symbol]	geplantes Trafostationshaus, Position nur beispielhaft
[Grid symbol]	geplante Solarmodule beispielhaft
[Blue arrow symbol]	Zuwegung geplantes Trafostationshaus, Privatweg
[Yellow arrow symbol]	Zuwegung öffentlich
[Blue line symbol]	namensloser Wiesengraben
[Blue oval symbol]	Wasserpumpe
[Red circle symbol]	Schutzzone Masten Freileitung
[Dashed line symbol]	Freileitung inkl. bestehender Schutzzone, siehe 6.5 der rechtlichen Festsetzungen
[Blue dashed line symbol]	Wassereleitung inkl. bestehender Schutzzone
[Red dashed line symbol]	Gabelung inkl. bestehender Schutzzone, siehe 6.6 der rechtlichen Festsetzungen

7. Sonstige Planzeichen

[Blue line symbol]	namensloser Wiesengraben
[Blue oval symbol]	Wasserpumpe
[Red circle symbol]	Schutzzone Masten Freileitung
[Dashed line symbol]	Freileitung inkl. bestehender Schutzzone, siehe 6.5 der rechtlichen Festsetzungen
[Blue dashed line symbol]	Wassereleitung inkl. bestehender Schutzzone
[Red dashed line symbol]	Gabelung inkl. bestehender Schutzzone, siehe 6.6 der rechtlichen Festsetzungen

8. Kartensymbole für die Bayerischen Flurkarten Grenzpunkte, Grenzen und Beschriftung

[Black dot symbol]	Flurstücksnummer
[Black line symbol]	Flurstücksgrenze
[Black square symbol]	Gebäude Bestand



Bebauungsplan mit integriertem Grünordnungsplan "SO Erneuerbare Energien Solarpark Leiten"  
Anlage 01 - 06  
Planungsstand:  
Entwurf in der Fassung vom 12.09.2023  
Ergänzung 09.01.2024  
Ausfertigung in der Fassung vom 05.03.2024

Bebauungsplan mit integriertem Grünordnungsplan "SO Erneuerbare Energien Solarpark Leiten"  
Anlage 06  
Luftbild M\_1\_5.000

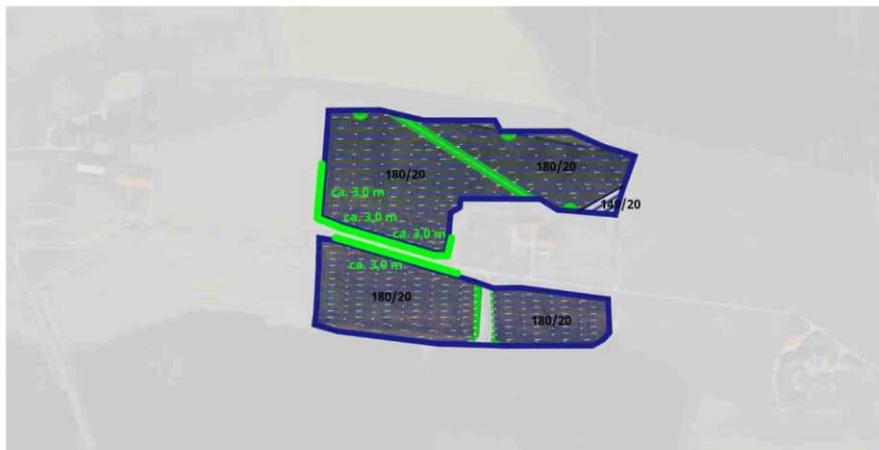


Anlage 07\_ Blendgutachten IBT 4Light GmbH aus Fürth

Licht-Immissionsgutachten  
Photovoltaikanlage Marklkofen Poxau 1179



**Gutachten  
über die zu erwartende Blendung  
durch Sonnenreflexionen  
der geplanten  
Photovoltaikanlage Marklkofen Poxau 1179**



GA-Nummer: Te-231122-P-3

Im Auftrag von  
Solea AG  
Plattling

Verfasser  
Jens Teichelmann, Dipl.-Ing. Lichttechnik  
IBT 4Light GmbH  
Fürth

Fürth, 12.12.2023

Te231122M3 Photovoltaikanlage Marklkofen Poxau Gutachten über Lichtimmission durch Sonnenreflexion.docx

1/32

IBT 4Light GmbH  
Boenerstr. 34  
90765 Fürth

Tel. 0911-979155-91  
Fax: 0911-979155-93  
Mail: IBT@4Light.de

Amtsgericht Fürth  
HRB 14663  
Geschäftsführer: Jens Teichelmann  
Ust-ID DE296384486



Licht-Immissionsgutachten  
Photovoltaikanlage Marklkofen Poxau 1179

**Auftraggeber:**

Solea AG

Gottlieb-Daimler-Str. 10  
94447 Plattling

**Auftragnehmer:**

Dipl.-Ing. Jens Teichelmann

IBT 4Light GmbH

Ingenieur- und Sachverständigenbüro  
für Licht- und Beleuchtungstechnik

Boenerstraße 34  
90765 Fürth

Te231122M3 Photovoltaikanlage Marklkofen Poxau Gutachten über Lichtimmission durch Sonnenreflexion.docx

2/32

IBT 4Light GmbH  
Boenerstr. 34  
90765 Fürth

Tel. 0911-979155-91  
Fax: 0911-979155-93  
Mail: IBT@4Light.de

Amtsgericht Fürth  
HRB 14663  
Geschäftsführer: Jens Teichelmann  
Ust-ID DE296384486



Licht-Immissionsgutachten  
Photovoltaikanlage Marklkofen Poxau 1179

## Inhaltsverzeichnis

<b>1 Extrakt</b>	<b>4</b>
<b>2 Allgemeines</b>	<b>6</b>
2.1 Aufgabenstellung, Zweck des Gutachtens	6
2.2 Tatsachenfeststellung, Beschreibung der Situation	7
2.3 Zur Verfügung stehende Unterlagen	11
2.4 Verwendete Hilfsmittel	11
2.5 Verwendetes Schrifttum und Quellen	12
<b>3 Vorgehensweise Berechnung und Bewertung der Sonnenreflexion an den Photovoltaikmodulen</b>	<b>13</b>
3.1 Grundlegende Methodik	13
3.2 Ortstermin, beteiligte Personen	14
<b>4 Schutzgut Mensch: Ergebnisse und Auswertung der an den Immissionsorten erreichten Reflexionswerte</b>	<b>15</b>
4.1 Ermittlung der Eckpunkte des Reflexionsverhaltens der Photovoltaikmodule	15
4.2 Ermittlung der möglicherweise relevanten Immissionsorte	17
4.3 Ermittlung der Störungen durch Direktreflexion und durch Streulicht durch Bündelaufweitung	20
<b>5 Schutzgut Fauna: Auswirkungen der Lichtimmissionen durch Sonnenreflexion auf Tiere</b>	<b>31</b>
<b>6 Zusammenfassung und Erörterung der Ergebnisse</b>	<b>32</b>

Te231122M3 Photovoltaikanlage Marklkofen Poxau Gutachten über Lichtimmission durch Sonnenreflexion.docx

3/32

IBT 4Light GmbH  
Boenerstr. 34  
90765 Fürth

Tel: 0911-979155-91  
Fax: 0911-979155-93  
Mail: IBT@4Light.de

Amtsgericht Fürth  
HRB 14663  
Geschäftsführer: Jens Teichelmann  
Ust-ID DE296384486



Licht-Immissionsgutachten  
Photovoltaikanlage Marklkofen Poxau 1179

## 1 Extrakt

Im Auftrag der Solea AG in Plattling wurde die geplante Photovoltaik-Freiflächenanlage Marklkofen Poxau auf der Flurnummer 1179 hinsichtlich der in der Wohnbebauung innerhalb eines Radius von 100 m Entfernung zur gegenständlichen Anlage und auf der aus Richtung Osten zwischen den Modulfeldern hindurch verlaufenden Zufahrtsstraße zu erwartenden Blendung durch Sonnenreflexion untersucht.

Da es sich um eine noch nicht realisierte Anlage handelt wurde über eine Worst-Case-Betrachtung anhand der vorliegenden Angaben eine rechnerische Bewertung der geplanten Anlage durchgeführt.

Hierzu wurden in Ermangelung produktspezifischer Reflexionsdaten der vorgesehenen Photovoltaikmodule vom Hersteller Eckdaten für das Reflexionsverhalten der Moduloberflächen aus anderen, vergleichbaren Situationen herangezogen.

Die Betrachtung der zu erwartenden Blendung erfolgte durch eine Bewertung der bei dieser Anlagengeometrie möglichen Effekte durch Direktreflexion des Sonnenlichtes sowie durch eine Bewertung des bei der Reflexion auf der Oberfläche des Photovoltaikmoduls gestreuten Sonnenlichtanteils mittels einer Reflexionsberechnung im dreidimensionalen Raum und unter Berücksichtigung des Reflexionsverhaltens der Oberfläche.

Es wurde jeweils untersucht, inwieweit mögliche Blendwirkungen durch Sonnenlichtreflexionen an den Oberflächen der Photovoltaikmodule als relevant wahrgenommen werden und ob diese die für das Führen von Fahrzeugen auf den betreffenden Verkehrswegen relevanten Sichtfelder betreffen.

Durch die Realisierung der untersuchten Photovoltaik-Freiflächenanlage sind bei Ausführung der Anlage gemäß des uns vorliegenden, im Vorfeld bzgl. der Blendung optimierten Konzeptes und bei Realisierung der vorgesehenen Ausrichtung der Modulreihen sowie bei Realisierung der vorgesehenen Sichtschutzmaßnahme in entsprechend wirksamer Höhe und Ausführung keine störenden oder unzumutbaren Blendwirkungen durch Sonnenlichtreflexionen in der Wohnbebauung innerhalb eines Radius von 100 m Entfernung zur gegenständlichen Anlage und auf der aus Richtung Osten zwischen den Modulfeldern hindurch verlaufenden Zufahrtsstraße zu erwarten.

Möglicherweise auftretende Reflexionen in Richtung der Fenster in den östlichen Gebäuden dieser Bebauung und in Richtung der Zufahrtsstraße werden unter kleinen Blickwinkeldifferenzen zur Sonne gesehen, so daß diese durch die natürliche Direktblendung der Sonne überlagert werden und nicht als eigenständige Blendquelle wahrgenommen werden. Solche Reflexionen sind nach dem zu Grunde liegenden Bewertungsverfahren /1/ nicht als Blendung zu qualifizieren.

Daneben treten weitere Reflexionen an Moduloberflächen auf, die außerhalb des auftragsgemäß angesetzten Bewertungsradius von 100 m liegen.

Te231122M3 Photovoltaikanlage Marklkofen Poxau Gutachten über Lichtimmission durch Sonnenreflexion.docx

4/32

IBT 4Light GmbH  
Boenerstr. 34  
90765 Fürth

Tel: 0911-979155-91  
Fax: 0911-979155-93  
Mail: IBT@4Light.de

Amtsgericht Fürth  
HRB 14663  
Geschäftsführer: Jens Teichelmann  
Ust-ID DE296384486



Licht-Immissionsgutachten  
Photovoltaikanlage Marklkofen Poxau 1179

Mögliche Blendreflexionen in Richtung der zwischen den Modulfeldern verlaufenden Straße werden durch die vorgesehene Sichtschutzmaßnahme in entsprechend wirksamer Höhe und Ausführung unterbrochen.

Eventuell auftretende kleinflächige Highlights durch Reflexionen an Biege- oder Schnittkanten z.B. des Rahmens oder der Leiterbahnen werden in größerer Entfernung gemittelt wahrgenommen und sind als unkritisch anzusehen.

Größere gerundete reflektierende Oberflächen in der Konstruktion sollten jedoch nach Möglichkeit vermieden werden.

Te231122M3 Photovoltaikanlage Marklkofen Poxau Gutachten über Lichtimmission durch Sonnenreflexion.docx

5/32

IBT 4Light GmbH  
Boenerstr. 34  
90765 Fürth

Tel. 0911-979155-91  
Fax: 0911-979155-93  
Mail: IBT@4Light.de

Amtsgericht Fürth  
HRB 14663  
Geschäftsführer: Jens Teichelmann  
Ust-ID DE296384486



Licht-Immissionsgutachten  
Photovoltaikanlage Marklkofen Poxau 1179

## 2 Allgemeines

Licht gehört zu den Emissionen bzw. Immissionen im Sinne des Bundesimmissionsschutzgesetzes. Sofern Immissionen „nach Art, Ausmaß oder Dauer geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft herbeizuführen“, so gelten sie im Sinne dieses Gesetzes als schädliche Umwelteinwirkungen. Dies betrifft neben anderen Immissionsarten auch die Lichtimmissionen.

Laut Bundesimmissionsschutzgesetz sind sowohl bei genehmigungsbedürftigen als auch bei nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen mit Ausnahme der Anlagen des öffentlichen Straßenverkehrs geeignete Maßnahmen nach Stand der Technik zu treffen, um Lichtimmissionen zu vermeiden bzw. auf ein Mindestmaß zu reduzieren. Dies betrifft insbesondere Sportstättenbeleuchtungen, Beleuchtungen in Bau, Industrie und Gewerbe, Anstrahlungen sowie Reklamebeleuchtungen.

Technische oder bauliche Anlagen, die das Sonnenlicht reflektieren, sind nach Baurecht zu behandeln und so auszuführen, dass durch die Sonnenlichtreflexionen keine Störungen bei Anwohnern, auf Verkehrsstraßen oder in sicherheitsrelevanten Einrichtungen erzeugt werden.

### 2.1 Aufgabenstellung, Zweck des Gutachtens

Im Auftrag der Solea AG in Plattling war die geplante Photovoltaik-Freiflächenanlage Marklkofen Poxau auf der Flurnummer 1179 auf folgende Punkte hin zu prüfen:

- Prüfung der geplanten Anlagen-Ausführung auf mögliche Störwirkungen durch direkte Sonnenreflexion an den möglichen Immissionsorten in der Wohnbebauung innerhalb eines Radius von 100 m Entfernung zur gegenständlichen Anlage und auf der aus Richtung Osten zwischen den Modulfeldern hindurch verlaufenden Zufahrtsstraße bei statischer Ausführung der Anlage
- Prüfung der geplanten Anlagen-Ausführung auf mögliche Störwirkungen durch Streuwirkung der Sonnenreflexion auf der Glasoberfläche oder des Rahmens der Module an den festgelegten möglichen Immissionsorten

Die Bewertung weiterer Auswirkungen neben den genannten war nicht Bestandteil dieser Untersuchung.

Das Gutachten wurde zur Klärung der zu erwartenden Störungen durch eine dauerhaft installierte Photovoltaikanlage im Rahmen der Erteilung der Baugenehmigung in Auftrag gegeben. Andere Nutzungen dieses Gutachtens sind nicht zugelassen.

Te231122M3 Photovoltaikanlage Marklkofen Poxau Gutachten über Lichtimmission durch Sonnenreflexion.docx

6/32

IBT 4Light GmbH  
Boenerstr. 34  
90765 Fürth

Tel: 0911-979155-91  
Fax: 0911-979155-93  
Mail: IBT@4Light.de

Amtsgericht Fürth  
HRB 14663  
Geschäftsführer: Jens Teichelmann  
Ust-ID DE296384486

Licht-Immissionsgutachten  
Photovoltaikanlage Marklkofen Poxau 1179

## 2.2 Tatsachenfeststellung, Beschreibung der Situation

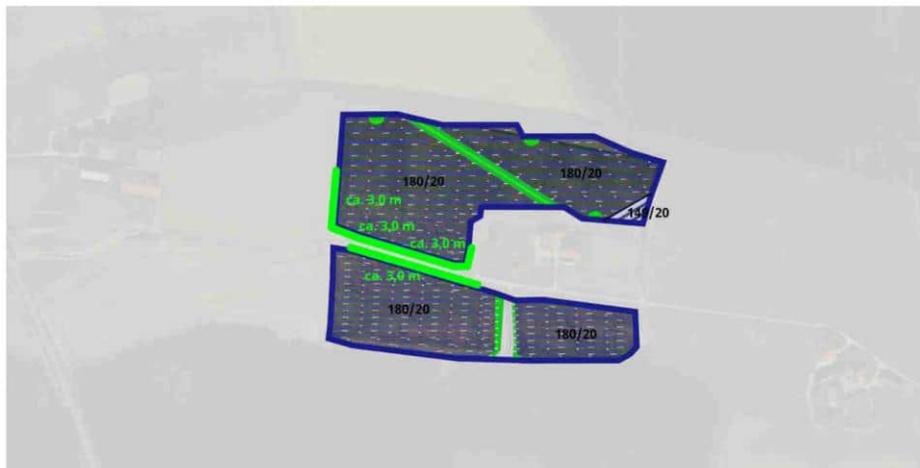
Bei der zu betrachtenden geplanten Anlage handelt es sich um eine aus zwei Modulfeldern bestehende Photovoltaik-Freiflächenanlage, die auf einer momentan noch landwirtschaftlich genutzten Fläche Marklkofen Poxau auf der Flurnummer 1179 in dem gekennzeichneten Bereich montiert werden soll.

Die Ausrichtung der Modulreihen wurde im Vorfeld über ein iteratives Rechenverfahren hinsichtlich der Blendwirkung durch Sonnenlichtreflexionen zur Wohnbebauung hin optimiert.

Die Modulreihennormalen des Hauptteils der Anlage sollen auf entsprechenden Unterkonstruktionen mit einer Ausrichtung auf 180° Süd bei einer Aufneigung auf 20° montiert werden.

Die Module der südöstlichen Ecke des nördlichen Modulfeldes sollen auf 149° Südsüdost bei 20° Aufneigung ausgerichtet werden.

Es sollen monokristalline Photovoltaikmodule Verwendung finden, deren genaue Type zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Gutachtens noch nicht feststand.



An jeweils einem Teil der südlichen, westlichen und östlichen Geländekante des nördlichen Modulfeldes sowie an einem Teil der nördlichen Geländekante des südlichen Modulfeldes sind in den grün markierten Bereichen Sichtschutzmaßnahmen vorgesehen.

Die symbolisch eingezeichneten Modulkonstruktionen zeigen den Richtungsverlauf Modulreihen, nicht aber deren genaue Art oder Lage innerhalb der Fläche.

Te231122M3 Photovoltaikanlage Marklkofen Poxau Gutachten über Lichtimmission durch Sonnenreflexion.docx

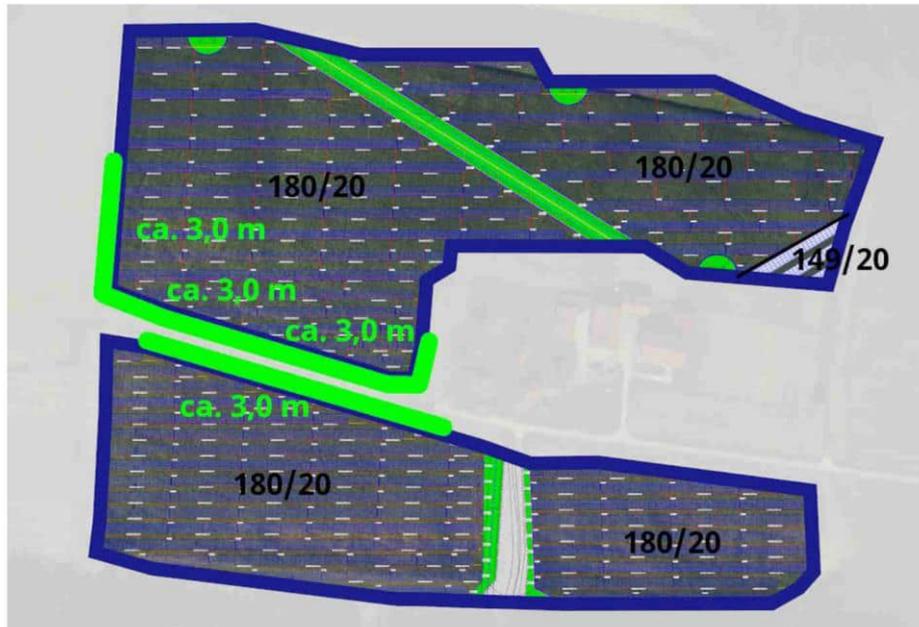
7/32

IBT 4Light GmbH  
Boenerstr. 34  
90765 Fürth

Tel: 0911-979155-91  
Fax: 0911-979155-93  
Mail: IBT@4Light.de

Amtsgericht Fürth  
HRB 14663  
Geschäftsführer: Jens Teichelmann  
Ust-ID DE296384486

Licht-Immissionsgutachten  
Photovoltaikanlage Marklkofen Poxau 1179



Die maximale Höhe der Module mit den vorgesehenen Unterkonstruktionen soll laut Planung ca. 3,0 m mit entsprechenden Toleranzen zum Geländeausgleich betragen. Höhere oder niedrigere Bauhöhen sind grundsätzlich ebenfalls möglich. Bei Ausführung einer Sichtschutzmaßnahme verändert sich die wirksame Höhe des Sichtschutzes bei einer anderen Bauhöhe der Modulkonstruktionen entsprechend. Diese ist ggf. neu zu ermitteln.

Te231122M3 Photovoltaikanlage Marklkofen Poxau Gutachten über Lichtimmission durch Sonnenreflexion.docx

8/32

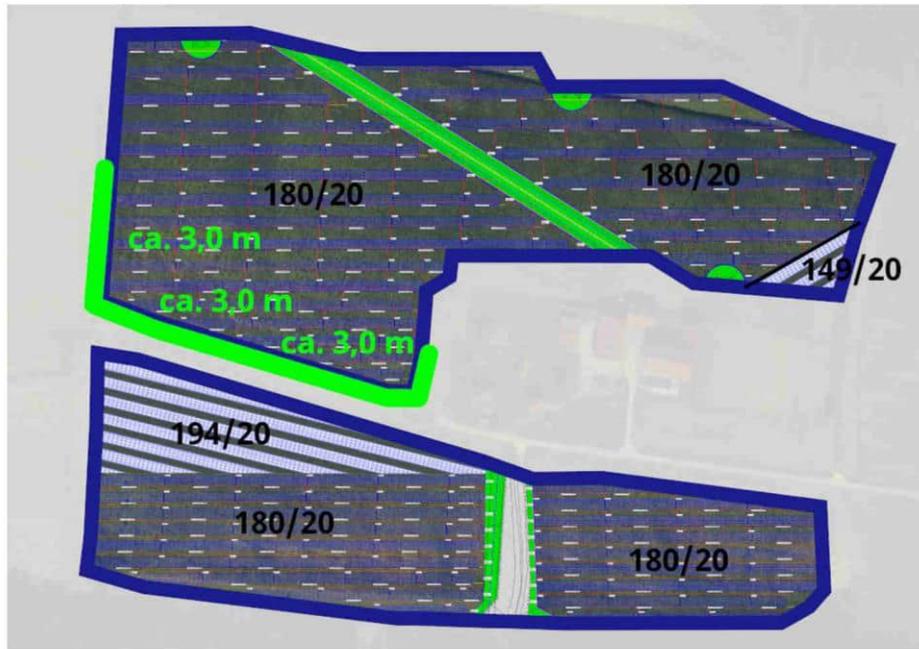
IBT 4Light GmbH  
Boenerstr. 34  
90765 Fürth

Tel: 0911-979155-91  
Fax: 0911-979155-93  
Mail: IBT@4Light.de

Amtsgericht Fürth  
HRB 14663  
Geschäftsführer: Jens Teichelmann  
Ust-ID DE296384486

Licht-Immissionsgutachten  
Photovoltaikanlage Marklkofen Poxau 1179

Alternativ zu der geplanten Hauptvariante soll eine weitere Planungsvariante betrachtet werden, bei der ein Teil der Reihen des südwestlichen Modulfeldes wie nachfolgend markiert mit einer Ausrichtung der Modulreihennormalen auf  $194^\circ$  Südsüdwest bei  $20^\circ$  Aufneigung montiert werden soll.



Dabei entfällt der Sichtschutz an der nördlichen Kante dieses Modulfeldes.  
Eine Ausrichtung der weiter südlich liegenden Modulreihen dieses Modulfeldes ist ebenfalls möglich.

Es soll hier eine statische Anlage betrachtet werden.

Das Gelände fällt von West nach Ost deutlich um einige Meter ab und hat in sich diverse Unebenheiten. Es ist davon auszugehen, daß bei Montage der Modulreihen in der vorgesehen Ausrichtung entsprechende Querneigungen zwischen ca.  $+1,3^\circ$  ...  $+3,0^\circ$  auftreten werden, die die resultierende Ausrichtung der Einzelmodule beeinflussen und die bei den weiteren Betrachtungen berücksichtigt werden müssen.

Zwischen den Modulfeldern liegt die Bebauung des Anwesens des Eigentümers der gegenständlichen Fläche mit Wohn- und Nutzgebäuden.  
Von Osten kommend führt eine Zufahrtsstraße zum gegenständlichen Grundstück.

Te231122M3 Photovoltaikanlage Marklkofen Poxau Gutachten über Lichtimmission durch Sonnenreflexion.docx

9/32

IBT 4Light GmbH  
Boenerstr. 34  
90765 Fürth

Tel: 0911-979155-91  
Fax: 0911-979155-93  
Mail: IBT@4Light.de

Amtsgericht Fürth  
HRB 14663  
Geschäftsführer: Jens Teichelmann  
Ust-ID DE296384486



Licht-Immissionsgutachten  
Photovoltaikanlage Marklkofen Poxau 1179

Östlich und westlich der geplanten PV-Anlage befindet sich weitere Bebauung, die jedoch außerhalb des hier auftragsgemäß zu untersuchenden 100 m-Radius liegt.

Die für die Berechnungen der Blendwirkung erforderlichen Beobachter-Azimut- und -Elevationswinkel wurden durch Berechnung ermittelt und gehen in die weiteren Betrachtungen ein.

Die nachfolgende Bewertung bezieht sich auf die gesamte zu Grunde gelegte Fläche und auf die genannten Rahmenbedingungen (Ausrichtung und Aufneigung der Module, Bauhöhe der Modulkonstruktionen, Querneigung, Art der Module usw.). Kleine Änderungen innerhalb dieser Parameter wie z.B. leicht veränderte Modulanordnungen, andere Reihenabstände, niedrigere oder geringfügig höhere Bauhöhen, Modulanordnungen quer oder hochkant usw. wirken sich auf die ermittelten Ergebnisse nicht aus.

Die nachfolgenden Aussagen gelten also für alle Anlagengeometrien innerhalb der oben genannten Fläche mit den oben genannten Ausrichtungen und Aufneigungen der Modulreihen, den benannten Modultypen und innerhalb der genannten Bauhöhe der Modulkonstruktionen in gleichem Maße.

An jeweils einem Teil der südlichen, westlichen und östlichen Geländekante des nördlichen Modulfeldes sowie bei der Hauptvariante an einem Teil der nördlichen Geländekante des südlichen Modulfeldes sind in Richtung der zwischen den Modulfeldern hindurch verlaufenden Straße Sichtschutzmaßnahmen vorgesehen.

Die erforderlichen Daten zur exakten Festlegung der wirksamen Sichtschutzhöhen lagen zur Erstellung des Gutachtens nicht vor, so daß diese Festlegung im weiteren Verlauf der Planung vorgenommen werden muß.

Die wirksame Höhe dieses Sichtschutzes muß entweder durch Berechnung oder durch Anpeilen über eine Meßlatte anhand der nach Realisierung der Photovoltaikanlage vorliegenden Geländehöhen und der sichtbaren Modulflächen ermittelt werden. Eine überschlägige Ermittlung der wirksamen Höhen auf Basis der Geländehöhen aus Google Earth ergab bei der geplanten Bauhöhe der Modulkonstruktionen von 3,0 m eine Höhe des Sichtschutzes von ebenfalls ca. 3,0 m.

Bei einer abweichenden Bauhöhe verändert sich auch die wirksame Höhe der Schtschutzmaßnahme.

Ein solcher Sichtschutz kann durch eine entsprechend hohe und dichte, im betreffenden Zeitraum belaubte Bepflanzung oder durch bauliche Maßnahmen am Zaun wie Wellblech- oder Kunststoffplatten, textiler Sicht- oder Sonnenschutz usw. realisiert werden.

Dieser Sichtschutz ist nur in den Bereichen erforderlich, in denen die entsprechenden Sichtverbindungen tatsächlich vorliegen. Sofern die relevanten Sichtachsen bereits durch vorhandene Gegebenheiten wie z.B. Bewuchs, Verbauung oder den Geländeverlauf unterbrochen werden, so ist in diesen Bereichen kein zusätzlicher Sichtschutz erforderlich. Sofern sich die Situation diesbezüglich im Laufe der Betriebsdauer der Anlage verändert, so sind ggf. nachträglich ergänzende Sichtschutzmaßnahmen vorzusehen.

Te231122M3 Photovoltaikanlage Marklkofen Poxau Gutachten über Lichtimmission durch Sonnenreflexion.docx

10/32

IBT 4Light GmbH  
Boenerstr. 34  
90765 Fürth

Tel. 0911-979155-91  
Fax: 0911-979155-93  
Mail: IBT@4Light.de

Amtsgericht Fürth  
HRB 14663  
Geschäftsführer: Jens Teichelmann  
Ust-ID DE296384486



Licht-Immissionsgutachten  
Photovoltaikanlage Marklkofen Poxau 1179

Mit dieser Maßnahme können die festgestellten Blendwirkungen bei entsprechender Ausführung und Höhe des Sichtschutzes vermieden bzw. stark gemindert werden, so daß von einer Einhaltung der Richtwerte ausgegangen werden kann.

### 2.3 Zur Verfügung stehende Unterlagen

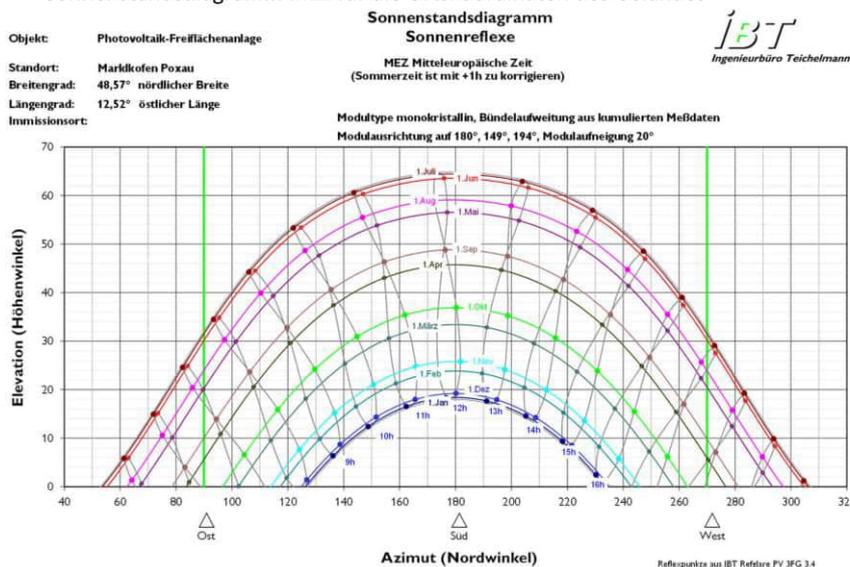
Die Begutachtung wurde anhand folgender vorliegender Unterlagen durchgeführt:

- Modulbelegungspläne/Pläne:
  - o Entwurf Poxau 1179\_31.10.23-04.pdf
- Luftbild des Geländes, vom AG bereitgestellt
- Fotos von der Ortsbegehung durch den AG am 16.11.23, vom AG bereitgestellt

### 2.4 Verwendete Hilfsmittel

Für die Begutachtung wurden folgende Hilfsmittel verwendet:

- Sonnenstandsdiagramm MEZ für die Ortskoordinaten des Geländes



- Excel
- Reflexionsmatrixsoftware Refglare PV 3FG 3.4
- Sonnenbahnsoftware Sunway PV 1.11 MEZ

Te231122M3 Photovoltaikanlage Marklkofen Poxau Gutachten über Lichtimmission durch Sonnenreflexion.docx

IBT 4Light GmbH  
Boenerstr. 34  
90765 Fürth

Tel.: 0911-979155-91  
Fax: 0911-979155-93  
Mail: IBT@4Light.de

Amtsgericht Fürth  
HRB 14663  
Geschäftsführer: Jens Teichmann  
Ust-ID DE296384486

11/32



Licht-Immissionsgutachten  
Photovoltaikanlage Marklkofen Poxau 1179

- Expositionsermittlungssoftware Sunway Exposure 1.1 MESZ
- Eckdaten aus Messungen der Reflexionsindikatrix und des Reflexionsgrades zur Ermittlung der Bündelaufweitung/Streuung an der Moduloberfläche an diversen poly- und monokristallinen Testmodulen verschiedener Typen und Hersteller mit Standard-Solarglas

## 2.5 Verwendetes Schrifttum und Quellen

Auf folgende Quellen wurde bei der Bewertung Bezug genommen:

- Messwerte des Reflexionsverhaltens von Probemodulen aus anderen, ähnlichen Untersuchungen
- Hinweise zur Messung, Beurteilung und Minderung von Lichtimmissionen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI), Beschluß der LAI vom 13.9.2012 /1/

Te231122M3 Photovoltaikanlage Marklkofen Poxau Gutachten über Lichtimmission durch Sonnenreflexion.docx

12/32

IBT 4Light GmbH  
Boenerstr. 34  
90765 Fürth

Tel. 0911-979155-91  
Fax: 0911-979155-93  
Mail: IBT@4Light.de

Amtsgericht Fürth  
HRB 14663  
Geschäftsführer: Jens Teichelmann  
Ust-ID DE296384486



Licht-Immissionsgutachten  
Photovoltaikanlage Marklkofen Poxau 1179

### 3 Vorgehensweise Berechnung und Bewertung der Sonnenreflexion an den Photovoltaikmodulen

#### 3.1 Grundlegende Methodik

Das Gutachten bezieht sich auf eine Worst-Case-Betrachtung der relevanten Eckpunkte der noch nicht realisierten Photovoltaikanlage. Die Bewertung beruht ausschließlich auf der im Plan vorgesehenen Ausführung hinsichtlich Montage und Ausrichtung der Module. Es wurde jeweils das direkt in Hauptreflexionsrichtung reflektierte Sonnenlicht und die dadurch verursachte Abbildung der Sonnenscheibe sowie das anhand von verschiedenen Messwerten aus früheren Untersuchungen abgeschätzte Streulicht betrachtet.

Die Begutachtung der Lichtimmission beruht ausschließlich auf rechnerischen Ergebnissen auf Basis der vorliegenden Daten. Veränderungen in der Ausführung oder Anordnung der Anlage müssen ggf. nochmals geprüft werden.

Die Sonnenscheibe im Zenit hat bei klarer Sicht eine Leuchtdichte von ca. 1,6 Mrd  $\text{cd}/\text{m}^2$ , am Horizont noch ca. 6 Mio  $\text{cd}/\text{m}^2$ .

Die Absolutblendung des menschlichen Auges, die eine nachwirkende Störung der Sehfähigkeit (z.B. helle Punkte im Sichtfeld, nachdem man in die Sonne geschaut hat) bewirkt, beginnt bei ca. 100.000  $\text{cd}/\text{m}^2$ .

Je nach Adaptationszustand des Auges können bereits bei punktuellen Leuchtdichteerhöhungen um das ca. 3...5-fache der Umgebungshelligkeit Blendwirkungen erzeugt werden. Wenn durch diese die Sehfähigkeit kurzzeitig gestört wird nennt man dies physiologische Blendung. Bei Blendungen, die die Sehfähigkeit zwar nicht beeinträchtigen, aber störend wirken, spricht man von psychologischer Blendung.

Je nach Reflexionsverhalten der Umgebung kann die Adaptationsleuchtdichte des Auges an einem hellen Sommertag außen ca. 5.000...8.000  $\text{cd}/\text{m}^2$  betragen. Bei Aufenthalt in einem Raum ist diese wesentlich niedriger, so dass eine Blendquelle hier deutlich stärker blendet als im Außenbereich.

Auch bei Oberflächen, die nur einen geringen Anteil dieser hohen Leuchtdichte in eine bestimmte Richtung reflektieren, können durch die Reflexion in diese Richtung noch sehr hohe Leuchtdichten entstehen, die eine physiologische Blendung, u.U. auch eine Absolutblendung bewirken.

Die Bewertung des direkt reflektierten Sonnenlichtes erfolgt über entsprechende Winkelberechnungen im dreidimensionalen Raum zwischen der geplanten Anordnung und Ausrichtung der vorgesehenen Photovoltaikmodule, deren winkelabhängig differenzierten Reflexionseigenschaften, den von der Jahres- und Tageszeit abhängigen möglichen Sonnenständen sowie der geografischen Lage der festgelegten zu betrachtenden möglichen Immissionsorte.

Te231122M3 Photovoltaikanlage Marklkofen Poxau Gutachten über Lichtimmission durch Sonnenreflexion.docx

13/32

IBT 4Light GmbH  
Boenerstr. 34  
90765 Fürth

Tel: 0911-979155-91  
Fax: 0911-979155-93  
Mail: IBT@4Light.de

Amtsgericht Fürth  
HRB 14663  
Geschäftsführer: Jens Teichelmann  
Ust-ID DE296384486



Licht-Immissionsgutachten  
Photovoltaikanlage Marklkofen Poxau 1179

In der Reflexionsmatrixsoftware wird für jeden an diesem Standort möglichen Sonnenstand die mögliche Blendwirkung für den betreffenden Beobachter ermittelt und im Sonnenbahn-diagramm dargestellt. Diese Darstellungsform hat sich als sehr praktikabel erwiesen, weil hier sowohl die Winkelverhältnisse der Sonne mit den entsprechenden Azimut- und Elevationswinkeln als auch die relevanten Tages- und Jahreszeiten des Auftretens der Reflexionen darstellbar sind.

Für die korrekte Berechnung des bei der Reflexion von der Oberfläche der Module gestreuten Lichtes werden Angaben zum Reflexionsverhalten des Materials - insbesondere der Reflexionsgrad und die Reflexionsindikator - benötigt.  
Diese lagen im konkreten Fall nicht vor. Die Bewertung des Streulichtanteils erfolgte somit anhand von Reflexionswerten anderer Module aus vorangegangenen Untersuchungen.

Für Wohnbebauung erfolgt die Bewertung der Blendung nach Richtwerten, die von der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz und den Landesumweltämtern als zumutbare Grenze festgelegt wurden. Nach diesen werden Blendwirkungen durch Sonnenlichtreflexionen als zumutbar angesehen, wenn die astronomisch mögliche Einwirkzeit als wetterunabhängige Größe 30 min pro Tag und 30 h pro Jahr nicht überschreitet.

Diese Richtwerte werden auch hier angesetzt.

Die zu Grunde liegende, von der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz verabschiedete Leitlinie /1/, die diese Richtwerte beinhaltet, wurde zwar von den Ministerien der meisten Bundesländer nicht veröffentlicht, kann aber in Ermangelung anderer Richtlinien zu diesem Thema informativ herangezogen werden.

### 3.2 Ortstermin, beteiligte Personen

Ein Ortstermin wurde am 16.11.23 durch den Auftraggeber dieses Gutachtens durchgeführt. Die nachfolgenden Betrachtungen wurden auf Basis der bei diesem Ortstermin erhobenen Daten sowie auf Basis von vom Auftraggeber bereitgestellten Daten, Angaben und Fotos durchgeführt, die für diese Bewertung hinreichend genau und aussagekräftig vorlagen.

Te231122M3 Photovoltaikanlage Marklkofen Poxau Gutachten über Lichtimmission durch Sonnenreflexion.docx

14/32

IBT 4Light GmbH  
Boenerstr. 34  
90765 Fürth

Tel: 0911-979155-91  
Fax: 0911-979155-93  
Mail: IBT@4Light.de

Amtsgericht Fürth  
HRB 14663  
Geschäftsführer: Jens Teichelmann  
Ust-ID DE296384486



Licht-Immissionsgutachten  
Photovoltaikanlage Marklkofen Poxau 1179

#### 4 Schutzgut Mensch: Ergebnisse und Auswertung der an den Immissionsorten erreichten Reflexionswerte

##### 4.1 Ermittlung der Eckpunkte des Reflexionsverhaltens der Photovoltaikmodule

Als Basis für die Bewertung wurden Eckdaten des Reflexionsverhaltens verschiedener vergleichbarer Testmodule herangezogen.

Die vermessenen Photovoltaikmodule mit einer simulierten Verschmutzung unterscheiden sich in ihrem Reflexionsverhalten deutlich.

Die Moduloberflächen weisen bei steilen Einstrahlwinkeln ein stark gerichtetes Reflexionsverhalten mit einer mittleren Bündelaufweitung von ca. 4° ... 6° Halbwinkel auf. Der partielle Reflexionsgrad in Hauptreflexionsrichtung beträgt bei den vermessenen Modulen zwischen ca. 0,3 ... 0,5% bei steilem Einstrahlwinkel.

Außerhalb der genannten Bündelaufweitung sinkt der partielle Reflexionsgrad stark ab, so dass im übrigen Halbraum keine störenden Reflexleuchtdichten erzeugt werden. Ein kleiner Teil des auftreffenden Lichtes wird mit einer Lambertcharakteristik streuend reflektiert.

Bei flacheren Einstrahlwinkeln ab ca. <math>40^\circ</math> zur Modulebene verändert sich das Reflexionsverhalten der Oberflächen. Insbesondere in diesem Einstrahlbereich unterscheiden sich die vermessenen Module in ihren Reflexionsdaten.

Der Reflexionsgrad der Oberflächen steigt bei beiden Modultypen stark an. Die Streuung nimmt – hauptsächlich durch die Verschmutzung und die Struktur der Oberflächen – ebenfalls stark zu. Dies hat zur Folge, dass die Abbildung der Sonnenscheibe unschärfer wird und aus einem größeren Winkelkorridor wahrgenommen werden kann. Durch die stärkere Streuung bei diesen flachen Einstrahlwinkeln ist die Leuchtdichte der Abbildung gleichzeitig stark reduziert. In der Regel steigt die Bündelaufweitung, in der noch nennenswerte Reflexleuchtdichten erreicht werden, ab einem Einstrahlwinkel von ca. 40° zur Modulebene deutlich an und hat im Bereich zwischen ca. 10° und 25° ein unterschiedlich stark ausgeprägtes Minimum, teilweise einhergehend mit einer Reduzierung des partiellen Reflexionsgrades in diese Reflexionsrichtungen.

Te231122M3 Photovoltaikanlage Marklkofen Poxau Gutachten über Lichtimmission durch Sonnenreflexion.docx

15/32

IBT 4Light GmbH  
Boenerstr. 34  
90765 Fürth

Tel. 0911-979155-91  
Fax: 0911-979155-93  
Mail: IBT@4Light.de

Amtsgericht Fürth  
HRB 14663  
Geschäftsführer: Jens Teichelmann  
Ust-ID DE296384486

Licht-Immissionsgutachten  
Photovoltaikanlage Marklkofen Poxau 1179



Bündelaufweitung beim Sonnentest eines polykristallinen Moduls,  
Einstrahlwinkel ca. 20°, Reflexleuchtdichte ca. 8 Mio cd/m<sup>2</sup>

Außerhalb der genannten Reflexionsbündel konnten in den Messungen keine nennenswerten Leuchtdichteerhöhungen mehr festgestellt werden.

Die ermittelten partiellen Reflexionsgrade sowie die Bündelaufweitungen stellen die Basis für die weiteren Untersuchungen der erreichten Blendwerte dar.

Vor allem bei größeren Entfernungen zwischen Immissionsort und Blendquelle ist die Bündelaufweitung eine wichtige Größe der Beurteilung.

Diese lagen im konkreten Fall für die verwendete Modultype von Seiten des Herstellers nicht vor. Für die Untersuchung wurde eine kumulierte Rechendatei aus den Reflexionsdaten diverser kristalliner Modultypen mit Standard-Solarglas mit einem Sicherheitspuffer von 2° verwendet. Die zu Grunde liegenden Reflexionsdaten dieser Modultypen wurden in partiellen Vermessungen der Reflexionsdaten im Rahmen vorangegangener ähnlicher Untersuchungen ermittelt.

Diese Modultypen weisen mittlere, typische Reflexionsdaten mit den typischen Minima und Maxima auf, so daß von einer guten Übertragbarkeit der Ergebnisse auf andere, vergleichbare Modultypen ausgegangen werden kann.

Die in den damaligen Untersuchungen nicht aufgenommenen Winkel konnten interpoliert werden.

Bei der hier betrachteten konkreten Situation ergaben sich durch sehr flache Einstrahlwinkel jedoch Blickwinkel, in die das reflektierte Sonnenlicht stark gestreut wird, so dass sich durch Differenzen im Reflexionsverhalten in erster Linie die Einwirkzeit und die Helligkeit der Blenderscheinung ändert, die geometrische Situation aber nur geringfügig beeinflusst wird.

Te231122M3 Photovoltaikanlage Marklkofen Poxau Gutachten über Lichtimmission durch Sonnenreflexion.docx

16/32

IBT 4Light GmbH  
Boenerstr. 34  
90765 Fürth

Tel.: 0911-979155-91  
Fax: 0911-979155-93  
Mail: IBT@4Light.de

Amtsgericht Fürth  
HRB 14663  
Geschäftsführer: Jens Teichelmann  
Ust-ID DE296384486

Licht-Immissionsgutachten  
Photovoltaikanlage Marklkofen Poxau 1179

Die Messungen beziehen sich jeweils auf Oberflächen mit einer leichten Staubauflagerung, die bei der Messung simuliert wurde. Entsprechende stärkere Verschmutzungen, die in der Realität durchaus vorkommen, wirken sich mindernd auf die Leuchtdichte der Reflexion des Sonnenlichtes und stärker streuend aus.

Die Rahmen bestanden bei den Testmodulen meist aus gebürstetem Aluminium, das in den Messungen eine in Hauptreflexionsrichtung leicht gerichtete und ansonsten sehr gleichmäßige, fast lambertartige Reflexionsindikatrix mit einem geringen Reflexionsgrad von ca. 2 ... 5% aufwies.

#### 4.2 Ermittlung der möglicherweise relevanten Immissionsorte

Auftragsgemäß waren die möglicherweise relevanten Immissionsorte in der Wohnbebauung innerhalb eines Radius von 100 m Entfernung zur gegenständlichen Anlage und auf der aus Richtung Osten zwischen den Modulfeldern hindurch verlaufenden Zufahrtsstraße zu untersuchen.

Möglicherweise relevante Immissionsorte können auf Grund der geometrischen Situation und der vorliegenden Sichtachsen auf und zwischen den markierten Punkten liegen:



Teilweise können die Modulkonstruktionen im relevanten Sichtfeld der Beobachter nur von hinten gesehen werden, so daß hier keine von den Moduloberflächen ausgehende Blendwirkung erfolgen kann.

Bei der Bewertung von Blendwirkungen in Richtung von KFZ-Führern wird jeweils das relevante Sichtfeld bis maximal 30° Abweichung von der Hauptblickrichtung herangezogen.

Te231122M3 Photovoltaikanlage Marklkofen Poxau Gutachten über Lichtimmission durch Sonnenreflexion.docx

17/32

IBT 4Light GmbH  
Boenerstr. 34  
90765 Fürth

Tel: 0911-979155-91  
Fax: 0911-979155-93  
Mail: IBT@4Light.de

Amtsgericht Fürth  
HRB 14663  
Geschäftsführer: Jens Teichelmann  
Ust-ID DE296384486



Licht-Immissionsgutachten  
Photovoltaikanlage Marklkofen Poxau 1179

Weiter von der Hauptblickrichtung abweichende Blickwinkel werden hinsichtlich der Blendwirkung in der Regel als unkritisch eingeschätzt.

In Kreuzungs- oder Abbiegebereichen wird wegen dem dann schweifenden Blick der Fahrer ein entsprechend weiteres relevantes Sichtfeld angesetzt.

Für diesen Ansatz eines relevanten Sichtfeldes bei der Bewertung von Lichtreflexionen für Fahrer, Lokomotivführer, Piloten oder ähnliches gibt es in Deutschland langjährige Erfahrungen. Dieser Ansatz erfolgt dabei in Anlehnung an verschiedene Richtlinien wie z.B. die in Österreich zur Bewertung von Blendung durch Sonnenlicht verwendete OVE-Richtlinie R 11-3 oder der ECE-Regelung für das vordere Sichtfeld bei KFZ und wird in ähnlicher Form mit einem kleineren Winkelbereich z.B. auch bei den autobahneigenen Blendschutzzäunen angewendet. Durch den langjährigen Ansatz dieser Prämisse und die Tatsache, daß mittlerweile viele tausend PV-Anlagen unter Ansatz eines solchen relevanten Sichtfeldes auf den privilegierten Flächen entlang von Autobahnen, Verkehrsstraßen, Bahnstrecken, Flughäfen oder ähnlichem realisiert worden sind, entspricht dieser Ansatz dem Stand der Technik.

Es sind keine Fälle bekannt, bei denen durch Sonnenlichtreflexionen außerhalb dieses relevanten Sichtfeldes verkehrgefährdende Situationen, Unfälle oder ähnliches verursacht worden sind.

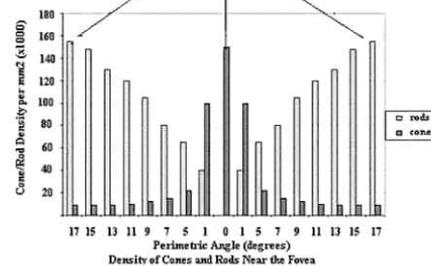
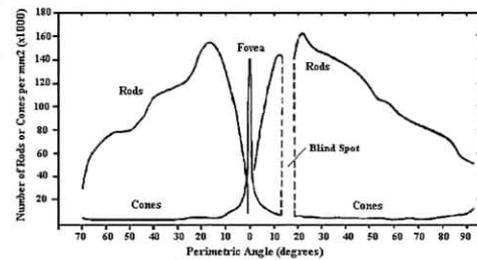
Der Reflex wird bei stark von der Hauptblickrichtung abweichenden Blickwinkeln in der Regel nur am Rand des Sichtfeldes peripher oder bei kurzzeitigen Veränderungen der Blickrichtung

z.B. beim Überholen oder beim Spurwechsel nur kurzzeitig und erwartbar wahrgenommen und behindert die für eine sichere Fahrt auf dieser Fahrspur erforderliche Blickrichtung in der Regel nicht.

Bei der für einen Fahrer in dieser Situation typischen Blickrichtung wird der Reflex in einem Bereich zwischen 10° ... 20° abweichend von der Fovea Centralis, dem Ort der scharfen Abbildung sowie der höchsten Konzentration an Zapfen im Auge, abgebildet.

Hier ist die Konzentration der für eine Blendwirkung verantwortlichen Zapfen („Cones“ – die für das Tagsehen verantwortlichen Rezeptoren im Auge) sehr gering, so dass eine Blendung in diesem peripheren Sehbereich stark vermindert wahrgenommen wird.

Man geht hier auf Grund der Konzentration der Rezeptoren von einer um ca. 90% ... 95% reduzierten Blendwirkung aus.



Distribution of Rods and Cones on the Human Retina

(From Osterberg, G. "Topography of the Layer of Rods and Cones in the Human Retina", Acta Ophthalmologica, Supplement, Vol. 6, 1-103, 1935)

Figure 2

Te231122M3 Photovoltaikanlage Marklkofen Poxau Gutachten über Lichtimmission durch Sonnenreflexion.docx

18/32

IBT 4Light GmbH  
Boenerstr. 34  
90765 Fürth

Tel. 0911-979155-91  
Fax: 0911-979155-93  
Mail: IBT@4Light.de

Amtsgericht Fürth  
HRB 14663  
Geschäftsführer: Jens Teichelmann  
Ust-ID DE296384486



Licht-Immissionsgutachten  
Photovoltaikanlage Marklkofen Poxau 1179

Daher sind bei stärker von der Hauptblickrichtung abweichenden Blickwinkeln keine störenden Direktblendung durch die Sonnenlichtreflexionen an den Moduloberflächen zu erwarten. Insofern ist davon auszugehen, daß eine Differenzierung möglicher Direktreflexionen des Sonnenlichtes in kritische Blendreflexionen innerhalb des angesetzten relevanten Sichtfeldes der Fahrer und weitestgehend unkritische Sonnenlichtreflexionen außerhalb des relevanten Sichtfeldes der Fahrer die Relevanz dieser Reflexionen auf mögliche Beeinträchtigungen des Verkehrs in der Realität gut abgebildet und daß mögliche Gefährdungen der Sicherheit und Leichtigkeit des Verkehrs auf den betreffenden Verkehrswegen durch diesen Ansatz gut eingeschätzt werden können.

Weitere mögliche und relevante Immissionsorte, die der Spezifikation der Aufgabenstellung entsprechen, wurden auf in diesen Bereichen nicht festgestellt.

Te231122M3 Photovoltaikanlage Marklkofen Poxau Gutachten über Lichtimmission durch Sonnenreflexion.docx

19/32

IBT 4Light GmbH  
Boenerstr. 34  
90765 Fürth

Tel. 0911-979155-91  
Fax: 0911-979155-93  
Mail: IBT@4Light.de

Amtsgericht Fürth  
HRB 14663  
Geschäftsführer: Jens Teichelmann  
Ust-ID DE296384486

Licht-Immissionsgutachten  
Photovoltaikanlage Marklkofen Poxau 1179

#### 4.3 Ermittlung der Störungen durch Direktreflexion und durch Streulicht durch Bündelaufweitung

##### Zufahrtsstraße

Die möglichen Sichtverbindungen vom östlichen Bereich dieser Zufahrtsstraße zu den Modulen des nördlichen Modulfeldes werden nach den vorliegenden Daten und Fotos durch einen Bewuchsstreifen und den Geländeverlauf sowie im näheren Bereich durch die Verbauung unterbrochen, so daß in diese Richtungen an den Moduloberflächen des östlichen Teils dieses nördlichen Modulfeldes keine störenden Blendwirkungen zu erwarten sind.



Bei Weiterfahrt auf dieser Straße nach Westen werden mögliche Sichtachsen zu den Moduloberflächen des nördlichen Modulfeldes durch die vorgesehene Sichtschutzmaßnahme in entsprechend wirksamer Höhe und Ausführung unterbrochen, so daß auch hier keine störenden Blendwirkungen zu erwarten sind.

Licht-Immissionsgutachten  
Photovoltaikanlage Marklkofen Poxau 1179

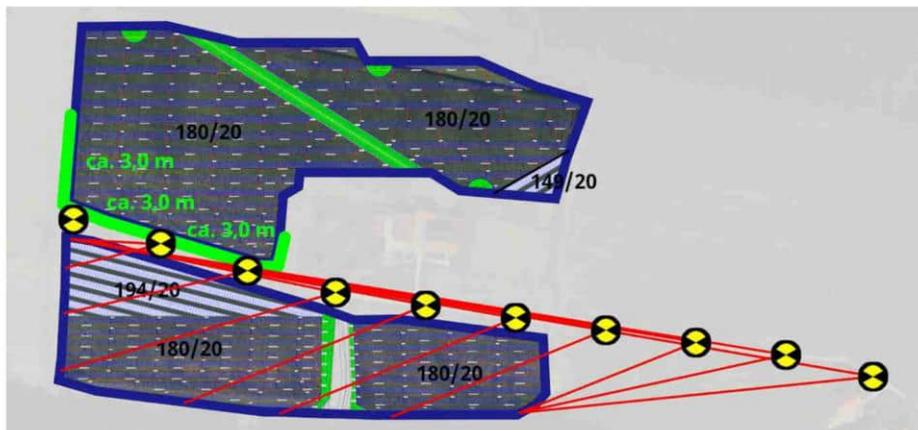
Für die möglichen Immissionsorte auf der von Osten kommenden Zufahrtsstraße können bei der untersuchten Hauptvariante im relevanten Sichtfeld der Fahrer bis maximal 30° Abweichung von der Hauptblickrichtung Sichtverbindungen zu den maximal 100 m entfernten PV-Modulen des südlichen Modulfeldes der geplanten Photovoltaikanlage mit Beobachter-Azimutwinkeln zwischen ca. 67° Ostnordost und 102° Ostsüdost bei Beobachter-Elevationswinkeln zwischen ca. -1,3° und +2,6° vorliegen.



Im östlichen Bereich dieses südlichen Modulfeldes können die Modulkonstruktionen nur von hinten gesehen werden, so daß hier keine störenden Blendwirkungen auftreten können. Die Module des weiter nach Norden reichenden westlichen Teils dieses südlichen Modulfeldes werden aus dieser Blickrichtung durch den in der Hauptvariante vorgesehenen Sichtschutz verdeckt, so daß hier bei Ausführung dieser Sichtschutzmaßnahme in entsprechend wirksamer Höhe und Ausführung ebenfalls keine störenden Blendwirkungen an den Moduloberflächen zu erwarten sind.

Licht-Immissionsgutachten  
Photovoltaikanlage Marklkofen Poxau 1179

Bei der untersuchten Alternativvariante mit den auf 194° Südsüdwest ausgerichteten Modulreihen des südwestlichen Modulfeldes können von der Zufahrtsstraße in Fahrtrichtung West sehr flache Einblickwinkel auf die nördlichen Modulreihen mit Beobachter-Azimutwinkeln zwischen ca. 90° Ost und 103° Ostsüdost und Beobachter-Elevationswinkeln zwischen ca. +0,5° und +2,6° vorliegen.

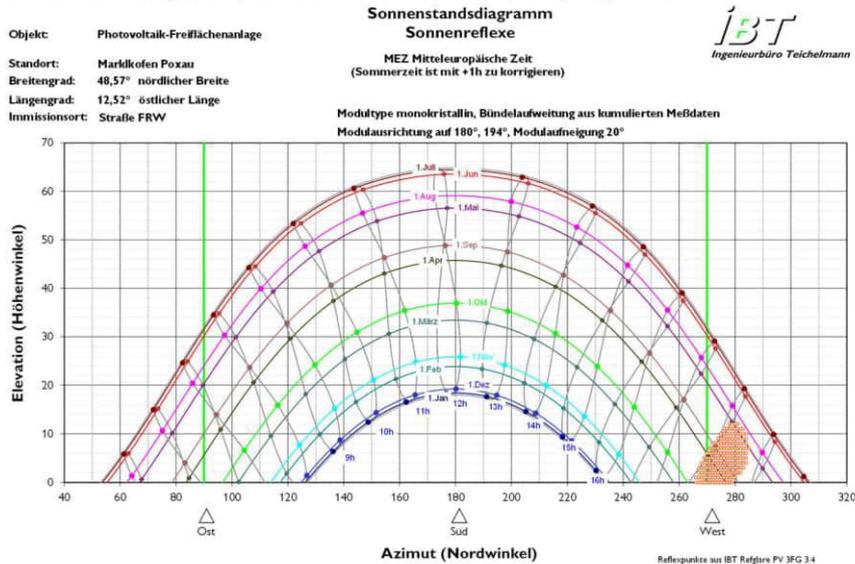


Durch die optimierte Ausrichtung der Module auf 194° Südsüdwest bei 20° Aufneigung treten in dieser Situation in Richtung der vermerkten Beobachter nur an den jeweils entfernten Moduloberflächen Reflexionen bei tief stehender Sonne auf.



Licht-Immissionsgutachten  
Photovoltaikanlage Marklkofen Poxau 1179

Die Sonnenstände des Auftretens dieser Reflexionen werden im Sonnenbahndiagramm für diesen Standort dargestellt, so dass eine zeitliche Zuordnung möglich ist.



Die Stundenlinien im Sonnenbahndiagramm entsprechen der MEZ (mitteleuropäische Zeit = Winterzeit). Die in diesem Zeitraum gültige Sommerzeit (MESZ) muß mit +1h korrigiert werden. In den gekennzeichneten Zeiträumen der Monate März bis Mai und August/September können in den Abendstunden bei entsprechenden Sonnenständen also Reflexionen mit Leuchtdichten bis zu ca. 1 ... 6 Mio cd/m<sup>2</sup> in Richtung dieses Bereiches der Zufahrtsstraße entstehen, die unter sehr kleinen Blickwinkeldifferenzen bis maximal ca. 10,0° zur Sonnenscheibe gesehen werden. In dieser Situation werden Reflex und Sonne gleichzeitig auf der Netzhaut eines Beobachters abgebildet. Dabei wird der Reflex von der um den Faktor ca. 45 ... 50 wesentlich höheren Leuchtdichte der Sonne überlagert, so dass die Reflexion in der Regel nicht mehr als zusätzliche Blendung wahrgenommen wird.

Nach dem von der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionschutz angesetzten Bewertungsverfahren /1/ sind solche Reflexionen nicht als Blendung zu qualifizieren.

Die Reflexleuchtdichte ist in dieser Situation durch die nachlassende Leuchtdichte der Sonnenscheibe ebenfalls stark gemindert.

Darüber hinaus werden die kritischsten Sonnenstände durch die Eigenverschattung der Modulkonstruktionen teilweise abgeschattet.

Te231122M3 Photovoltaikanlage Marklkofen Poxau Gutachten über Lichtimmission durch Sonnenreflexion.docx

23/32

IBT 4Light GmbH  
Boenerstr. 34  
90765 Fürth

Tel. 0911-979155-91  
Fax: 0911-979155-93  
Mail: IBT@4Light.de

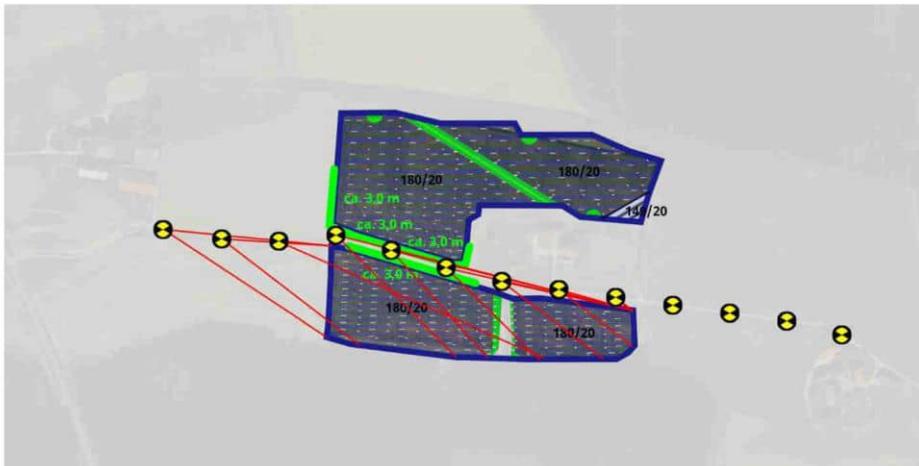
Amtsgericht Fürth  
HRB 14663  
Geschäftsführer: Jens Teichmann  
Ust-ID DE296384486

Licht-Immissionsgutachten  
Photovoltaikanlage Marklkofen Poxau 1179

In der entgegengesetzten Fahrtrichtung auf dieser Straße nach Osten werden mögliche Sichtverbindungen zu den Moduloberflächen des nördlichen Modulfeldes durch den vorgesehenen Sichtschutz unterbrochen.



Die Modulkonstruktionen des südlichen Modulfeldes können bei der untersuchten Hauptvariante im relevanten Sichtfeld der Fahrer auch bei freien Sichtverbindungen nur von hinten gesehen werden, so daß hier ebenfalls keine von den Moduloberflächen ausgehenden Blendwirkungen auftreten können.



Te231122M3 Photovoltaikanlage Marklkofen Poxau Gutachten über Lichtimmission durch Sonnenreflexion.docx

24/32

IBT 4Light GmbH  
Boenerstr. 34  
90765 Fürth

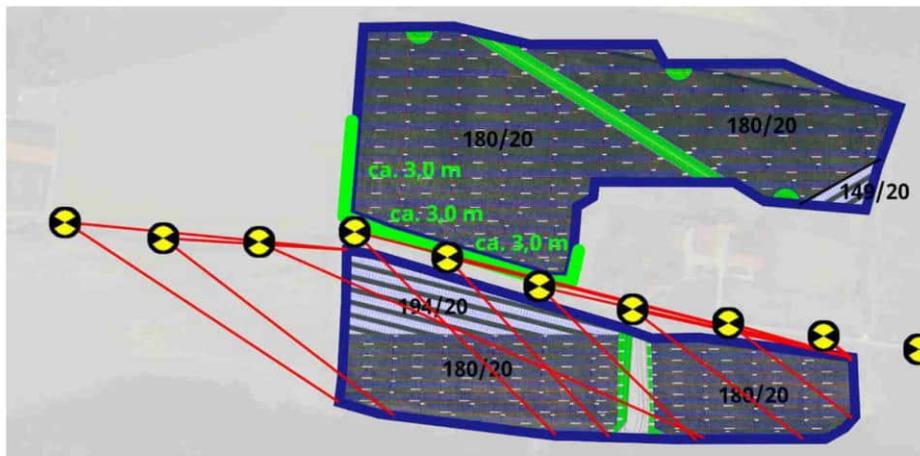
Tel. 0911-979155-91  
Fax: 0911-979155-93  
Mail: IBT@4Light.de

Amtsgericht Fürth  
HRB 14663  
Geschäftsführer: Jens Teichelmann  
Ust-ID DE296384486

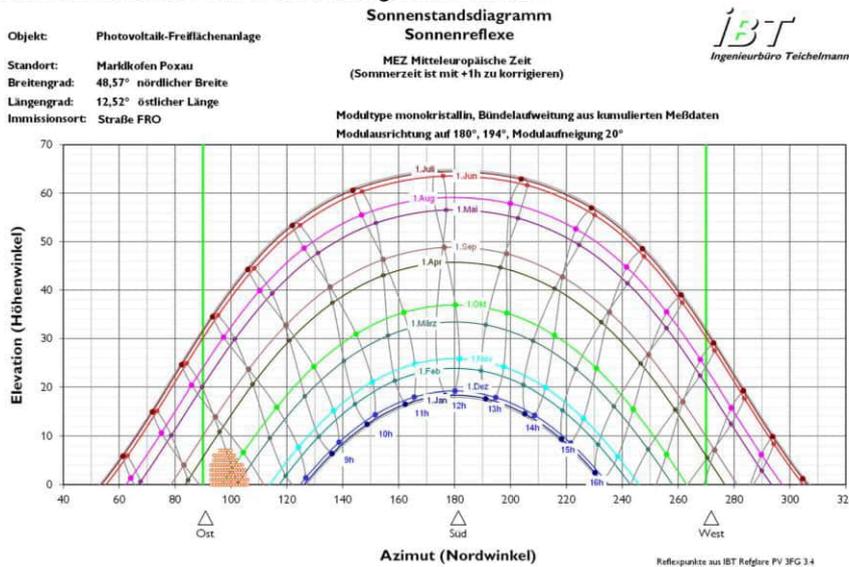


Licht-Immissionsgutachten  
Photovoltaikanlage Marklkofen Poxau 1179

Bei der untersuchten Alternativvariante mit Drehung der Modulreihen des südwestlichen Modulfeldes auf 194° Südsüdwest bei 20° Neigung können auch hier sehr flache Einblickwinkel auf die nördlichen Modulreihen des südwestlichen Modulfeldes vorliegen.



Analog zu den vorhergehenden Erläuterungen wurden auch in diese Richtungen ausschließlich Sonnenlichtreflexionen ermittelt, die aus Sicht dieser Beobachterstandorte unter kleinen Blickwinkeldifferenzen < ca. 6° zur Sonne gesehen werden.



Te231122M3 Photovoltaikanlage Marklkofen Poxau Gutachten über Lichtimmission durch Sonnenreflexion.docx

25/32

IBT 4Light GmbH  
Boenerstr. 34  
90765 Fürth

Tel.: 0911-979155-91  
Fax: 0911-979155-93  
Mail: IBT@4Light.de

Amtsgericht Fürth  
HRB 14663  
Geschäftsführer: Jens Teichmann  
Ust-ID DE296384486



Licht-Immissionsgutachten  
Photovoltaikanlage Marklkofen Poxau 1179

Solche Reflexionen werden wegen der Überlagerung des Reflexes durch die unvermeidbare Direktblendung der Sonne nicht als eigenständige, zusätzlich zur bereits vorhandenen, auch ohne die gegenständliche PV-Anlage einwirkenden Blendung eingestuft.

Somit wurden in Richtung der Zufahrtsstraße keine störenden oder unzumutbaren Blendwirkungen an den Moduloberflächen der gegenständlichen Anlage ermittelt.

#### Zwischen den Modulfeldern liegende Wohnbebauung

In der zwischen den Modulfeldern liegenden Wohnbebauung bestehen von einigen Gebäuden aus Sichtverbindungen zu den Moduloberflächen, die hinsichtlich einer möglichen Blendung relevant sein können.



Fotos vom Ortstermin: Blick aus südöstlicher Richtung zu den Gebäuden des zwischen den Modulfeldern liegenden Anwesens

Te231122M3 Photovoltaikanlage Marklkofen Poxau Gutachten über Lichtimmission durch Sonnenreflexion.docx

26/32

IBT 4Light GmbH  
Boenerstr. 34  
90765 Fürth

Tel. 0911-979155-91  
Fax: 0911-979155-93  
Mail: IBT@4Light.de

Amtsgericht Fürth  
HRB 14663  
Geschäftsführer: Jens Teichelmann  
Ust-ID DE296384486

Licht-Immissionsgutachten  
Photovoltaikanlage Marklkofen Poxau 1179



Fotos vom Ortstermin: Blick aus nordöstlicher Richtung zu den Gebäuden des zwischen den Modulfeldern liegenden Anwesens



Foto vom Ortstermin: Blick aus westlicher Richtung zu den Gebäuden des zwischen den Modulfeldern liegenden Anwesens

Te231122M3 Photovoltaikanlage Marklkofen Poxau Gutachten über Lichtimmission durch Sonnenreflexion.docx

27/32

IBT 4Light GmbH  
Boenerstr. 34  
90765 Fürth

Tel. 0911-979155-91  
Fax: 0911-979155-93  
Mail: IBT@4Light.de

Amtsgericht Fürth  
HRB 14663  
Geschäftsführer: Jens Teichelmann  
Ust-ID DE296384486



Licht-Immissionsgutachten  
Photovoltaikanlage Marklkofen Poxau 1179

Der Blick von den Wohngebäuden zu den in westlicher Richtung näher 100 m entfernt liegenden Moduloberflächen wird durch davor liegende Nutzgebäude unterbrochen. Aus dieser Richtung sind daher keine störenden Blendwirkungen zu erwarten.

Stellvertretend werden hier einige Punkte berechnet, bei denen nach den bekannten Daten vom Vorliegen der entsprechenden Sichtverbindungen über einen großen Winkelbereich ausgegangen werden kann.

Die Auswirkungen auf die in ähnlichen Winkelbereichen zur Anlage liegenden Gebäude können aus den ermittelten Ergebnissen interpoliert werden.

Teilweise sind die Sichtverbindungen zu den Reflexionsflächen der Anlage durch Verbauung oder Bewuchs unterbrochen. Hier wurde jeweils der Worst Case berechnet, in dem der Bewuchs, dessen abschattende Wirkung im Jahresverlauf sowie auch über die Laufzeit der Photovoltaikanlage betrachtet keine konstante Größe ist, nicht berücksichtigt wird.

Hier werden in Anlehnung an das Bewertungsverfahren der Landesumweltämter die zeitlichen Richtwerte einer als noch zumutbar angesehenen astronomisch möglichen Einwirkdauer der Blendwirkung von maximal 30 min/Tag und maximal 30 h/Jahr angesetzt.

Die übrigen Punkte können aus diesen Ergebnissen interpoliert werden.

Hier können beim Blick zu den bis zu 100 m entfernten Moduloberflächen des nördlichen Modulfeldes Beobachter-Azimutwinkel zwischen ca. 109° Ostsüdost und 258° Westsüdwest bei Beobachter-Elevationswinkeln zwischen ca. +0,5° und +8,2° bezogen auf die Einzelflächen auftreten.



Te231122M3 Photovoltaikanlage Marklkofen Poxau Gutachten über Lichtimmission durch Sonnenreflexion.docx

28/32

IBT 4Light GmbH  
Boenerstr. 34  
90765 Fürth

Tel: 0911-979155-91  
Fax: 0911-979155-93  
Mail: IBT@4Light.de

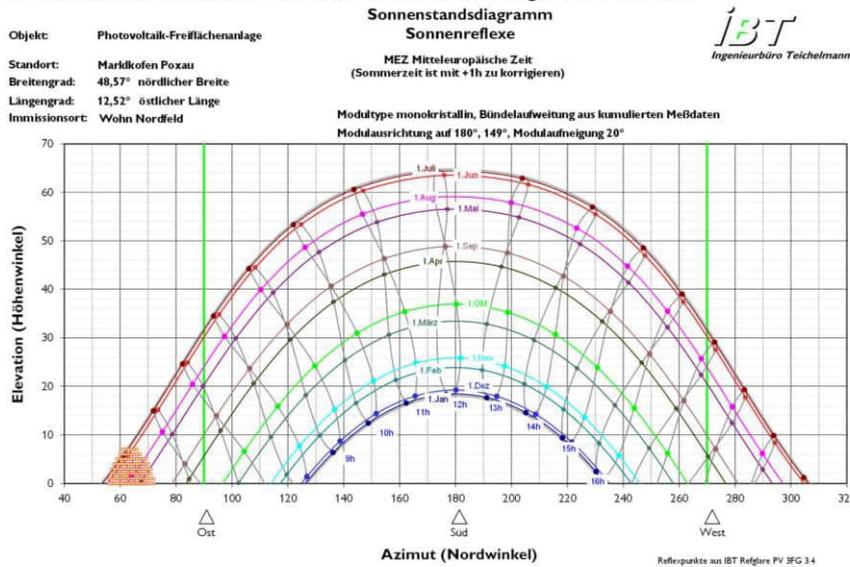
Amtsgericht Fürth  
HRB 14663  
Geschäftsführer: Jens Teichelmann  
Ust-ID DE296384486



Licht-Immissionsgutachten  
Photovoltaikanlage Marklkofen Poxau 1179

Die Blickwinkel werden durch die Position der Anlage und durch Verbauung begrenzt.

In dieser Situation wurden bei den Reflexionsberechnungen ausschließlich Sonnenlichtreflexionen an den Moduloberflächen der südöstlichen Ecke des nördlichen Modulfeldes ermittelt, die aus Sicht dieser Beobachter bei sehr tiefen Sonnenständen und unter kleinen Blickwinkeldifferenzen zur Sonnenscheibe gesehen werden.



Solche Reflexionen werden nach dem zu Grunde liegenden Bewertungsverfahren /1/ wegen der Überlagerung der Reflexion durch die unvermeidbare und wesentlich intensivere Direktblendung der Sonne nicht als eigenständiges Blendereignis wahrgenommen und daher nicht als störende Blendung eingestuft.

Von den nordwestlich der Bebauung liegenden Moduloberflächen, zu denen diese Bebauung einen Beobachter-Azimutwinkel von ca. 110° Ost-südost ... 112° Ost-südost aufweist, können hier Direktreflexionen des Sonnenlichtes ausgehen. Diese PV-Module liegen jedoch außerhalb des auftragsgemäß angesetzten 100 m-Bewertungsradius.

Licht-Immissionsgutachten  
Photovoltaikanlage Marklkofen Poxau 1179

Die Modulkonstruktionen des südlichen Modulfeldes können von dieser Bebauung aus innerhalb des angesetzten 100 m-Radius nur von hinten gesehen werden, so daß hier innerhalb des angesetzten Bewertungsradius ebenfalls keine störenden Blendwirkungen zu erwarten sind.



Somit sind bei Ausführung der Photovoltaikanlage Marklkofen Poxau nach der vorliegenden Planung und bei Realisierung der vorgesehenen Ausrichtung der Modulreihen sowie bei Realisierung der vorgesehenen Sichtschutzmaßnahme in entsprechend wirksamer Höhe und Ausführung keine störenden oder unzumutbaren, von der geplanten Photovoltaikanlage ausgehenden Blendwirkungen durch Sonnenlichtreflexionen in der Wohnbebauung innerhalb eines Radius von 100 m Entfernung zur gegenständlichen Anlage und auf der aus Richtung Osten zwischen den Modulfeldern hindurch verlaufenden Zufahrtsstraße zu erwarten.



Licht-Immissionsgutachten  
Photovoltaikanlage Marklkofen Poxau 1179

### 5 Schutzgut Fauna: Auswirkungen der Lichtimmissionen durch Sonnenreflexion auf Tiere

Von künstlichem Licht verursachte nächtliche Lichtimmissionen wie Blendung, Raumaufhellung und Lichtverschmutzung (Lichtglocke) sind insbesondere für nachtaktive Insekten, Vögel oder Fledermäuse eine zu vermeidende Beeinträchtigung, die durchaus drastische Auswirkungen haben können.

Es sind keine konkreten Erkenntnisse dahingehend bekannt, dass es durch Sonnenreflexionen von Photovoltaikanlagen bei Tag zu nennenswerten Belastungen für die lokale wilde Tierwelt kommt.

Es gibt jedoch Hinweise darauf, dass Tiere, die in ihrer Bewegungsfreiheit eingeschränkt sind und den Blendwirkungen nicht ausweichen können (z.B. Pferdekoppel, betroffene Stallgebäude usw.), teilweise sehr sensibel auf solche Blendwirkungen reagieren. Betroffene Landwirte berichten z.B. von Auswirkungen wie einer höheren Nervosität der Tiere, Schwierigkeiten beim Melken, reduzierten Reproduktions- und Wachstumsraten usw.

Diesbezüglich möglicherweise relevante Punkte liegen in der hier untersuchten Situation nicht vor.

Te231122M3 Photovoltaikanlage Marklkofen Poxau Gutachten über Lichtimmission durch Sonnenreflexion.docx

31/32

IBT 4Light GmbH  
Boenerstr. 34  
90765 Fürth

Tel. 0911-979155-91  
Fax: 0911-979155-93  
Mail: IBT@4Light.de

Amtsgericht Fürth  
HRB 14663  
Geschäftsführer: Jens Teichelmann  
Ust-ID DE296384486



Licht-Immissionsgutachten  
Photovoltaikanlage Marklkofen Poxau 1179

## 6 Zusammenfassung und Erörterung der Ergebnisse

Durch die Realisierung der geplanten Photovoltaik-Freiflächenanlage Marklkofen Poxau sind bei Ausführung der Anlage gemäß des vorliegenden, im Vorfeld hinsichtlich der Blendwirkung optimierten Konzeptes und unter Realisierung der vorgesehenen Ausrichtung der Modulreihen sowie bei Realisierung der vorgesehenen Sichtschutzmaßnahme in entsprechend wirksamer Höhe und Ausführung keine Störungen in der Wohnbebauung innerhalb eines Radius von 100 m Entfernung zur gegenständlichen Anlage und auf der aus Richtung Osten zwischen den Modulfeldern hindurch verlaufenden Zufahrtsstraße durch von den Moduloberflächen ausgehende Blendreflexionen zu erwarten.

In Richtung der östlichen Gebäude der Wohnbebauung wurden bei Untersuchung der geplanten Anlagengeometrie lediglich Reflexionen in Richtung der entfernten Beobachter ermittelt, die bei tief stehender Sonne unter kleinen Blickwinkeldifferenzen  $<10^\circ$  zur Sonnenscheibe gesehen werden. In dieser Situation wird der Reflex durch die unvermeidbare Direktblendung der Sonne überlagert und deshalb in der Regel nicht als eigenes Blendereignis wahrgenommen. Nach dem zu Grunde liegenden Bewertungsverfahren werden solche Sonnenlichtreflexionen nicht als Blendung eingestuft.

Daneben können Direktreflexionen an Moduloberflächen auftreten, die weiter als 100 m entfernt sind und die somit außerhalb des auftragsgemäß angesetzten Bewertungsradius liegen.

Mögliche Blendreflexionen in Richtung der zwischen den Modulfeldern verlaufenden Straße werden durch die vorgesehene Sichtschutzmaßnahme in entsprechend wirksamer Höhe und Ausführung unterbrochen.

Darüber hinaus wurden keine Sonnenstände ermittelt, die an diesem geografischen Standort und bei der untersuchten Anlage Blendreflexionen in die relevanten Richtungen erzeugen können.

12.12.2023  
Jens Teichelmann  
Dipl.-Ing. Lichttechnik



### Urheberschutz:

Alle Rechte vorbehalten. Das Gutachten ist nur für den Auftraggeber und die direkt am Projekt beteiligten Personen und Behörden und nur für den angegebenen Zweck bestimmt.

Das Gutachten darf in diesem Sinne Bestandteil der gemäß § 3 BauGB im Internet zu veröffentlichenden Planunterlagen sein.

Eine Vervielfältigung, Veröffentlichung oder Verwertung durch Dritte ist nur mit schriftlicher Genehmigung gestattet.

Te231122M3 Photovoltaikanlage Marklkofen Poxau Gutachten über Lichtimmission durch Sonnenreflexion.docx

32/32

IBT 4Light GmbH  
Boenerstr. 34  
90765 Fürth

Tel. 0911-979155-91  
Fax: 0911-979155-93  
Mail: IBT@4Light.de

Amtsgericht Fürth  
HRB 14663  
Geschäftsführer: Jens Teichelmann  
Ust-ID DE296384486