

# SolPEG Blendgutachten Solarpark Ebersdorf

**Analyse der potenziellen Blendwirkung einer geplanten PV-Anlage  
in der Nähe von Ebersdorf bei Coburg in Oberfranken (Bayern)**

**SolPEG GmbH**  
Solar Power Expert Group  
Normannenweg 17-21  
D-20537 Hamburg

☎ +49 40 79 69 59 36

📞 +49 40 79 69 59 38

@ info@solpeg.com

🌐 www.solpeg.com

## Inhalt

1	Auftrag .....	3
1.1	Beauftragung.....	3
1.2	Hintergrund und Auftragsumfang.....	3
2	Systembeschreibung.....	4
2.1	Standort Übersicht .....	4
2.2	Umliegende Gebäude.....	6
3	Ermittlung der potenziellen Blendwirkung .....	7
3.1	Rechtliche Hinweise .....	7
3.2	Blendwirkung von PV-Modulen .....	7
3.3	Berechnung der Blendwirkung .....	9
3.4	Technische Parameter der PV-Anlage.....	10
3.5	Standorte für die Analyse .....	11
3.6	Hinweise zum Simulationsverfahren .....	12
4	Ergebnisse .....	15
4.1	Ergebnisse am Messpunkt P1, geplante Ortsumgebung CO 11, südlich.....	16
4.2	Ergebnisse am Messpunkt P2, CO11 westlich.....	17
4.3	Ergebnisse am Messpunkt P3, CO11 südöstlich .....	19
4.4	Ergebnisse am Messpunkt P4, Gebäude südöstlich .....	20
5	Zusammenfassung der Ergebnisse.....	21
6	Schlussbemerkung .....	21
7	Anhang (Auszug) .....	22 – 35

## SolPEG Blendgutachten

### Analyse der Blendwirkung der geplanten PV-Anlage Ebersdorf

#### 1 Auftrag

##### 1.1 Beauftragung

Die SolPEG GmbH verfügt über umfangreiche Erfahrung im Bereich Photovoltaik (PV) und bietet eine breite Palette von Dienstleistungen an. Mit über 700 erstellten Blendgutachten haben wir auch auf diesem Gebiet eine weitreichende Expertise. Vor diesem Hintergrund wurden wir beauftragt, die potenzielle Blendwirkung der PV-Anlage „Ebersdorf“ für angrenzende (und geplante) Straßen und für Anwohner der umliegenden Gebäude zu analysieren und die Ergebnisse zu dokumentieren.

##### 1.2 Hintergrund und Auftragsumfang

Lt. aktueller Gesetzgebung (§2 EEG) liegt die Nutzung Erneuerbarer Energien im überragenden öffentlichen Interesse und dient der öffentlichen Sicherheit. Der priorisierte Ausbau der erneuerbaren Energien als wesentlicher Teil des Klimaschutzgebotes soll im Rahmen einer Schutzgüterabwägung nur in Ausnahmefällen überwunden werden. Andererseits soll der Ausbau der erneuerbaren Energien auch die bestehenden Regelungen für den Immissionsschutz berücksichtigen. Dies gilt auch für Lichtimmissionen durch PV-Anlagen.

Grundlage für die Berechnung und Beurteilung von Lichtimmissionen ist die sog. Lichtleitlinie<sup>1</sup>, die 1993 durch die Bund/Länder - Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) verfasst und 2012 um einen Abschnitt zu PV-Anlagen erweitert wurde. Nach überwiegender Meinung von Experten enthält die Lichtleitlinie nicht unerhebliche Defizite bzw. Unklarheiten und ist als Instrument für die sachgerechte Beurteilung von Reflexionen durch PV-Anlagen nur bedingt anwendbar. Weitere Ausführungen hierzu finden sich im Abschnitt 4.

Die vorliegende Untersuchung soll klären ob bzw. in wie weit von der PV-Anlage „Ebersdorf“ eine Blendwirkung für schutzbedürftige Zonen im Sinne der Licht-Leitlinie ausgehen könnte. Dies gilt insbesondere für angrenzende Straßen sowie für Anwohner der umliegenden Gebäude.

Die zur Anwendung kommenden Berechnungs- und Beurteilungsgrundsätze resultieren im Wesentlichen aus den Empfehlungen in Anhang 2 der Licht-Leitlinie in der aktuellen Fassung vom 08.10.2012. Die Berechnung der Blendwirkung erfolgt auf Basis von vorliegenden Planungsunterlagen der PV-Anlage. Eine Analyse der potenziellen Blendwirkung vor Ort ist aufgrund der aktuellen Datenlage nicht erforderlich.

Da aktuell kein angemessenes Regelwerk verfügbar ist, sind die gutachterlichen Ausführungen zu den rechnerisch ermittelten Simulationsergebnissen zu beachten.

Einzelne Aspekte der Licht-Leitlinie werden an entsprechender Stelle wiedergegeben, eine weiterführende Beschreibung von theoretischen Hintergründen u.a. zu Berechnungsformeln kann im Rahmen dieses Dokumentes nicht erfolgen.

---

<sup>1</sup> Die Lichtleitlinie ist u.a. hier abrufbar: [http://www.solpeg.de/LAI\\_Lichtleitlinie\\_2012.pdf](http://www.solpeg.de/LAI_Lichtleitlinie_2012.pdf)

## 2 Systembeschreibung

### 2.1 Standort Übersicht

Die Flächen des Solarparks befinden sich in einem landwirtschaftlichen Gebiet ca. 4 km nördlich von Ebersdorf bei Coburg in Oberfranken (Bayern). An der östlich gelegenen Fläche verläuft die geplante Umgehungsstraße. Die folgenden Informationen und Bilder geben einen Überblick über den Standort.

**Tabelle 1: Informationen über den Standort**

Allgemeine Beschreibung des Standortes	Landwirtschaftliche Flächen nördlich von Ebersdorf bei Coburg in Oberfranken (Bayern). Die Flächen sind überwiegend eben.
Koordinaten (Mitte)	<a href="#">50.258°N,11.077°O, 410 m ü.N.N.</a>
Entfernung zu umliegenden Gebäuden	ca. 340 m (nicht relevant)
Abstand zu angrenzenden Straßen	ca. 10 m – 25 m

Übersicht<sup>2</sup> über den Standort und die PV-Anlage (Geltungsbereich schematisch)

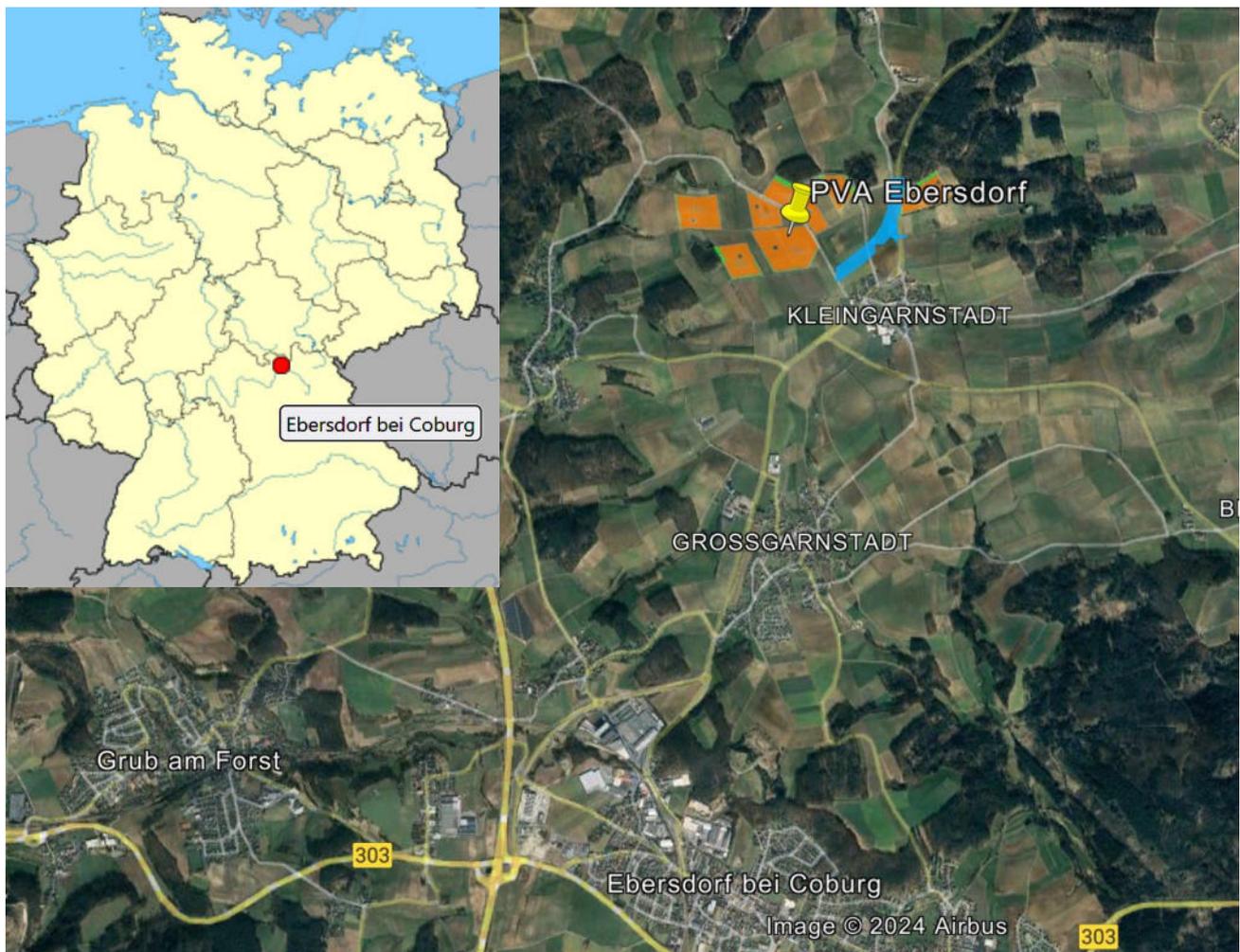


Bild 2.1.1: Luftbild mit Schema der PV-Anlage (Quelle: Google Earth/SolPEG)

<sup>2</sup> Das verwendete Kartenmaterial u.a. von Google Earth (und Partnern) erfolgt im Rahmen der geltenden Lizenzvereinbarungen

Übersicht über die PV-Flächen und Umgebung. Der geplante Verlauf der Ortsumgehung der Kreisstraße CO 11 ist blau dargestellt.



Bild 2.1.2: Detailansicht der PV-Fläche (Quelle: Google Earth/SolPEG)

Detailansicht der PV-Flächen (maximale Ausdehnung) und relevante PV-Felder 1 – 4.



Bild 2.1.3: Detailansicht der PV-Flächen (Quelle: Google Earth/SolPEG)

## 2.2 Umliegende Gebäude

Nicht alle wahrnehmbaren Reflexionen haben eine Blendwirkung zur Folge. In der Licht-Leitlinie (Seite 23) wird zur Bestimmung einer Blendwirkung folgendes ausgeführt:

---

Ob es an einem Immissionsort im Jahresverlauf überhaupt zur Blendung kommt, hängt von der Lage des Immissionsorts relativ zur Photovoltaikanlage ab. Dadurch lassen sich viele Immissionsorte ohne genauere Prüfung schon im Vorfeld ausklammern: Immissionsorte

- die sich weiter als ca. 100 m von einer Photovoltaikanlage entfernt befinden erfahren erfahrungsgemäß nur kurzzeitige Blendwirkungen
- die vornehmlich nördlich von einer Photovoltaikanlage gelegen sind, sind meist ebenfalls unproblematisch.
- die vorwiegend südlich von einer Photovoltaikanlage gelegen sind, brauchen nur bei Photovoltaik-Fassaden (senkrecht angeordnete Photovoltaikmodule) berücksichtigt zu werden.

Hinsichtlich einer möglichen Blendung kritisch sind Immissionsorte, die vorwiegend westlich oder östlich einer Photovoltaikanlage liegen und nicht weiter als ca. 100 m von dieser entfernt.

---

Die folgende Skizze zeigt die PV-Fläche und Umgebung. Die südöstlich gelegenen Gebäude können nicht von Reflexionen durch die PV-Anlage erreicht werden aber aufgrund der sehr großen Entfernung wären diese ohnehin nicht relevant. Der Standort wird zu Kontrollzwecken dennoch untersucht. In der weiteren Umgebung sind keine relevanten Gebäude oder schutzwürdige Zonen vorhanden.



Bild 2.2.1: PV-Anlage und Umgebung (Quelle: Google Earth/SolPEG)

### 3 Ermittlung der potenziellen Blendwirkung

#### 3.1 Rechtliche Hinweise

Rechtliche Hinweise u.a. zur Licht-Leitlinie sind nicht Bestandteil dieses Dokumentes. Es sei lediglich darauf hingewiesen, dass nach aktueller Gesetzgebung der Ausbau der Erneuerbaren Energien im über-  
ragenden öffentlichen Interesse liegt und der öffentlichen Sicherheit dient und somit höher wiegt als  
Einzelinteressen. Darüber hinaus bestätigt ein aktuelles Urteil des OLG Braunschweig<sup>3</sup> die grundsätzlich  
fehlenden Bewertungsgrundlagen für Reflexion durch Sonnenlicht. Die Ausführungen der LAI Lichtleit-  
linie können lediglich im Einzelfall als Orientierung herangezogen werden.

#### 3.2 Blendwirkung von PV-Modulen

Vereinfacht ausgedrückt nutzen PV-Module das Sonnenlicht zur Erzeugung von Strom. Hersteller von  
PV-Modulen sind daher bestrebt, dass möglichst viel Licht vom PV-Modul absorbiert wird, da mög-  
lichst das gesamte einfallende Licht für die Stromproduktion genutzt werden soll. Die Materialforschung  
hat mit speziell strukturierten Glasoberflächen (Texturen) und Antireflexionsschichten den Anteil des  
reflektierten Lichtes auf 1-4 % reduzieren können. Folgende Skizze zeigt den Aufbau eines PV-Moduls:

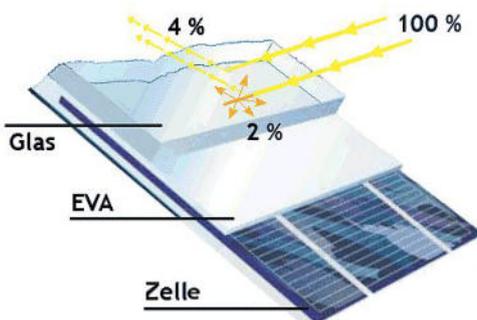


Bild 3.2.1: Anteil des reflektierten Sonnenlichtes bei einem PV-Modul (Quelle: SolPEG)

PV-Module zeigen im Hinblick auf Reflexion andere Eigenschaften als normale Glasoberflächen (z.B. PKW-Scheiben, Glasfassaden, Fenster, Gewächshäuser) oder z.B. Oberflächen von Gewässern. Direkt einfallendes Sonnenlicht wird von der Moduloberfläche diffus reflektiert:



Bild 3.2.2: Diffuse Reflexion von direkten Sonnenlicht (Einstrahlung ca. 980 W/m<sup>2</sup>) auf einem PV-Modul (Quelle: SolPEG)

<sup>3</sup> <https://oberlandesgericht-braunschweig.niedersachsen.de/startseite/aktuelles/presseinformationen/wenn-sonnenlicht-stort-nachbarrechtsstreitigkeit-wegen-reflexionen-einer-photovoltaikanlage-214293.html>

Das folgende Bild verdeutlicht die Reflexion von verschiedenen Moduloberflächen im direkten Vergleich. Links ein einfaches Modul ohne spezielle Oberflächenbehandlung. Das rechte Bild entspricht aktuellen, hochwertigen PV-Modulen wie auch im Bild 3.2.2 dargestellt. Durch die strukturierte Oberfläche wird weniger Sonnenlicht reflektiert bzw. diffus reflektiert mit einer stärkeren Streuung. Die Leuchtdichte der Modulfläche ist entsprechend vermindert.

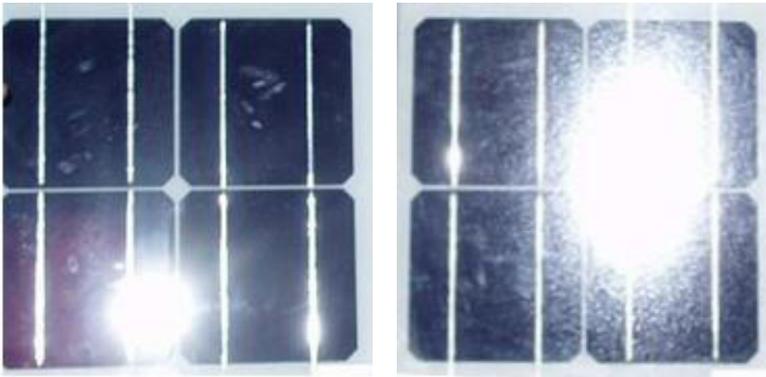


Bild 3.2.3: Diffuse Reflexion von unterschiedlichen Moduloberflächen (Quelle: Sandia National Laboratories, Ausschnitt)

Diese Eigenschaften können schematisch wie folgt dargestellt werden

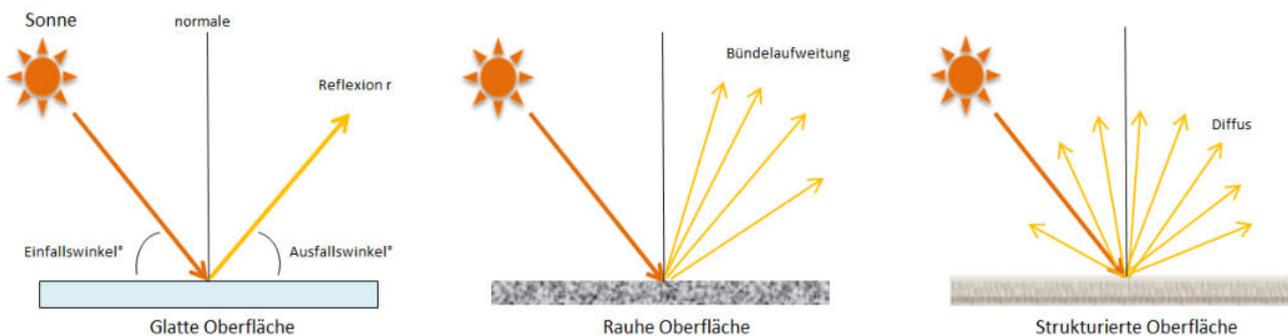


Bild 3.2.4: Reflexion von unterschiedlichen Oberflächen (Quelle: SolPEG)

Lt. Informationen des Auftraggebers sollen PV-Module des Herstellers LONGi Solar mit Anti-Reflexions-Eigenschaften zum Einsatz kommen. Die Simulationsparameter werden entsprechend eingestellt.

Es können aber auch Module eines anderen Herstellers (z.B. Trina Solar, Jinko, JA Solar) mit ähnlichen Eigenschaften verwendet werden. Damit kommen die nach aktuellem Stand der Technik möglichen Maßnahmen zur Vermeidung von Reflexion und Blendwirkungen zur Anwendung.

### Mechanical Parameters

Cell Orientation	144 (6×24)
Junction Box	IP68, three diodes
Output Cable	4mm <sup>2</sup> , +400, -200mm length can be customized
Connector	LONGi LR5 or MC4 EVO2
Glass	Dual glass, 2.0+2.0mm <u>heat strengthened glass</u>
Frame	Anodized aluminum alloy frame

Bild 3.2.5: Auszug aus dem Moduldatenblatt, siehe auch Anhang

### 3.3 Berechnung der Blendwirkung

Die Berechnung der Reflexionen von elektromagnetischen Wellen (auch sichtbares Licht) erfolgt nach anerkannten physikalischen Erkenntnissen und den entsprechend abgeleiteten Gesetzen (u.a. Reflexionsgesetz, Lambert'sches Gesetz) sowie den entsprechenden Berechnungsformeln.

Darüber hinaus kommen die in Anhang 2 der Licht-Leitlinie beschriebenen Empfehlungen (Seite 21ff) zur Anwendung, es werden jedoch aufgrund fehlender Angaben u.a. für Fahrzeuglenker zusätzliche Quellen herangezogen, u.a. die Richtlinien der FAA<sup>4</sup> zur Beurteilung der Blendwirkung für den Flugverkehr.

Eine umfassende Darstellung der verwendeten Formeln und theoretischen Hintergründe der Berechnungen ist im Rahmen dieser Stellungnahme nicht möglich.

Der grundlegende Ansatz zur Berechnung der Reflexion ist wie folgt. Wenn die Position der Sonne und die Ausrichtung des PV-Moduls (Neigung:  $\gamma_p$ , Azimut  $\alpha_p$ ) bekannt sind, kann der Winkel der Reflexion ( $\theta_p$ ) mit der folgenden Formel berechnet werden:

$$\cos(\theta_p) = -\cos(\gamma_s) \cdot \sin(\gamma_p) \cdot \cos(\alpha_s + 180^\circ - \alpha_p) + \sin(\gamma_s) \cdot \cos(\gamma_p)$$

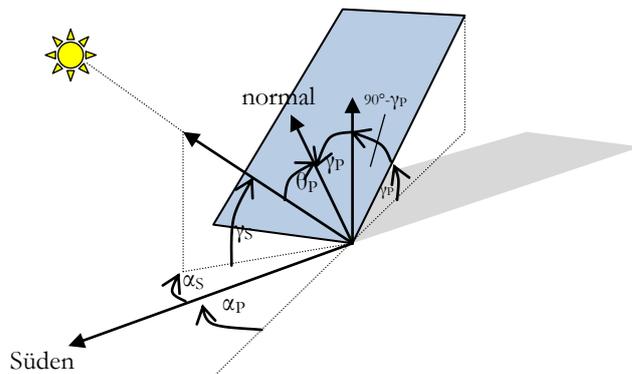


Bild 3.3.1: Schematische Darstellung der Reflexionen auf einer geneigten Fläche (Quelle: SolPEG)

Die unter 3.2 aufgeführten generellen Eigenschaften von PV-Modulen (Glasoberfläche, Antireflexions-schicht) haben Einfluss auf den Reflexionsfaktor der Berechnung bzw. entsprechenden Berechnungsmodelle.

Die Simulation von Reflexionen geht zu jedem Zeitpunkt von einem klaren Himmel und direkter Sonneneinstrahlung aus, daher wird im Ergebnis immer die höchst mögliche Blendwirkung angegeben. Dies entspricht nur selten den realen Umgebungsbedingungen und auch Informationen über möglichen Sichtschutz durch Bäume, Gebäude oder andere Objekte können nicht ausreichend verarbeitet werden. Auch Wettereinflüsse wie z.B. Frühnebel/Dunst oder lokale Besonderheiten der Wetterbedingungen können nicht berechnet werden. Die Entfernung zur Blendquelle fließt in die Berechnung ein, jedoch sind sich die Experten uneinig ab welcher Entfernung eine Blendwirkung durch PV-Anlagen zu vernachlässigen ist. In der Licht-Leitlinie<sup>5</sup> wird eine Entfernung von 100 m genannt.

Die durchgeführten Berechnungen wurden u.a. mit Simulationen und Modellen des Sandia National Laboratories<sup>6</sup>, New Mexico überprüft.

<sup>4</sup> US Federal Aviation Administration (FAA) guidelines for analyzing flight paths: <https://www.gpo.gov/fdsys/pkg/FR-2013-10-23/pdf/2013-24729.pdf>

<sup>5</sup> Licht-Leitlinie Seite 22: Immissionsorte, die sich weiter als ca. 100 m von einer Photovoltaikanlage entfernt befinden erfahren erfahrungsgemäß nur kurzzeitige Blendwirkungen.

<sup>6</sup> Webseite der Sandia National Laboratories: <http://www.sandia.gov>



### 3.5 Standorte für die Analyse

Bei der Analyse von potenziellen Blendwirkungen wird das Auftreffen von Reflexionen, die Dauer und die Intensität an einem festgelegten Messpunkt (Immissionsort) untersucht, es geht nicht um die Sichtbarkeit oder die optische Bewertung der PV-Anlage. Das Auftreffen von Reflexionen an einem Messpunkt wird zunächst rechnerisch ermittelt, unabhängig von der Ausrichtung der Straße bzw. der Fahrtrichtung (RiFa) und unabhängig davon ob Reflexionen überhaupt wahrnehmbar sein können. Bei der anschließenden Analyse und Bewertung einer potenziellen Blendwirkung durch diese Reflexionen werden allerdings zusätzliche Aspekte einbezogen, u.a. die relevante Blickrichtung, die Entfernung zur Immissionsquelle sowie die örtlichen Gegebenheiten.

Die Analyse kann aus technischen Gründen nicht für beliebig viele Messpunkte durchgeführt werden. Je nach Größe und Beschaffenheit der PV-Anlage werden in der Regel 4 - 5 Messpunkte exemplarisch gewählt und die jeweils im Jahresverlauf auftretenden Reflexionen ermittelt. Die Messpunkte (Position und Höhe) werden anhand von Erfahrungswerten sowie den Ausführungen der Lichtleitlinie zu schutzwürdigen Zonen festgelegt. U.a. können Objekte im Süden von PV-Anlagen aufgrund des Strahlenverlaufs gemäß Reflexionsgesetz nicht von potenziellen Reflexionen erreicht werden und werden daher nur in besonderen Fällen untersucht.

Für die Analyse einer potenziellen Blendwirkung der PV-Anlage Ebersdorf wurden insgesamt 4 Messpunkte festgelegt. 3 Messpunkte im Verlauf der geplanten Umgehungsstraße sowie 1 Messpunkt an umliegenden Gebäuden. In der weiteren Umgebung sind keine relevanten Gebäude oder schutzwürdigen Zonen im Sinne der LAI Lichtleitlinie vorhanden. Privat-, Feld- und Wirtschaftswege werden nicht analysiert. Die Einzelergebnisse sind im Abschnitt 4 dargestellt und kommentiert.

Die folgende Übersicht zeigt die PV-Anlage und die gewählten Messpunkte.



Bild 3.5.1: Übersicht über die PV-Anlage und die Messpunkte (Quelle: Google Earth/SolPEG)

## 3.6 Hinweise zum Simulationsverfahren

### Licht-Leitlinie

Grundlage für die Berechnung und Beurteilung von Lichtimmissionen ist in Deutschland die sog. Licht-Leitlinie, die erstmals 1993 durch die Bund/Länder - Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) verfasst wurde. Die Licht-Leitlinie ist weder eine Norm noch ein Gesetz sondern lt. LAI Vorbemerkung "**... ein System zur Beurteilung der Wirkungen von Lichtimmissionen auf den Menschen**" welches ursprünglich für die Bemessung von Lichtimmissionen durch Flutlicht- oder Beleuchtungsanlagen von Sportstätten konzipiert wurde. Anlagen zur Beleuchtung des öffentlichen Straßenraumes, Blendwirkung durch PKW Scheinwerfer usw. werden nicht behandelt.

Im Jahr 2000 wurden Hinweise zu schädlichen Einwirkungen von Beleuchtungsanlagen auf Tiere - insbesondere auf Vögel und Insekten - und Vorschläge zu deren Minderung ergänzt. Ende 2012 wurde ein 4-seitiger Anhang zum Thema Reflexionen durch Photovoltaik (PV) Anlagen hinzugefügt.

Lichtimmissionen gehören nach dem BImSchG zu den schädlichen Umwelteinwirkungen, wenn sie nach Art, Ausmaß oder Dauer geeignet sind, **erhebliche Nachteile** oder **erhebliche Belästigungen** für die Allgemeinheit oder für die Nachbarschaft **herbeizuführen**. Bedauerlicherweise hat der Gesetzgeber die immissionsschutzrechtliche **Erheblichkeit** für Lichtimmissionen bisher nicht definiert und eine Definition auch nicht in Aussicht gestellt.

Für Reflexionen durch PV-Anlagen ist in der Licht-Leitlinie ein Immissionsrichtwert von maximal 30 Minuten pro Tag und maximal 30 Stunden pro Jahr angegeben. Diese Werte wurden nicht durch wissenschaftliche Untersuchungen mit entsprechenden Probanden in Bezug auf Reflexionen durch PV-Anlagen ermittelt, sondern stammen aus einer Untersuchung zur Belästigung durch periodischen Schattenwurf und Lichtreflexe ("Disco-Effekt") von Windenergieanlagen (WEA).

Auch in diesem Bereich hat der Gesetzgeber bisher keine rechtsverbindlichen Richtwerte für die Belästigung durch Lichtblitze und bewegten, periodischen Schattenwurf durch Rotorblätter einer WEA erlassen oder in Aussicht gestellt. Die Übertragung der Ergebnisse aus Untersuchungen zum Schattenwurf von WEA Rotoren auf unbewegliche Installationen wie PV-Anlagen ist unter Experten äußerst umstritten und vor diesem Hintergrund hat eine individuelle Bewertung von Reflexionen durch PV-Anlagen Vorrang vor den rechnerisch ermittelten Werten.

Allgemeiner Konsens ist die Notwendigkeit von weiterführenden Forschung und Konkretisierung der vorhandenen Regelungen. U.a.

Christoph Schierz, TU Ilmenau, FG Lichttechnik, 2012:

Welches die zulässige Dauer einer Blendwirkung sein soll, ist eigentlich keine wissenschaftliche Fragestellung, sondern eine der gesellschaftlichen Vereinbarung: Wie viele Prozent stark belastigter Personen in der exponierten Bevölkerung will man zulassen? Die Wissenschaft müsste aber eine Aussage darüber liefern können, welche Expositionsdauer zu welchem Anteil stark Belastigter führt. Wie bereits erwähnt, stehen Untersuchungen dazu noch aus. .. Es existieren noch keine rechtlichen oder normativen Methoden zur Bewertung von Lichtimmissionen durch von Solaranlagen gespiegeltes Sonnenlicht.

Michaela Fischbach, Wolfgang Rosenthal, Solarpraxis AG:

Während die Berechnungen möglicher Reflexionsrichtungen klar aus geometrischen Verhältnissen folgen, besteht hinsichtlich der Risikobewertung reflektierten Sonnenlichts noch erheblicher Klärungsbedarf...

Im Zusammenhang mit der Übernahme zeitlicher Grenzwerte der Schattenwurfrichtlinie besteht noch Forschungsbedarf hinsichtlich der belastigenden Wirkung statischer Sonnenlichtreflexionen. Da in der Licht-Richtlinie klar unterschieden wird zwischen konstantem und Wechsellicht und es sich beim periodischen Schattenwurf von Windenergieanlagen um das generell stärker belastigende Wechsellicht handelt, liegt die Vermutung nahe, dass zeitliche Grenzwerte für konstante Sonnenlichtreflexionen deutlich über denen der Schattenwurfrichtlinie anzusetzen wären.

## Schutzwürdige Räume

In der Licht-Leitlinie sind einige "schutzwürdige Räume" - also ortsfeste Standorte - aufgeführt, für die zu bestimmten Tageszeiten störende oder belästigende Einflüsse durch Lichtimmissionen zu vermeiden sind. Es fehlt<sup>9</sup> allerdings eine Definition oder Empfehlung zum Umgang mit Verkehrswegen und auch zu Schienen- und Kraftfahrzeugen als "beweglichen" Räumen. Eine Blendwirkung an beweglichen Standorten ist in Bezug zur Geschwindigkeit zu sehen, d.h. eine Reflexion kann an einem festen Standort über mehrere Minuten auftreten, ist jedoch bei der Vorbeifahrt mit 100 km/h ggf. nur für Sekundenbruchteile wahrnehmbar. Aber trotz einer physiologisch unkritischen Leuchtdichte kann die Blendwirkung durch frequente Reflexionen subjektiv als störend empfunden werden (psychologische Blendwirkung). Vor diesem Hintergrund kann die Empfehlung der Licht-Leitlinie in Bezug auf die maximale Dauer von Reflexionen in "schutzwürdigen Räumen" nicht ohne weiteres auf Fahrzeuge übertragen werden. Die reinen Zahlen der Simulationsergebnisse sind immer auch im Kontext zu verstehen.

## Einfallswinkel der Reflexion

Die Fachliteratur enthält ebenfalls keine einheitlichen Aussagen zur Berechnung und Beurteilung der Blendwirkung von Fahrzeugführern durch reflektiertes Sonnenlicht und auch unter den Experten gibt es bislang keine einheitliche Meinung, ab welchem Winkel eine Reflexion bei Tageslicht als objektiv störend empfunden wird. Dies hängt u.a. mit den Abbildungseigenschaften des Auges zusammen wonach die Dichte der Helligkeitsrezeptoren (Zapfen) außerhalb des zentralen Schärfepunktes (Fovea Centralis) abnimmt.

Überwiegend wird angenommen, dass Reflexionen in einem Winkel ab 20° zur Blickrichtung keine Beeinträchtigung darstellen. In einem Winkel zwischen 10° - 20° können Reflexionen eine moderate Blendwirkung erzeugen und unter 10° werden sie überwiegend als Beeinträchtigung empfunden. Vor diesem Hintergrund ist in dieser Untersuchung der für Reflexionen relevante Blickwinkel als Fahrtrichtung +/- 20° definiert.

## Entfernung zur Immissionsquelle

Lt. Licht-Leitlinie "erfahren Immissionsorte, die sich weiter als ca. 100 m von einer Photovoltaikanlage entfernt befinden, erfahrungsgemäß nur kurzzeitige Blendwirkungen. Lediglich bei ausgedehnten Photovoltaikparks **könnten** auch weiter entfernte Immissionsorte noch relevant sein."

Die von der SolPEG seit 2015 in über 700 Blendgutachten überwiegend verwendete Simulationssoftware ForgeSolar<sup>10</sup> basiert auf einer Entwicklung der US Sandia National Laboratories<sup>11</sup>. Die Software wird mittlerweile auch von anderen Gutachtern verwendet und könnte als Stand der Technik bezeichnet werden obwohl (uns) Limitationen bekannt sind. Eine versierte Bedienung der Software ist unerlässlich für korrekte Ergebnisse.

Bei der Simulation werden alle Reflexionen berücksichtigt, die aufgrund des Strahlenverlaufs gemäß Reflexionsgesetz physikalisch auftreten können. Daher sind die reinen Ergebniswerte als konservativ/extrem anzusehen und werden ggf. relativiert bewertet. Insbesondere werden mögliche Reflexionen geringer gewichtet wenn die Immissionsquelle mehr als 100 m entfernt ist.

<sup>9</sup> Licht-Leitlinie "2. Anwendungsbereich", Seite 2 ff., bzw. Anhang 2 ab Seite 22

<sup>10</sup> <https://forgesolar.com> is based on the licensed software from Sandia National Laboratories.

<sup>11</sup> Solar Glare Hazard Analysis Tool ("SGHAT") der Sandia National Laboratories: <https://www.sandia.gov/glare-tools>

## Sonstige Einflüsse

Aufgrund von technischen Limitierungen geht die Simulationssoftware zu jedem Zeitpunkt von sog. clear-sky Bedingungen aus, d.h. einem wolkenlosen Himmel und entsprechender Sonneneinstrahlung. Daher stellt das Simulationsergebnis immer die höchst mögliche Blendwirkung dar.

Dies entspricht nicht den realen Wetterbedingungen insbesondere in den Morgen- oder Abendstunden, in denen die Reflexionen auftreten können. Einflüsse wie z.B. Frühnebel, Dunst oder besondere, lokale Wetterbedingungen können nicht berechnet werden.

In der Licht-Leitlinie gibt es keine Hinweise wie mit meteorologischen Informationen zu verfahren ist obwohl zahlreiche Datenquellen und Klima-Modelle (z.B. TMY<sup>12</sup>) vorhanden sind. Der Deutsche Wetterdienst DWD hat für Deutschland für das Jahr 2023 eine mittlere Wolkenbedeckung<sup>13</sup> von ca. 68,8 % ermittelt. Der Durchschnittswert für den Zeitraum 1991-2020 liegt bei 62,5 % - 75 %.

Aber auch der Geländeverlauf und Informationen über möglichen Sichtschutz durch Hügel, Bäume oder andere Objekte können nicht ausreichend verarbeitet werden.

Es handelt sich dabei allerdings um Limitierungen der Software und nicht um Vorgaben für die Berechnung von Reflexionen. Eine realitätsnahe Simulation ist mit der aktuell verfügbaren Simulationssoftware nur begrenzt möglich.

## Kategorien von Reflexionen

Fachleute sind überwiegend der Meinung, dass die sog. Absolutblendung, die eine Störung der Sehfähigkeit bewirkt, ab einer Leuchtdichte von ca. 100.000 cd/m<sup>2</sup> beginnt. Störungen sind z.B. Nachbilder in Form von hellen Punkten nachdem in die Sonne geschaut wurde. Auch in der LAI Licht-Leitlinie ist dieser Wert angegeben (S. 21, der Wert ist bezogen auf die Tagesadaptation des Auges).

Aber nicht alle Reflexionen führen zwangsläufig zu einer Blendwirkung, da es sich neben den messbaren Effekten auch in einem hohen Maß um eine subjektiv empfundene Erscheinung/Irritation handelt (Psychologische Blendwirkung). Das Forschungsinstitut Sandia National Laboratories (USA) hat verschiedene Untersuchungen auf diesem Gebiet analysiert und eine Skala entwickelt, die die Wahrscheinlichkeit für Störungen/Nachbilder durch Lichtimmissionen in Bezug zu ihrer Intensität kategorisiert. Diese Kategorisierung entspricht dem Bezug zwischen Leuchtdichte (W/cm<sup>2</sup>) und Ausdehnung (Raumwinkel, mrad). Die folgende Skizze zeigt die Bewertungsskala in der Übersicht und auch das hier verwendete Simulationsprogramm stellt die jeweiligen Messergebnisse in ähnlicher Weise dar.

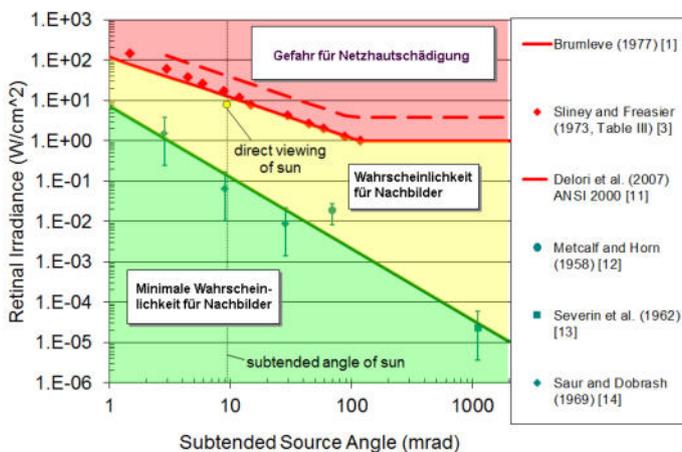


Bild 3.6.1: Kategorisierung von Reflexionen (Quelle: Sandia National Laboratories, siehe auch Diagramme im Anhang)

<sup>12</sup> Handbuch: <https://www.nrel.gov/docs/fy08osti/43156.pdf>

<sup>13</sup> DWD Service: [https://www.dwd.de/DE/leistungen/rcccm/int/rcccm\\_int\\_cfc.html](https://www.dwd.de/DE/leistungen/rcccm/int/rcccm_int_cfc.html)

Mittelwert 2023: [https://www.dwd.de/DWD/klima/rcccm/int/rcc\\_eude\\_cen\\_cfc\\_mean\\_2023\\_17.png](https://www.dwd.de/DWD/klima/rcccm/int/rcc_eude_cen_cfc_mean_2023_17.png)

Langjähriges Mittel 1991-2020: [https://www.dwd.de/DWD/klima/rcccm/int/zeitreihen/rcc\\_eude\\_cen\\_cfc\\_refc9120\\_17.png](https://www.dwd.de/DWD/klima/rcccm/int/zeitreihen/rcc_eude_cen_cfc_refc9120_17.png)

## 4 Ergebnisse

Die Berechnung der potenziellen Blendwirkung der PV-Anlage Ebersdorf wird für 4 exemplarisch gewählte Messpunkte (Immissionsorte) durchgeführt. Die exakten GPS-Koordinaten der Messpunkte sind unten aufgeführt. Aufgrund des Fahrbahn- bzw. Streckenverlaufes ist es nicht zielführend mehrere/ weitere Messpunkte in geringen Abstand zu untersuchen, da die Ausrichtung (Azimut) der Strecke und die Einfallswinkel von potenziellen Reflexionen nur unwesentlich abweichen und daher die Simulationsergebnisse entsprechend nur unwesentlich abweichen. Die Höhe der Messpunkte im Bereich der Straße ist auf 2 m über GOK festgelegt. Dies entspricht der gemittelten Sitzhöhe von PKW und LKW inkl. Transporter und SUV. Das ist ein eher konservativer Ansatz, da die Sitzhöhe bei der Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer (PKW) nur ca. 1,20 m - 1,40 m beträgt. Eine Höhe von 2,5 m oder mehr liegt außerhalb des Median.

Das Ergebnis der Simulation ist die Anzahl von Minuten pro Jahr, in denen eine Blendwirkung der Kategorien „Minimal“ und „Gering“ auftreten kann.

Die Kategorien entsprechen den Wertebereichen der Berechnungsergebnisse in Bezug auf Leuchtdichte und -dauer. Die Wertebereiche sind im Diagramm 3.6.1 auch als farbige Flächen dargestellt:

- Minimale Wahrscheinlichkeit für temporäre Nachbilder
- Geringe Wahrscheinlichkeit für temporäre Nachbilder

Die unbereinigten Ergebnisse (Rohdaten) beinhalten alle rechnerisch ermittelten Reflexionen, auch solche, die lt. Ausführungen der Licht-Leitlinie zu schutzwürdigen Zonen zu vernachlässigen sind. U.a. sind Reflexionen mit einem Differenzwinkel zwischen Sonne und Immissionsquelle von weniger als 10° zu vernachlässigen, da in solchen Konstellationen die Sonne selbst die Ursache für eine mögliche Blendwirkung darstellt. Auch Reflexionen, die zwischen 22 Uhr abends und 06 Uhr morgens auftreten (sofern möglich), sind relativiert zu bewerten bzw. zu vernachlässigen. Nach Bereinigung der Rohdaten sind die Ergebnisse üblicherweise um ca. 20 - 50% geringer und es sind nur noch Werte der Kategorie „Gelb“ vorhanden. D.h. es besteht eine geringe Wahrscheinlichkeit für temporäre Nachbilder.

In einer weiteren Betrachtung werden die örtlichen Gegebenheiten und die Einfallswinkel der Reflexionen analysiert, da dieser entscheidend für die Wahrnehmung von Reflexionen ist. Prinzipiell könnte immer eine Blendwirkung auftreten wenn direkt in die Sonne geblickt wird und daher wird dies vermieden. Aber selbst wenn es z. B. aus Unachtsamkeit zu derartigen Konstellationen kommt, verhindern natürliche Reflexe wie Augen schließen, Änderung der Blickrichtung usw. eine Beeinträchtigung durch starke Lichtquellen. Dies gilt gleichermaßen auch für Reflexionen auf PV-Modulen bzw. eher weniger, da es sich um eher diffuse Reflexionen handelt und nicht um direktes Sonnenlicht. In folgenden Abschnitt werden die rechnerisch ermittelten Ergebnisse an den jeweiligen Immissionsorten kommentiert.

Die folgende Tabelle zeigt Details zu den einzelnen Messpunkten.

**Tabelle 1: Details zu den einzelnen Messpunkten (Immissionsorten):**

Messpunkt Bezeichnung	Breitengrad [°N]	Längengrad [°O]	Geländehöhe <sup>14</sup> ü. N.N. [m]	Messpunkt ü. N.N. [m]	Reflexionen
P1 Straße CO 11 südöstlich	48.903427	11.061072	546,08	548,08	nicht relevant <sup>WE</sup>
P2 Straße CO 11 westlich	48.905359	11.064505	546,30	548,30	nicht relevant <sup>W</sup>
P3 Straße CO 11 südlich	48.906431	11.066822	540,92	542,92	nicht relevant <sup>WE</sup>
P4 Gebäude südöstlich	48.913722	11.077444	552,08	554,08	nicht relevant <sup>SE</sup>

<sup>W</sup> = Aufgrund des Einfallswinkels zu vernachlässigen, <sup>E</sup> = Entfernung, <sup>S</sup> = Sichtschutz oder Geländestruktur

<sup>14</sup> GPS Längengrad, Breitengrad und Höhenangaben gemäß Google Earth Datenbasis (WGS84 / World Geodetic System 1984)

#### 4.1 Ergebnisse am Messpunkt P1, geplante Ortsumgehung CO 11, südöstlich

Am Messpunkt P1 auf der geplanten Ortsumgehung im Bereich der geplanten Einmündung können theoretisch Reflexionen durch das PV-Feld 3 auftreten. Diese können rein rechnerisch zwischen dem 02. Juli - 24. August, zwischen 19:14 - 19:41 Uhr, für 5 bis max. 16 Minuten aus westlicher Richtung auftreten. Die Einfallswinkel liegen bei der Fahrt Richtung Norden und auch Richtung Süden allerdings deutlich außerhalb des für Fahrzeugführer relevanten Sichtwinkels/Sektors ( $\pm 20^\circ$  relativ zur Fahrtrichtung, 100 m Sichtweite). Aufgrund der Einfallswinkel aber insbesondere aufgrund der sehr großen Entfernung zur Immissionsquelle von über 400 m sind potenzielle Reflexionen im Hinblick auf eine Blendwirkung nicht relevant. Dies gilt auch für Fahrzeugführer, die - aus Kleingarnstadt kommend - auf die Ortsumgehung einbiegen wollen. Das PV-Feld 3 liegt ca. 15 m – 30 m- tiefer als die (geplante) Straße und daher ist vermutlich ohnehin kein direkter Sichtkontakt zur PV-Fläche vorhanden.

Auf Basis der ermittelten Ergebnisse kann eine Beeinträchtigung von Fahrzeugführern durch die PV-Anlage oder gar eine Blendwirkung mit hinreichender Sicherheit ausgeschlossen werden.

Zur Veranschaulichung verdeutlicht die folgende Skizze (eine Variante der Modulbelegung) die Situation am Messpunkt P1 in Bezug auf die unbereinigten Rohdaten.



Bild 4.1.1: Simulation am Messpunkt P1 (Quelle: Google Earth/SolPEG)

Die grünen Pfeile zeigen die jeweilige Fahrtrichtung. Im Gelb markierten Bereich westlich der Straße können theoretisch Reflexionen durch die PV-Anlage auftreten. Nach Bereinigung der Rohdaten ist die Fläche entsprechend kleiner bzw. schmaler, aufgrund der sehr großen Entfernung zur Immissionsquelle sind potenzielle Reflexionen nicht relevant- sofern diese überhaupt wahrnehmbar sind.

## 4.2 Ergebnisse am Messpunkt P2, CO11 westlich

Am Messpunkt P2 auf der CO11 können theoretisch Reflexionen durch die PV-Anlage auftreten. Diese können rein rechnerisch zwischen dem 06. April - 03. September, in den frühen Morgenstunden, zwischen 07:06 - 07:43 Uhr, für 5 bis max. 21 Minuten aus östlicher Richtung auftreten. Die Einfallswinkel liegen bei der Fahrt Richtung Norden mit ca.  $+65^\circ$  bis  $+84^\circ$  rechts (östlich) zur Fahrtrichtung allerdings deutlich außerhalb des für Fahrzeugführer relevanten Sichtwinkels. Aufgrund der Einfallswinkel sind potenzielle Reflexionen im Hinblick auf eine Blendwirkung nicht relevant. Bei der Fahrt Richtung Süden sind die Einfallswinkel nochmals größer und daher sind potenzielle Reflexionen nochmals weniger relevant. Reflexionen können zu keinem Zeitpunkt den Seiten- oder Rückspiegel<sup>15</sup> in einem relevanten Winkel erreichen.

Auf Basis der ermittelten Ergebnisse kann eine Beeinträchtigung von Fahrzeugführern durch die PV-Anlage oder gar eine Blendwirkung mit hinreichender Sicherheit ausgeschlossen werden.

Zur Veranschaulichung verdeutlicht die folgende Skizze die Situation am Messpunkt P2 in Bezug auf die unbereinigten Rohdaten.

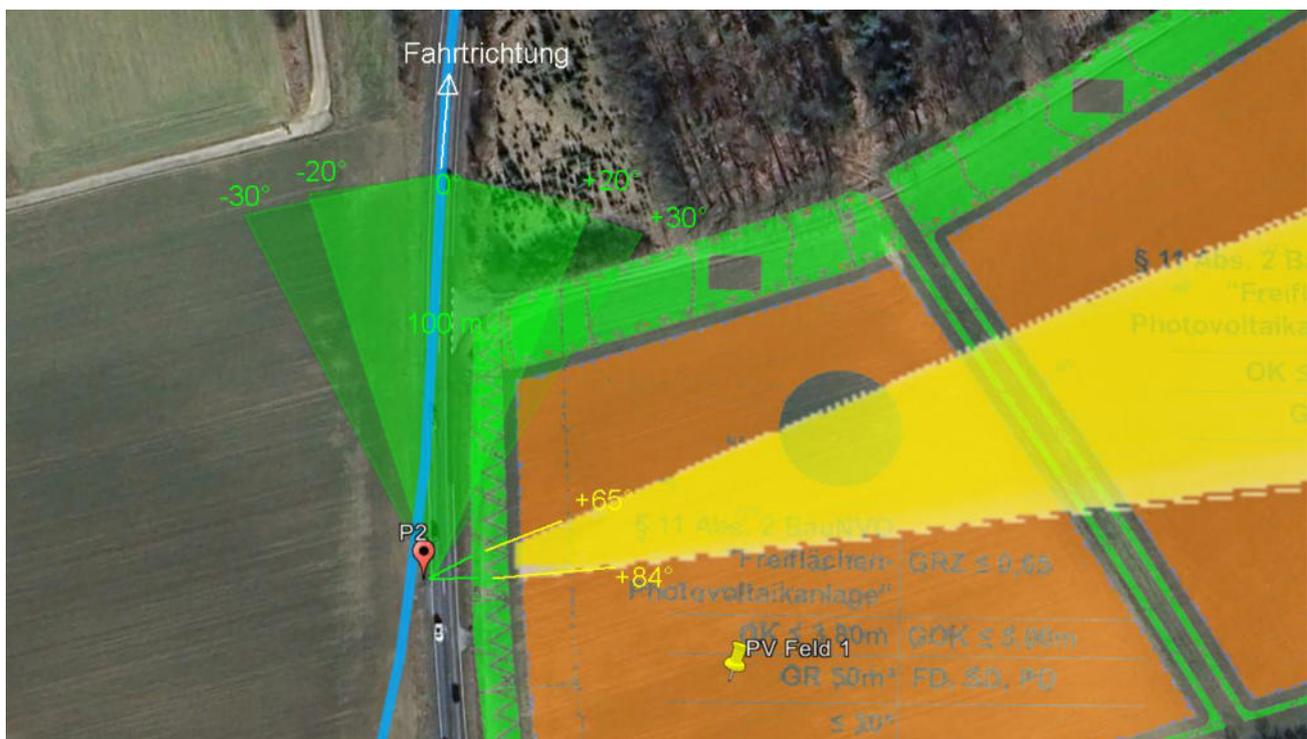


Bild 4.2.1: Simulation am Messpunkt P2, Fahrt Richtung Südwesten (Quelle: Google Earth/SolPEG)

Der Grün markierte Bereich symbolisiert den für Fahrzeugführer relevanten Sichtwinkel. Im Gelb markierten Bereich östlich der Straße können theoretisch abends Reflexionen durch die PV-Anlage auftreten. Nach Bereinigung der Rohdaten ist die Fläche entsprechend kleiner bzw. schmaler.

Lt. Planungsunterlagen ist entlang der Geländegrenze eine Begrünung/Hecke geplant, sodass ohnehin überwiegend kein direkter Sichtkontakt zur Immissionsquelle vorhanden ist. Die rechnerisch ermittelten Ergebnisse sind in der Realität nicht oder nur bedingt anwendbar.

<sup>15</sup> Es gibt keine konkreten Vorgaben für den Sichtwinkel von Seiten- und Rückspiegeln, lediglich allgemeine Formulierungen, dass diese eine "ausreichende Sicht" oder ein "angemessenes Sichtfeld" ermöglichen sollen. Daher wird der Sichtwinkel hier mit  $\pm 5^\circ$  zur Fahrtrichtung definiert. Überwiegend ist der Sichtwinkel durch die Größe der Heckscheibe bzw. die C-Säule begrenzt.

Das folgende Foto zeigt die Situation im Bereich von Messpunkt P2 aus Sicht des Fahrzeugführers aus leicht erhöhter Position (ca. 2,1 m) bei der Fahrt Richtung Norden. Der relevante Sichtwinkel ist leicht heller dargestellt. Lt. Planungsunterlagen verläuft in diesem Bereich auch die geplante CO11 Ortsumgehung.



Bild 4.2.2: Foto am Messpunkt P2, Blick Richtung Norden (Quelle: Google SreetView, September 2022, Ausschnitt)

### 4.3 Ergebnisse am Messpunkt P3, CO11 südöstlich

Am Messpunkt P3 auf der geplanten Ortsumgehung können theoretisch Reflexionen durch das PV-Feld 4 auftreten. Diese können rein rechnerisch zwischen dem 23. April - 18. August, zwischen 19:18 - 19:43 Uhr, für 5 bis max. 14 Minuten aus westlicher Richtung auftreten. Die Einfallswinkel liegen bei der Fahrt Richtung Südwesten mit ca.  $+50^\circ$  bis  $+66^\circ$  rechts (westlich) zur Fahrtrichtung allerdings deutlich außerhalb des für Fahrzeugführer relevanten Sichtwinkels. Aufgrund der Einfallswinkel sind potenzielle Reflexionen im Hinblick auf eine Blendwirkung nicht relevant. Bei der Fahrt Richtung Nordosten sind die Einfallswinkel nochmals größer und daher sind potenzielle Reflexionen nochmals weniger relevant.

Auf Basis der ermittelten Ergebnisse kann eine Beeinträchtigung von Fahrzeugführern durch die PV-Anlage oder gar eine Blendwirkung ausgeschlossen werden.

Zur Veranschaulichung verdeutlicht die folgende Skizze die Situation am Messpunkt P3 in Bezug auf die unbereinigten Rohdaten.

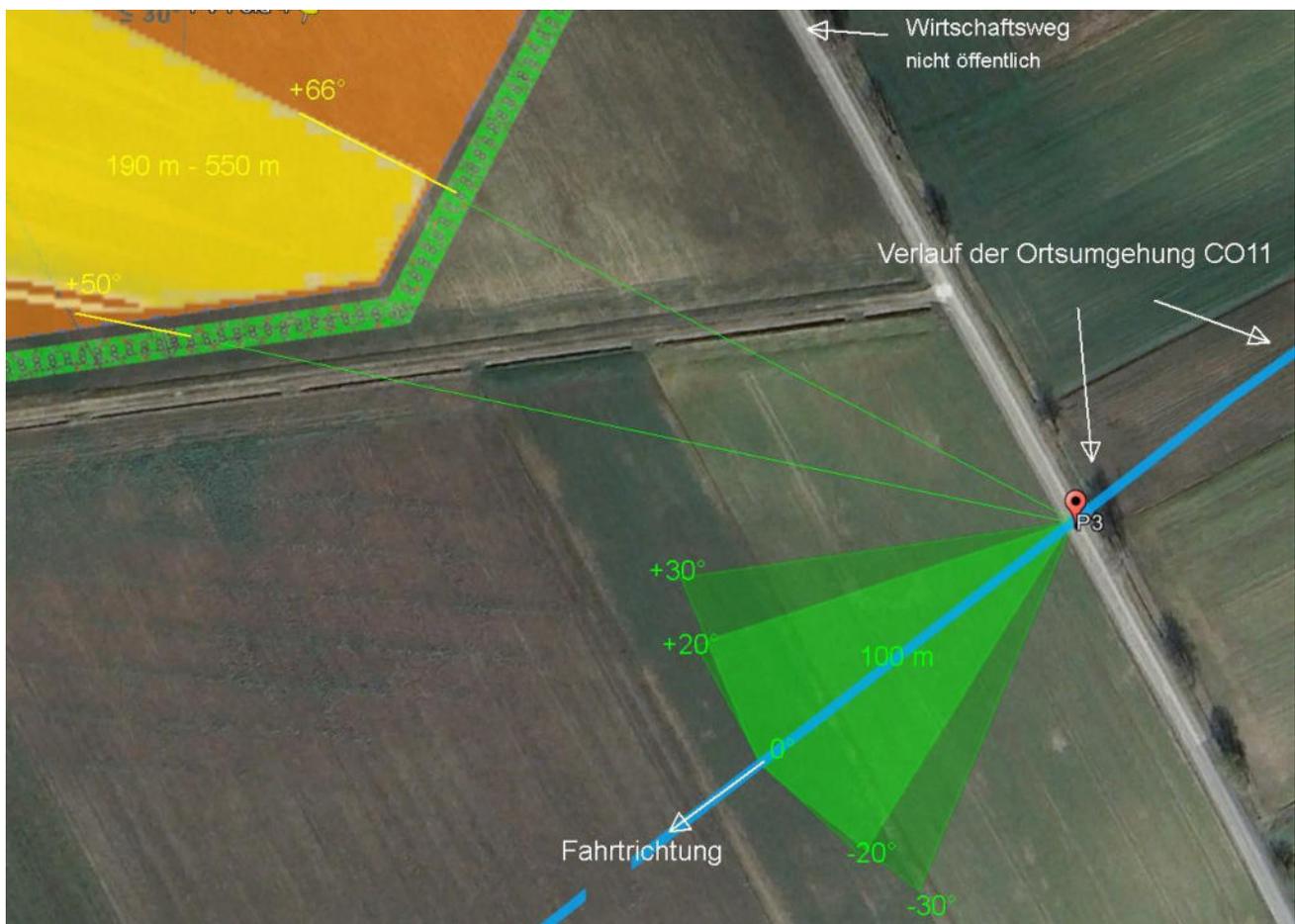


Bild 4.3.1: Simulation am Messpunkt P3, Fahrt Richtung Südwesten (Quelle: Google Earth/SolPEG)

Der Grün markierte Bereich symbolisiert den für Fahrzeugführer relevanten Sichtwinkel. Im Gelb markierten Bereich westlich der Straße können theoretisch abends Reflexionen durch die PV-Anlage auftreten. Nach Bereinigung der Rohdaten ist die Fläche entsprechend kleiner bzw. schmaler.

Lt. Planungsunterlagen ist entlang der Geländegrenze von PV-Feld 4 eine Begrünung/Hecke geplant, sodass ohnehin kein direkter Sichtkontakt zur Immissionsquelle vorhanden ist. Die rechnerisch ermittelten Ergebnisse sind in der Realität nicht oder nur bedingt anwendbar.

#### 4.4 Ergebnisse am Messpunkt P4, Gebäude südöstlich

Am Messpunkt P4 im Bereich der Gebäude an der Adresse Steinroder Str. 8 können rein rechnerisch an insgesamt 1807 Minuten pro Jahr Reflexionen durch die PV-Anlage auftreten. Bei der Simulation wird der Strahlengang zwischen 2 Punkten im leeren/hindernisfreien Raum berechnet aber aufgrund der örtlichen Gegebenheiten ist kein direkter Sichtkontakt zur Immissionsquelle vorhanden. Die Analyse des Geländeverlaufes zeigt, dass die Fläche der PV-Anlage, nicht einsehbar, ca. 5 m - 20 m unterhalb von Messpunkt P4 liegt. Die rechnerisch ermittelten Ergebnisse sind daher in der Realität nicht anwendbar.

Eine Beeinträchtigung von Anwohnern durch die PV-Anlage oder gar eine Blendwirkung kann daher ausgeschlossen werden. Dies gilt gleichermaßen für die Nachbargebäude.

Zur Veranschaulichung verdeutlicht die folgende Skizze den Geländeverlauf zwischen Messpunkt P4 und PV-Feld 4.

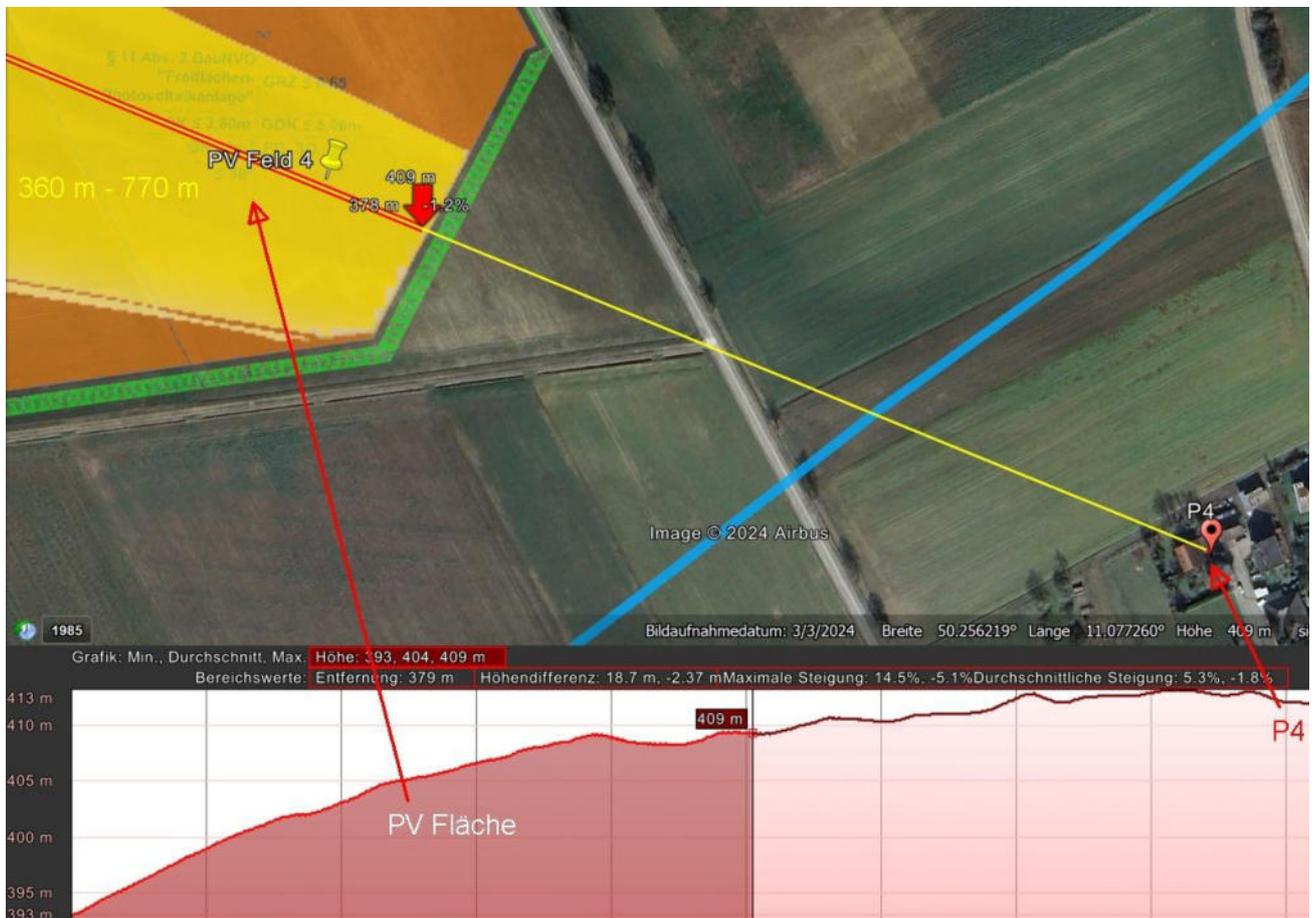


Bild 4.4.1: Geländeverlauf zwischen Messpunkt P4 und PV-Feld 4 (Quelle: Google Earth/SolPEG)

Auch aufgrund der sehr großen Entfernung zur Immissionsquelle von über 360 m sind potenzielle Reflexionen nicht relevant – sofern diese überhaupt wahrnehmbar sind.

## 5 Zusammenfassung der Ergebnisse

Lt. aktueller Gesetzgebung (§2 EEG) liegt die Nutzung Erneuerbarer Energien im überragenden öffentlichen Interesse und dient der öffentlichen Sicherheit. Der priorisierte Ausbau der erneuerbaren Energien als wesentlicher Teil des Klimaschutzgebotes soll im Rahmen einer Schutzgüterabwägung nur in Ausnahmefällen überwunden werden.

Der Auftraggeber hat bei der geplanten PV-Anlage mit dem Einsatz von hochwertigen PV-Modulen die nach aktuellem Stand der Technik möglichen Maßnahmen zur Reduzierung von Reflexionen vorgesehen.

Für die hier betrachtete PV-Anlage wurden verschiedene Simulationen durchgeführt, u.a. mit unterschiedlichen Modulneigungen und Ausrichtung der Anlage. Erwartungsgemäß zeigen sich an einzelnen Immissionsorten leicht abweichende Ergebnisse, die Ausführungen zu den jeweiligen Messpunkten sind dennoch gültig. Die PV-Anlage kann demnach mit einer Modulneigung zwischen 15° - 20° errichtet werden.

Die Analyse von 4 exemplarisch gewählten Messpunkten zeigt nur eine theoretische bzw. hypothetische Wahrscheinlichkeit für Reflexionen. Im Verlauf der geplanten Ortsumgehung der CO11 sind rechnerisch zwar in geringem Umfang Reflexionen möglich aber die Einfallswinkel liegen deutlich außerhalb des für Fahrzeugführer relevanten Sichtwinkels und daher sind potenzielle Reflexionen nicht relevant. Auf Basis der ermittelten Ergebnisse kann eine Beeinträchtigung von Fahrzeugführern durch die PV-Anlage oder gar eine Blendwirkung mit hinreichender Sicherheit ausgeschlossen werden.

Im Bereich der südöstlich gelegenen Gebäude (Kleingarnstadt) sind theoretisch Reflexionen durch die PV-Anlage möglich aber in der Realität besteht kein direkter Sichtkontakt zur Immissionsquelle. Eine Beeinträchtigung von Anwohnern bzw. eine „erhebliche Belästigung“ im Sinne der LAI Lichtleitlinie kann ausgeschlossen werden.

Details zu den Ergebnissen an den jeweiligen Messpunkten finden sich in Abschnitt 4.

Aus Immissionsschutzrechtlicher Sicht bestehen keine Einwände gegen das Bauvorhaben.

## 6 Schlussbemerkung

Die hier dargestellten Untersuchungen, Sachverhalte und Einschätzungen wurden nach bestem Wissen und Gewissen und anhand von vorgelegten Informationen, eigenen Untersuchungen und weiterführenden Recherchen angefertigt. Eine Haftung für etwaige Schäden, die aus diesen Ausführungen bzw. weiteren Maßnahmen erfolgen, kann nicht übernommen werden.

Hamburg, den 15.05.2024

  
Dieko Jacobi / SolPEG GmbH



(C) Bayerische Vermessungsverwaltung

Agri im Raum

Der Vorliegendfallge entspricht dem amtlichen Katasterstand vom 12.10.2023. (C) Bayerische Vermessungsverwaltung

**A. Präambel**

Gemäß § 1 des Gesetzes vom 28. Juli 2003 (BGBl. 2003 I Nr. 221) geändert worden ist, - Baurechtliche Bauordnung (BauBO) in der Fassung der Bekanntmachung vom 16. August 2007 (OVBl. S. 588; BayBl. 212-18), zuletzt durch Gesetz vom 23. Juni 2023 (OVBl. S. 226), durch § 4 des Gesetzes vom 7. Juli 2023 (OVBl. S. 327) und durch Art. 13a Abs. 2 des Gesetzes vom 24. Juli 2023 (OVBl. S. 371) geändert worden ist, - Bauabzugsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786), die zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 3. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 176) geändert worden ist, - Planungsverordnung vom 18. Dezember 1990 (BGBl. 1991 I S. 98), die zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 14. Juni 2021 (BGBl. I S. 1822) geändert worden ist, - Gemeinschaftliche Ordnung (GO) in der Fassung der Bekanntmachung vom 22. August 1998 (OVBl. S. 796; BayRS 2020-1-1), die zuletzt durch die §§ 2, 3 des Gesetzes vom 24. Juli 2023 (OVBl. S. 395, 396) geändert worden ist, - Bayerisches Naturschutzgesetz (BayNatSchG) vom 23. Februar 2011 (OVBl. S. 82; BayRS 791-1-U), die zuletzt durch Gesetz vom 23. Dezember 2022 (OVBl. S. 723) geändert worden ist, - Bundesnaturschutzgesetz vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2942), die zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 8. Dezember 2022 geändert worden ist,

beschließt die Gemeinde Ebersdorf b.Coburg den vorhabenbezogenen Bebauungsplan "Solarpark Klingensstadt", LS.d § 2 Abs. 1 BauGB i.V.m. § 30 Abs. 2 BauGB i.V.m. Art. 81 Abs. 2 BayBO und Art. 23 GO als Satzung.

**Zeichnerische und Textliche Festsetzungen**

**1. Planungsrechtliche Festsetzungen nach § 9 BauGB**

**1.1. Art und Maß der baulichen Nutzung (§ 9 Abs. 1 BauGB)**

**1.1.1. sonstiges Sondergebiet "Freiflächen-Photovoltaikanlage" (§ 11 Abs. 2 BauNVO)**



Zulässig sind Anlagen zur Erzeugung von elektrischer Energie aus Sonnenlicht sowie alle dafür erforderlichen Gebäude und baulichen Anlagen, Einfriedungen, Käbel, Wege, Überwachungsanlagen (z.B. Masten), technische Einrichtungen zur Speicherung, Umwandlung und Abgabe von elektrischer Energie und Einrichtungen zum abwehrenden Brandschutz.

Darüber hinaus sind Standorte für Weideställe.

Gemäß § 12 Abs. 3a Satz 1 BauGB i.V.m. § 9 Abs. 2 BauGB wird festgesetzt, dass im Rahmen der festgesetzten Nutzung nur solche Vorhaben zulässig sind, zu deren Durchführung sich der Vorhabenträger im Durchführungsvertrag mit der Gemeinde Ebersdorf b.Coburg verpflichtet.

Änderungen des Durchführungsvertrags oder der Abschlüsse eines neuen Durchführungsvertrags sind gemäß § 12 Abs. 3a Satz 2 BauGB zulässig.

**1.1.2. Grundflächenzahl (§ 19 BauNVO)**

Gemäß § 19 BauNVO wird eine maximal zulässige Grundflächenzahl von 0,65 festgesetzt (GRZ ≤ 0,65). Maßgebend ist die durch Mauer- und bauliche Anlagen überdeckte Fläche.

GRZ ≤ 0,65

**1.1.3. Höhe und Höhenlage baulicher Anlagen (§ 18 BauNVO und § 9 Abs. 3 BauGB)**

Die Höhe baulicher Anlagen darf maximal 6,00 Meter betragen, gemessen von der natürlichen Geländeoberfläche bis zum höchsten Punkt der baulichen Anlage.

Die Oberkante der Mauer darf maximal 3,80 Meter betragen, gemessen von der natürlichen Geländeoberfläche bis zum höchsten Punkt der Gebäudekante.

Funktionale bauliche Anlagen, wie Masten, sind bis zu einer Höhe von acht Metern zulässig. Der Mastabstand zum Boden muss mindestens 0,8 m betragen.

OK ≤ 3,80m  
GOK ≤ 5,00m

**1.1.4. Grundfläche (§ 19 BauNVO)**

Einzelgebäude wie Transformatorstationen dürfen jeweils eine Grundfläche von 50 m<sup>2</sup> nicht überschreiten.

GR 50m<sup>2</sup>

**1.2. überbaute und nicht überbaute Grundstücksflächen (§ 23 BauNVO)**

**1.2.1. Baugrenze**

Aufbau der Baugrenze sind zulässig: Einfriedungen, Anlagen zum Brandschutz, Wege und Nebenanlagen.

**1.2.2. Baubeschränkungszone der Kreisstraße Co 11 gem. Art. 24 BayStättVO**

Vor Errichtung oder erheblicher Änderung von Hochbauten ist das Einverständnis des Straßenbauverwalters einzuholen.

**1.3. Flächen, die von Bebauung freizuhalten sind (§ 9 Abs. 1 Nr. 10 BauGB)**

**Baubeschränkungszone der Kreisstraße Co 11:**

Innerhalb der Bauverbotzone der Co 11 (15 Meter vom Fahrbahnrand, gemäß Art. 23 Abs. 1 Satz 1 Bayerisches Straßen- und Wegerecht (BayStrWG)) dürfen keine Hochbauten errichtet oder Anpflanzungen bzw. Auffüllungen (Grüne Umfriedung) durchgeführt werden.

**1.4. Verkaufsfächen (§ 9 Abs. 1 Nr. 11 BauGB)**

**1.4.1. Einmündungen**

Die Sichtfelder bei bestehenden oder künftigen Einmündungen in öffentliche Verkehrsflächen sind von Bebauung und Befahrung freizuhalten.

**1.4.2. Zufahrten**

Neue Zu- und Abfahrten von der Kreisstraße Co 11 sind nicht zugelassen.

**1.4.3. Grünwege**

Die Anlage von Grünwegen ist umlaufend um das Baugelände vorgesehen und zulässig. Die Grünwege dürfen eingehaftet werden.

**1.5. Private Grünflächen (§ 9 Abs. 1 Nr. 15 BauGB)**

Die Grünflächen entlang der umlaufenden öffentlichen Feld- und Waldwege und weiterer öffentlicher Verkehrsflächen sind demnach freizuhalten, um die Bodenschonung und Verkehrsicherheit zu gewährleisten. Diese Regelung gilt nicht für die Ausgleichsflächen.

**2. Örtliche Bauvorschriften (§ 9 Abs. 4 BauGB i.V.m. Art. 81 Abs. 2 BayBO)**

**2.1. Fassadengestaltung**

Fassaden von Gebäuden sind mit wenig strukturiertem Putz zu versehen, der weiß oder in Pastellfarben auszuführen ist. Für Transformatorstationen sind auch nicht reflektierendes, gelbes Farbe zulässig. Holz- oder Holzverkleidungen sind zulässig für Fertighäuser wie Transformatorstationen ist der Verzicht auf eine Fassadengestaltung zulässig.

**2.2. Dächer**

Zulässig sind Flachdächer, Satteldächer und Pultdächer mit einer Dachneigung bis zu maximal 30°. Für SO, FD, SD, PD 5/30°

**2.3. Oberflächengestaltung der Bödenmaße**

Die Bödenmaße sind in ihrer Oberfläche und Ausrichtung so zu gestalten, dass keine störende Blendwirkung an Immissionsorten sowie für Verkehrsteilnehmer auf öffentlichen Verkehrsflächen hervorgerufen wird.

**2.4. Einfriedungen**

Wird eine Grundstücksbefriedung vorgenommen, so ist sie als Metallgitter- oder Maschenzaun auszuführen. Bei so zu gestalten, dass sie für Wartungszwecke als Treppenhilfe der Einfriedung der öffentlichem Oberflächenschutz 2,50 Meter nicht überschreiten, die Zaunhöhe muss im Mittel 1,50 m über dem Gelände liegen.

**2.5. Werbeanlagen**

Werbeanlagen und Informationsanlagen mit einer jeweiligen Gesamthöhegröße von 4m<sup>2</sup> sind zulässig. Diese Anlagen dürfen nicht auf die auf die Co 11 ausgeführt sein.

**2.6. Beleuchtung**

Eine Beleuchtung der Anlage ist nicht zulässig.

**1.6. Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft (§ 9 Abs. 1 Nr. 20 BauGB)**

**1.6.1. Bodenschutz (§ 202 BauGB)**

Bei den Einbauten erforderlicher, unbedeckter Metallflächen ist in nutzbarem Zustand zu erhalten und im Geltungsbereich des Bebauungsplanes wieder zu verwerten oder einer Wiederverwertung zuzuführen.

**1.6.2. Grundwasserselektion und Grundwasserselektion**

Wegen und unterhalb von bebauten oder in wasserundurchlässiger Bauweise (Schotterrasen, Rasengitter, Fugenplatten oder wasserundurchlässigen Decken) herzustellenden Vertiefungen, Klemmöffnungen oder Einbauelementen dürfen nur bis zu einer Einbautiefe oberhalb des höchsten Grundwasserstandes eingegraben werden.

**1.6.3. Grundordnung innerhalb des Baugeländes**

Die gesetzlichen Grundvorschriften der Art. 47 § 1 AGBCBG sind grundsätzlich anzuhalten. Zudem wird auf die Erfordernisse des § 40 BImSchG zum Ausbringen gebührender Arten hingewiesen.

Auf Wasserflächen unter und zwischen den Modulreihen, erfolgt eine Ansaug mit einer autochthonen Saatgutmischung für mehrere Stadien auf ca. 80 % der Flächen, ca. 20 % dieser Flächen sollen einer Selbstsägung überlassen werden.

Folgende Pflegemaßnahmen sind verbindlich:

- maximal zwei-schneig Mahd
- Eine Bewässerung ist zulässig.
- Der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln ist nicht zulässig.
- Eine Düngung der Wasserflächen ist nicht zulässig.
- Das Mähen der Flächen ist im Einvernehmen mit der Unteren Naturschutzbehörde ausnahmsweise zulässig.

**1.6.4. Kompensation**

Die erforderlichen Ausgleichs- und Einzelmaßnahmen gemäß § 10 BImSchG werden auf den im Plan mit dem reibendstehenden Pflanzen gezeichneten Flächen durchgeführt.

Die festgesetzten Ausgleichsflächen werden den im Rahmen des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes "Solarpark Klingensstadt" festgesetzten Bauelementen zugeordnet (§ 9 Abs. 1a BauGB).

Folgende Maßnahmen sind verbindlich durchzuführen:

- A1: Entwicklung einer artenreichen Extrastraße
- A2: Eingangsplanung
- A3: Die Ackerfläche ist mit einer autochthonen, krautreichen Saatgutmischung einzusäen. In den ersten Jahren ist eine mehrschichtige Mahd samt Abräumen des Müllguts erforderlich. Bestehende Wasserflächen dürfen nicht umgestaltet werden.

- Pflegemaßnahmen

Die Wasserflächen sind als Extensivweiden maximal ein- zweimal im Jahr zu mähen. Die Mahd darf erst ab dem 15. Juni erfolgen, das Mähgut ist abzuführen. Das Mähen der Flächen ist nicht zulässig. Es ist ein Abtransport des Mähguts bis zur nächsten Fläche zu betreiben. Die Schnitthöhe muss mindestens acht Zentimeter betragen. Eine Bewässerung ist ebenfalls zulässig, allerdings nur maximal zweimal jährlich für einen Zeitraum von jeweils maximal zwei Wochen.

**A2: Entwicklung von freizeitanalogen Freizeitanlagen**

Eingangsplanung

Anlage einer fünf Meter breiten Hecke. Der Abstand zur Grundstücksgrenze muss mindestens 2m betragen (Art. 48 AGBCBG).

Pflegemaßnahmen

Die Gefährdung ist bis zum Einsetzen der erforderlichen Wuchshöhe gegen Verfall zu schützen und anschließend fachgerecht zu pflegen.

**Pflanzliste:**

Cornus mas (Kornelkirsche), Cynlus avellana (Hasel), Crataegus monogyna (Wildrose), Crataegus laevigata (Wildrose), Lonicera xylosteum (Hosackkirsche), Prunus spinosa (Schlehe), Rosa canina (Hundsrose), Rosa rugosina (Wien-Rose)

Zudem wird auf die Erfordernisse des § 40 BImSchG zum Ausbringen gebührender Arten hingewiesen.

Ausgleichsflächen dürfen grundsätzlich nicht eingeklinkt werden. Dies gilt nicht für die fachgerechten Schutz gegen Verfall (vgl. Maßnahme A2).

Alle Anpflanzungen müssen spätestens ein Jahr nach Inbetriebnahme der Anlage erfolgt sein. Ausgefallene Pflanzen sind bei der Vegetationsperiode sowie die zum Schutz vor solchen Einwirkungen oder zur Vermeidung oder Minderung solcher Einwirkungen zu treffenden baulichen und sonstigen technischen Vorkehrungen (§ 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB)

**1.7. Lärmvorsorge**

Die maximal mögliche akustische Belastung darf an den relevanten Immissionsorten (gemäß den Hinweisen zur Messung, Beurteilung und Minderung von Lärmemissionen der Bundesländer-Verordnung) für die Immissionsorte – UN – Stand 08.10.2012 – Anlage 2 Stand 03.11.2015) eine Berücksichtigung aller umliegenden Photovoltaikanlagen 20 Minuten am Tag und 30 Stunden pro Kalenderjahr nicht überschreiten. Auch an Stellen, für die Luftschall, sowie für Verkehrslärm auf öffentlichen Verkehrsflächen dürfen keine störenden Blendwirkungen hervorgerufen werden.

Gebäudegeräusche sind entsprechende Maßnahmen zur Einleitung dieser Werte zu ergreifen.

**1.8. Anpflanzung und Erhalt von Bäumen, Sträuchern und sonstigen Befragungen (§ 9 Abs. 1 Nr. 25 BauGB)**

**1.8.1. Pflanzgebiet (§ 9 Abs. 1 Nr. 25 a) BauGB)**

Innerhalb der Umgrünung sind Gehölzstrukturen anzulegen, um die Anlage einzugrenzen. (Vgl. § 9 Abs. 1 Nr. 20 BauGB). Es sind Arten aus der Pflanzliste der Begründung zum Bebauungsplan zu verwenden.

**1.8.2. Erhaltungsgebiet (§ 9 Abs. 1 Nr. 25 b) BauGB)**

Erhaltungsgelände Seltene

**1.9. Grenze des räumlichen Geltungsbereichs des vorhabenbezogenen Bebauungsplans (§ 9 Abs. 1 BauGB)**

**1.10. Rückbau der baulichen Anlagen (§ 9 Abs. 2 Satz 2 BauGB)**

Die baulichen Anlagen sind inklusive der Ausgleichsflächen nach Aufgabe der Nutzung rückzubauen zu entfernen und die Fläche in arbeitsfähige Nutzung zu überführen. Als Folgebauung wird Landerschulung (§ 9 Abs. 1 Nr. 18a BauGB) festgesetzt.

**3. Weitere Planenträgungen/Nachrichtliche Übernahmen/Vermerke**

**Nutzungsschritte:**

Art der baulichen Nutzung	Grundflächenzahl
zulässige Oberkante für zulässige Gebäudehöhen für bauliche Anlagen	zulässige Dachform
jeweils zulässige Grundfläche für Betriebsgebäude	zulässige Dachneigung

**Flurstücknummern**

bestehende Grundstücksgröße

Hilfsflächen

amtlich kartierte Biotope

geneigte Fläche gem. Art. 9 BayNatSchG

Vermessungsplan der DU Klingensstadt (Co 11)

derzeitiger Verlauf Kreisstraße Co 11

Veränderungslinie vom Pumpwerk Bunnrod zum Hochbehälter Klingensstadt (TWL)

Bodenkennlinie

Gemäß Art. 9 Abs. 1 DSchG ist, wer Bodenkenntnis aufweist, verpflichtet, das unzulässig der Unteren Denkmalschutzbehörde oder dem Landesamt für Denkmalpflege anzuzeigen. Zur Anzeige verpflichtet sind auch der Eigentümer und der Besitzer des Grundstücks, sowie der Unternehmer und der Leiter der Arbeiten, die zu dem Fund geführt haben. Die Anzeige eines der Verpflichteten bedarf die Angabe, Name der Finder an dem Boden, die zu dem Fund geführt haben, aufgrund eines Arbeitsverhältnisses ist, so wird er durch die Anzeige an den Unternehmer oder den Leiter der Arbeiten befreit.

Gemäß Art. 8 Abs. 2 DSchG sind die aufgefundenen Gegenstände bis zum Ablauf von einer Woche nach der Anzeige unverändert zu belassen, wenn nicht die Untere Denkmalschutzbehörde die Gegenstände vorher freigeht oder die Fortsetzung der Arbeiten gestattet.

Bodenschutz

Der gewiesene Bodenaufbau ist überall dort zu erhalten, wo keine baulichen Anlagen errichtet und auch sonst keine nutzungsbedingte oder aus sonstigen Erwägungen vorgesehene Übertragung der Oberfläche geplant oder erforderlich ist. Der DIN 19773 sind qualitativ hochwertige Hinweise zum Umgang mit dem Bodenmaterial zu entnehmen. In Hanglagen soll auf eine durchgängige Begrünung des Bodens geachtet werden. Um zusätzlich möglichen Verdichtungen vorzubeugen, sollte das Gelände nur bei trockenem Boden und Witterungsverhältnissen befahren werden.

Bodenschonung

Die im Rahmen der Bauarbeiten zu entfallenden Boden- und Gerüstmaterialien sind in einem Behälter zu sammeln und abzutransportieren. Die Entsorgung ist in einem Behälter zu betreiben. Die Entsorgung ist in einem Behälter zu betreiben. Die Entsorgung ist in einem Behälter zu betreiben.

Bodenschonung

Die im Rahmen der Bauarbeiten zu entfallenden Boden- und Gerüstmaterialien sind in einem Behälter zu sammeln und abzutransportieren. Die Entsorgung ist in einem Behälter zu betreiben. Die Entsorgung ist in einem Behälter zu betreiben. Die Entsorgung ist in einem Behälter zu betreiben.

Bodenschonung

Die im Rahmen der Bauarbeiten zu entfallenden Boden- und Gerüstmaterialien sind in einem Behälter zu sammeln und abzutransportieren. Die Entsorgung ist in einem Behälter zu betreiben. Die Entsorgung ist in einem Behälter zu betreiben. Die Entsorgung ist in einem Behälter zu betreiben.

Bodenschonung

Die im Rahmen der Bauarbeiten zu entfallenden Boden- und Gerüstmaterialien sind in einem Behälter zu sammeln und abzutransportieren. Die Entsorgung ist in einem Behälter zu betreiben. Die Entsorgung ist in einem Behälter zu betreiben. Die Entsorgung ist in einem Behälter zu betreiben.

Bodenschonung

Die im Rahmen der Bauarbeiten zu entfallenden Boden- und Gerüstmaterialien sind in einem Behälter zu sammeln und abzutransportieren. Die Entsorgung ist in einem Behälter zu betreiben. Die Entsorgung ist in einem Behälter zu betreiben. Die Entsorgung ist in einem Behälter zu betreiben.

Bodenschonung

Die im Rahmen der Bauarbeiten zu entfallenden Boden- und Gerüstmaterialien sind in einem Behälter zu sammeln und abzutransportieren. Die Entsorgung ist in einem Behälter zu betreiben. Die Entsorgung ist in einem Behälter zu betreiben. Die Entsorgung ist in einem Behälter zu betreiben.

Bodenschonung

Die im Rahmen der Bauarbeiten zu entfallenden Boden- und Gerüstmaterialien sind in einem Behälter zu sammeln und abzutransportieren. Die Entsorgung ist in einem Behälter zu betreiben. Die Entsorgung ist in einem Behälter zu betreiben. Die Entsorgung ist in einem Behälter zu betreiben.

Bodenschonung

Die im Rahmen der Bauarbeiten zu entfallenden Boden- und Gerüstmaterialien sind in einem Behälter zu sammeln und abzutransportieren. Die Entsorgung ist in einem Behälter zu betreiben. Die Entsorgung ist in einem Behälter zu betreiben. Die Entsorgung ist in einem Behälter zu betreiben.

Bodenschonung

Die im Rahmen der Bauarbeiten zu entfallenden Boden- und Gerüstmaterialien sind in einem Behälter zu sammeln und abzutransportieren. Die Entsorgung ist in einem Behälter zu betreiben. Die Entsorgung ist in einem Behälter zu betreiben. Die Entsorgung ist in einem Behälter zu betreiben.

Bodenschonung

Die im Rahmen der Bauarbeiten zu entfallenden Boden- und Gerüstmaterialien sind in einem Behälter zu sammeln und abzutransportieren. Die Entsorgung ist in einem Behälter zu betreiben. Die Entsorgung ist in einem Behälter zu betreiben. Die Entsorgung ist in einem Behälter zu betreiben.

Bodenschonung

Die im Rahmen der Bauarbeiten zu entfallenden Boden- und Gerüstmaterialien sind in einem Behälter zu sammeln und abzutransportieren. Die Entsorgung ist in einem Behälter zu betreiben. Die Entsorgung ist in einem Behälter zu betreiben. Die Entsorgung ist in einem Behälter zu betreiben.

Bodenschonung

Die im Rahmen der Bauarbeiten zu entfallenden Boden- und Gerüstmaterialien sind in einem Behälter zu sammeln und abzutransportieren. Die Entsorgung ist in einem Behälter zu betreiben. Die Entsorgung ist in einem Behälter zu betreiben. Die Entsorgung ist in einem Behälter zu betreiben.

Bodenschonung

Die im Rahmen der Bauarbeiten zu entfallenden Boden- und Gerüstmaterialien sind in einem Behälter zu sammeln und abzutransportieren. Die Entsorgung ist in einem Behälter zu betreiben. Die Entsorgung ist in einem Behälter zu betreiben. Die Entsorgung ist in einem Behälter zu betreiben.

Bodenschonung

Die im Rahmen der Bauarbeiten zu entfallenden Boden- und Gerüstmaterialien sind in einem Behälter zu sammeln und abzutransportieren. Die Entsorgung ist in einem Behälter zu betreiben. Die Entsorgung ist in einem Behälter zu betreiben. Die Entsorgung ist in einem Behälter zu betreiben.

Bodenschonung

Die im Rahmen der Bauarbeiten zu entfallenden Boden- und Gerüstmaterialien sind in einem Behälter zu sammeln und abzutransportieren. Die Entsorgung ist in einem Behälter zu betreiben. Die Entsorgung ist in einem Behälter zu betreiben. Die Entsorgung ist in einem Behälter zu betreiben.

Bodenschonung

Die im Rahmen der Bauarbeiten zu entfallenden Boden- und Gerüstmaterialien sind in einem Behälter zu sammeln und abzutransportieren. Die Entsorgung ist in einem Behälter zu betreiben. Die Entsorgung ist in einem Behälter zu betreiben. Die Entsorgung ist in einem Behälter zu betreiben.

Bodenschonung

Die im Rahmen der Bauarbeiten zu entfallenden Boden- und Gerüstmaterialien sind in einem Behälter zu sammeln und abzutransportieren. Die Entsorgung ist in einem Behälter zu betreiben. Die Entsorgung ist in einem Behälter zu betreiben. Die Entsorgung ist in einem Behälter zu betreiben.

**4. Bestandteile der Satzung zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan**

**A) Vorhabenbezogener Bebauungsplan**

Die Planzeichnung mit Festsetzungen zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan samt Begründung und Umleitungsplan sind dem genannten Anlagen

**B) Vorhaben- und Erschließungsplan zu dem vorhabenbezogenen Bebauungsplan**

Der Teil "Vorhaben- und Erschließungsplan"

besteht aus dem Vorhaben- und Erschließungsplan.

**C) Durchführungsvertrag**

Der Durchführungsvertrag zwischen dem Vorhabenträger und der Gemeinde Ebersdorf b.Coburg wurde vom \_\_\_\_\_ in der Sitzung vom \_\_\_\_\_ gefügt.

In diesem erklärt der Vorhabenträger, dass dieser bereit ist in der Lage ist das Vorhaben innerhalb einer bestimmten Frist durchzuführen und dass er sich zur Tragung der Planungs- und Erschließungskosten verpflichtet.

**5. Verfahrensmerkmale**

1. Der Gemeinderat hat in der Sitzung vom \_\_\_\_\_ gemäß § 2 Abs. 1 BauGB die Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplans "Solarpark Klingensstadt" beschlossen. Der Aufstellungsbeschluss wurde am \_\_\_\_\_ im Amtsblatt Nr. \_\_\_\_\_ bekannt gemacht.

2. Die frühzeitige Öffentlichkeitsbeteiligung gemäß § 3 Abs. 1 BauGB mit öffentlicher Darlegung und Anhörung für den Vorwurf des vorhabenbezogenen Bebauungsplans in der Fassung vom \_\_\_\_\_ hat in der Zeit vom \_\_\_\_\_ bis \_\_\_\_\_ stattgefunden.

3. Die frühzeitige Beteiligung der Behörden und sonstiger Träger öffentlicher Belange gemäß § 4 Abs. 1 BauGB für den Vorwurf des vorhabenbezogenen Bebauungsplans in der Fassung vom \_\_\_\_\_ hat in der Zeit vom \_\_\_\_\_ bis \_\_\_\_\_ stattgefunden.

4. Zu dem Entwurf des vorhabenbezogenen Bebauungsplans in der Fassung vom \_\_\_\_\_ wurden die Behörden und sonstigen Träger öffentlicher Belange gemäß § 4 Abs. 2 BauGB in der Zeit vom \_\_\_\_\_ bis \_\_\_\_\_ beteiligt.

5. Der Entwurf des vorhabenbezogenen Bebauungsplans in der Fassung vom \_\_\_\_\_ wurde mit Begründung gemäß § 3 Abs. 2 BauGB in der Zeit vom \_\_\_\_\_ bis \_\_\_\_\_ im Internet unter <http://www.ebersdorf.de/wirtschaft-bau-vorhaben-bebauungsplan> veröffentlicht. Ergänzend dazu wurden die Unterlagen im gleichen Zeitraum im Rathaus öffentlich ausgelegt.

6. Satzungsbeschluss

Die Gemeinde Ebersdorf b.Coburg hat mit Beschluss des Gemeinderats vom \_\_\_\_\_ dem vorhabenbezogenen Bebauungsplan für das Gebiet "Solarpark Klingensstadt" in der Fassung vom \_\_\_\_\_ gem. § 10 Abs. 1 BauGB als Satzung beschlossen.

Unterschrift: \_\_\_\_\_ (Dienstsigel)

7. Aufgelegte:

Ebersdorf b.Coburg, den \_\_\_\_\_, Bernd Pilsnerweber, Erster Bürgermeister

</

# Hi-MO 5

(G2)

## LR5-72HIBD 530~550M

- Based on M10-182mm wafer, best choice for ultra-large power plants
- Advanced module technology delivers superior module efficiency
  - M10 Gallium-doped Wafer
  - Integrated Segmented Ribbons
  - 9-busbar Half-Cut Cell
- Globally validated bifacial energy yield
- High module quality ensures long-term reliability

**12** 12-year Warranty for Materials and Processing

**30** 30-year Warranty for Extra Linear Power Output

### Complete System and Product Certifications

IEC 61215, IEC 61730, UL 61730

ISO9001:2015: ISO Quality Management System

ISO14001: 2015: ISO Environment Management System

ISO45001: 2018: Occupational Health and Safety

TS62941: Guideline for module design qualification and type approval

**LONGI**



**21.3%**  
MAX. MODULE  
EFFICIENCY

**0~3%**  
POWER  
TOLERANCE

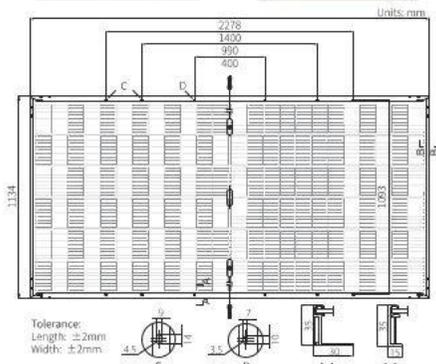
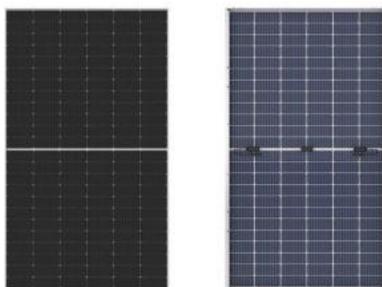
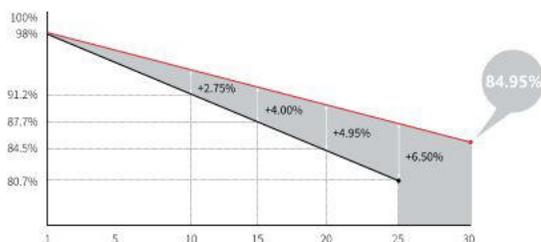
**<2%**  
FIRST YEAR  
POWER DEGRADATION

**0.45%**  
YEAR 2-30  
POWER DEGRADATION

**HALF-CELL**  
Lower operating temperature

## Additional Value

### 30-Year Power Warranty



## Mechanical Parameters

Cell Orientation	144 (6×24)
Junction Box	IP68, three diodes
Output Cable	4mm <sup>2</sup> , +400, -200mm length can be customized
Connector	LONGi LR5 or MC4 EVO2
Glass	Dual glass, 2.0+2.0mm heat strengthened glass
Frame	Anodized aluminum alloy frame
Weight	32.6kg
Dimension	2278×1134×35mm
Packaging	31pcs per pallet / 155pcs per 20' GP / 620pcs per 40' HC

## Electrical Characteristics

STC: AM1.5 1000W/m<sup>2</sup> 25°C      NOCT: AM1.5 800W/m<sup>2</sup> 20°C 1m/s

Test uncertainty for P<sub>max</sub> ±3%

Module Type	LR5-72HIBD-530M		LR5-72HIBD-535M		LR5-72HIBD-540M		LR5-72HIBD-545M		LR5-72HIBD-550M	
	STC	NOCT								
Testing Condition										
Maximum Power (P <sub>max</sub> /W)	530	396.2	535	399.9	540	403.6	545	407.4	550	411.1
Open Circuit Voltage (V <sub>oc</sub> /V)	49.20	46.26	49.35	46.40	49.50	46.54	49.65	46.68	49.80	46.82
Short Circuit Current (I <sub>sc</sub> /A)	13.71	11.07	13.78	11.12	13.85	11.17	13.92	11.23	13.99	11.29
Voltage at Maximum Power (V <sub>mp</sub> /V)	41.35	38.58	41.50	38.72	41.65	38.86	41.80	39.00	41.95	39.14
Current at Maximum Power (I <sub>mp</sub> /A)	12.82	10.27	12.90	10.33	12.97	10.39	13.04	10.45	13.12	10.51
Module Efficiency(%)	20.5		20.7		20.9		21.1		21.3	

## Electrical characteristics with different rear side power gain (reference to 540W front)

P <sub>max</sub> /W	V <sub>oc</sub> /V	I <sub>sc</sub> /A	V <sub>mp</sub> /V	I <sub>mp</sub> /A	P <sub>max</sub> gain
567	49.50	14.54	41.65	13.61	5%
594	49.50	15.23	41.65	14.26	10%
621	49.60	15.92	41.75	14.91	15%
648	49.60	16.62	41.75	15.56	20%
675	49.60	17.31	41.75	16.21	25%

## Operating Parameters

Operational Temperature	-40°C ~ +85°C
Power Output Tolerance	0 ~ 3%
V <sub>oc</sub> and I <sub>sc</sub> Tolerance	±3%
Maximum System Voltage	DC1500V (IEC/UL)
Maximum Series Fuse Rating	30A
Nominal Operating Cell Temperature	45±2°C
Protection Class	Class II
Bifaciality	70±5%
Fire Rating	UL type 29 IEC Class C

## Mechanical Loading

Front Side Maximum Static Loading	5400Pa
Rear Side Maximum Static Loading	2400Pa
Hailstone Test	25mm Hailstone at the speed of 23m/s

## Temperature Ratings (STC)

Temperature Coefficient of I <sub>sc</sub>	+0.050%/°C
Temperature Coefficient of V <sub>oc</sub>	-0.265%/°C
Temperature Coefficient of P <sub>max</sub>	-0.340%/°C

# Ebersdorf

## Ebersdorf

**Created** May 15, 2024  
**Updated** May 15, 2024  
**Time-step** 1 minute  
**Timezone offset** UTC+2  
**Minimum sun altitude** 8.0 deg  
**Site ID** 119268.20479

**Project type** Advanced  
**Project status:** active  
**Category** 5 MW to 10 MW



### Misc. Analysis Settings

**DNI:** varies (1,000.0 W/m<sup>2</sup> peak)  
 Ocular transmission coefficient: **0.5**  
 Pupil diameter: **0.002 m**  
 Eye focal length: **0.017 m**  
 Sun subtended angle: **9.3 mrad**

PV Analysis Methodology: **Version 2**  
 Enhanced subtended angle calculation: **On**

## Summary of Results Glare with potential for temporary after-image predicted

PV Name	Tilt	Orientation	"Green" Glare	"Yellow" Glare	Energy Produced
	deg	deg	min	min	kWh
PV Feld 1	20.0	180.0	1,027	2,923	-
PV Feld 2	20.0	180.0	4,636	1,459	-
PV Feld 3	20.0	180.0	994	1,519	-
PV Feld 4	20.0	180.0	479	3,309	-

# PV Array(s)

Total PV footprint area: 216,255 m<sup>2</sup>

**Name:** PV Feld 1  
**Footprint area:** 47,875 m<sup>2</sup>  
**Axis tracking:** Fixed (no rotation)  
**Tilt:** 20.0 deg  
**Orientation:** 180.0 deg  
**Rated power:** -  
**Panel material:** Smooth glass with AR coating  
**Vary reflectivity with sun position?** Yes  
**Correlate slope error with surface type?** Yes  
**Slope error:** 8.43 mrad



Vertex	Latitude	Longitude	Ground elevation	Height above ground	Total elevation
	deg	deg	m	m	m
1	50.260031	11.085087	411.44	2.00	413.44
2	50.260408	11.086535	407.06	2.00	409.06
3	50.261149	11.088166	401.95	2.00	403.95
4	50.259716	11.089550	404.78	2.00	406.78
5	50.259146	11.087651	407.45	2.00	409.45
6	50.258652	11.085205	415.12	2.00	417.12

**Name:** PV Feld 2  
**Footprint area:** 26,916 m<sup>2</sup>  
**Axis tracking:** Fixed (no rotation)  
**Tilt:** 20.0 deg  
**Orientation:** 180.0 deg  
**Rated power:** -  
**Panel material:** Smooth glass with AR coating  
**Vary reflectivity with sun position?** Yes  
**Correlate slope error with surface type?** Yes  
**Slope error:** 8.43 mrad



Vertex	Latitude	Longitude	Ground elevation	Height above ground	Total elevation
	deg	deg	m	m	m
1	50.260770	11.078053	404.02	2.00	406.02
2	50.260907	11.078546	404.64	2.00	406.64
3	50.261003	11.078568	404.55	2.00	406.55
4	50.260942	11.079716	410.58	2.00	412.58
5	50.260866	11.080198	413.54	2.00	415.54
6	50.259878	11.081014	417.36	2.00	419.36
7	50.258966	11.079812	410.11	2.00	412.11
8	50.258925	11.079662	409.75	2.00	411.75

**Name:** PV Feld 3  
**Footprint area:** 55,332 m<sup>2</sup>  
**Axis tracking:** Fixed (no rotation)  
**Tilt:** 20.0 deg  
**Orientation:** 180.0 deg  
**Rated power:** -  
**Panel material:** Smooth glass with AR coating  
**Vary reflectivity with sun position?** Yes  
**Correlate slope error with surface type?** Yes  
**Slope error:** 8.43 mrad



Vertex	Latitude	Longitude	Ground elevation	Height above ground	Total elevation
	deg	deg	m	m	m
1	50.259858	11.073090	380.59	2.00	382.59
2	50.260763	11.074056	386.62	2.00	388.62
3	50.260283	11.075418	392.61	2.00	394.61
4	50.260228	11.076041	394.75	2.00	396.75
5	50.260372	11.076856	398.24	2.00	400.24
6	50.257984	11.078890	401.29	2.00	403.29
7	50.257614	11.077678	397.66	2.00	399.66
8	50.258039	11.077334	394.94	2.00	396.94
9	50.258327	11.076959	393.45	2.00	395.45
10	50.258931	11.075864	388.42	2.00	390.42

**Name:** PV Feld 4  
**Footprint area:** 86,133 m<sup>2</sup>  
**Axis tracking:** Fixed (no rotation)  
**Tilt:** 20.0 deg  
**Orientation:** 180.0 deg  
**Rated power:** -  
**Panel material:** Smooth glass with AR coating  
**Vary reflectivity with sun position?** Yes  
**Correlate slope error with surface type?** Yes  
**Slope error:** 8.43 mrad

Vertex	Latitude	Longitude	Ground elevation	Height above ground	Total elevation
	deg	deg	m	m	m
1	50.257875	11.072032	390.25	2.00	392.25
2	50.258067	11.076838	395.04	2.00	397.04
3	50.256888	11.077976	403.68	2.00	405.68
4	50.255708	11.077096	411.15	2.00	413.15
5	50.255433	11.074092	409.72	2.00	411.72



## Discrete Observation Receptors

Number	Latitude	Longitude	Ground elevation	Height above ground	Total Elevation
	deg	deg	m	m	m
OP 1	50.258026	11.084115	415.94	2.00	417.94
OP 2	50.259529	11.084803	414.22	2.00	416.22
OP 3	50.255258	11.079479	414.43	2.00	416.43
OP 4	50.255070	11.081979	412.88	2.00	414.88

# Summary of PV Glare Analysis

PV configuration and total predicted glare

PV Name	Tilt deg	Orientation deg	"Green" Glare min	"Yellow" Glare min	Energy Produced kWh	Data File
PV Feld 1	20.0	180.0	1,027	2,923	-	
PV Feld 2	20.0	180.0	4,636	1,459	-	
PV Feld 3	20.0	180.0	994	1,519	-	
PV Feld 4	20.0	180.0	479	3,309	-	

## Distinct glare per month

Excludes overlapping glare from PV array for multiple receptors at matching time(s)

PV	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
pv-feld-1 (green)	0	0	0	139	179	310	206	157	36	0	0	0
pv-feld-1 (yellow)	0	0	0	430	632	603	631	600	27	0	0	0
pv-feld-2 (green)	0	0	0	32	343	838	548	96	0	0	0	0
pv-feld-2 (yellow)	0	0	0	201	530	0	322	406	0	0	0	0
pv-feld-3 (green)	0	0	0	17	100	479	163	43	0	0	0	0
pv-feld-3 (yellow)	0	0	0	96	478	88	415	250	0	0	0	0
pv-feld-4 (green)	0	0	0	5	79	78	79	31	0	0	0	0
pv-feld-4 (yellow)	0	0	0	110	480	486	488	252	0	0	0	0

## PV & Receptor Analysis Results

Results for each PV array and receptor

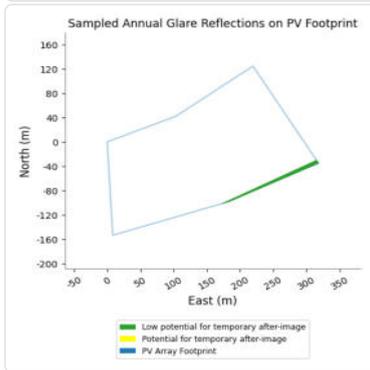
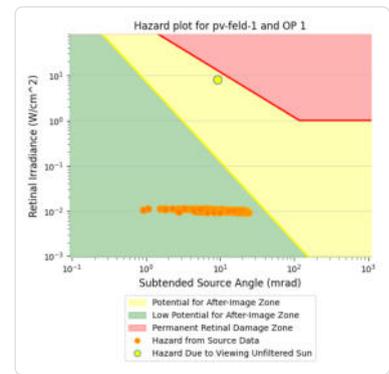
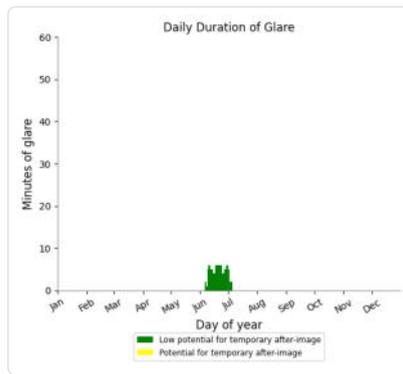
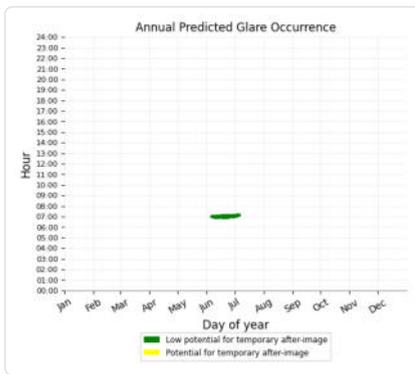
### PV Feld 1 potential temporary after-image

Component	Green glare (min)	Yellow glare (min)
OP: OP 1	139	0
OP: OP 2	888	2923
OP: OP 3	0	0
OP: OP 4	0	0

## PV Feld 1: OP 1

PV array is expected to produce the following glare for this receptor:

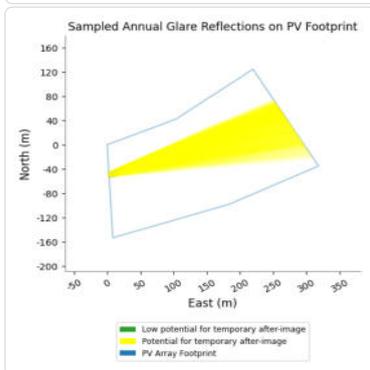
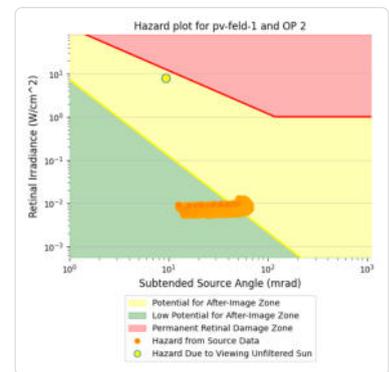
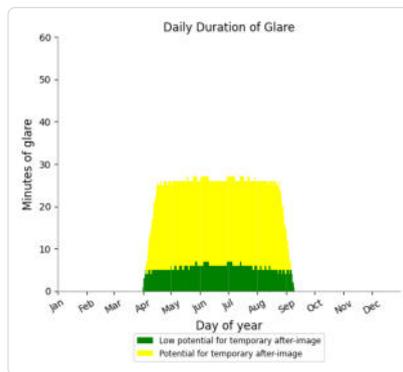
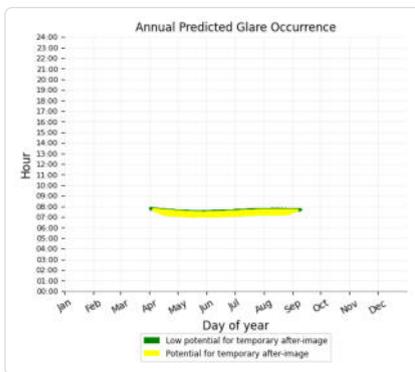
- 139 minutes of "green" glare with low potential to cause temporary after-image.
- 0 minutes of "yellow" glare with potential to cause temporary after-image.



## PV Feld 1: OP 2

PV array is expected to produce the following glare for this receptor:

- 888 minutes of "green" glare with low potential to cause temporary after-image.
- 2,923 minutes of "yellow" glare with potential to cause temporary after-image.



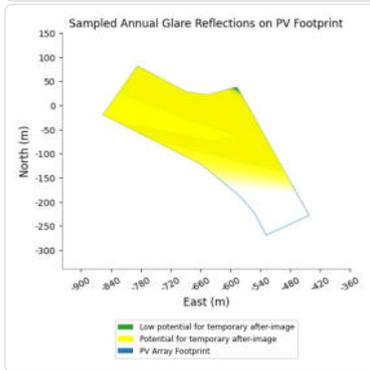
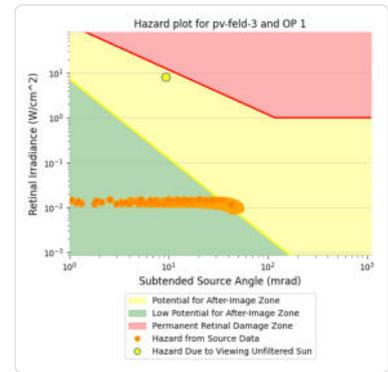
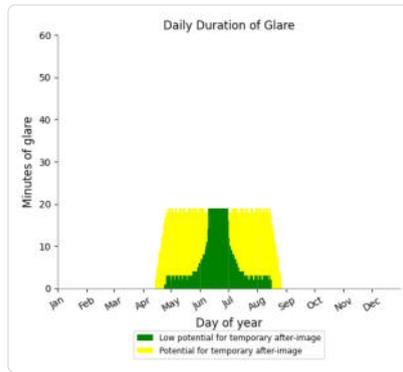
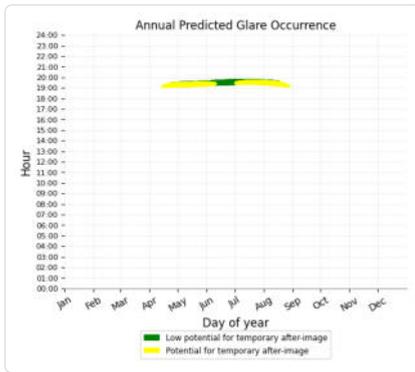
## PV Feld 1: OP 3

No glare found

### PV Feld 3: OP 1

PV array is expected to produce the following glare for this receptor:

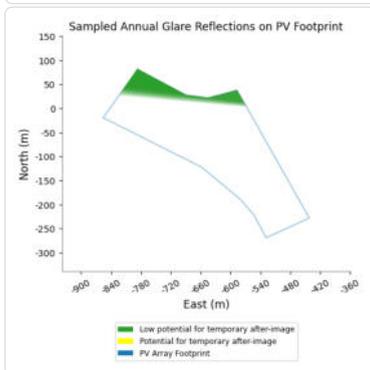
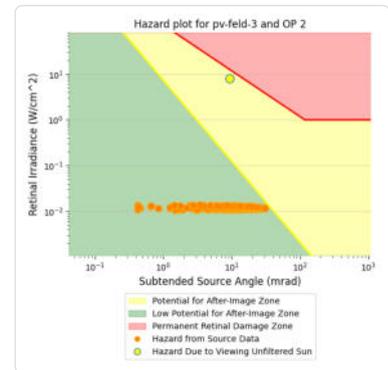
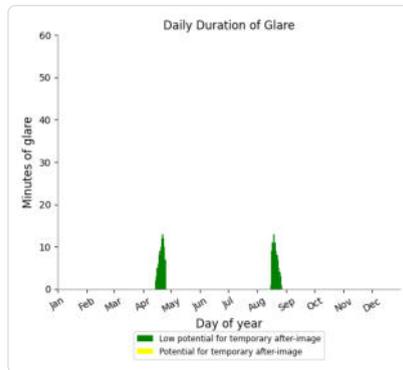
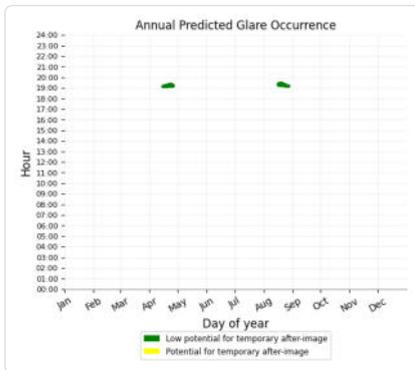
- 802 minutes of "green" glare with low potential to cause temporary after-image.
- 1,519 minutes of "yellow" glare with potential to cause temporary after-image.



### PV Feld 3: OP 2

PV array is expected to produce the following glare for this receptor:

- 192 minutes of "green" glare with low potential to cause temporary after-image.
- 0 minutes of "yellow" glare with potential to cause temporary after-image.



### PV Feld 3: OP 3

No glare found

### PV Feld 3: OP 4

No glare found

### PV Feld 4 potential temporary after-image

Component	Green glare (min)	Yellow glare (min)
OP: OP 1	0	0
OP: OP 2	0	0
OP: OP 3	225	1502
OP: OP 4	254	1807

### PV Feld 4: OP 1

No glare found

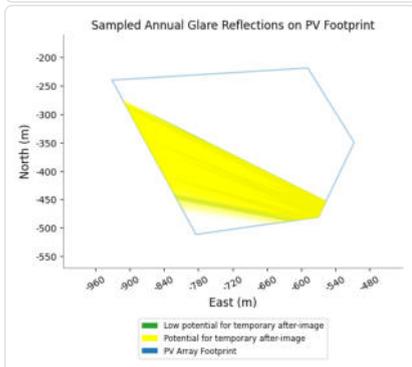
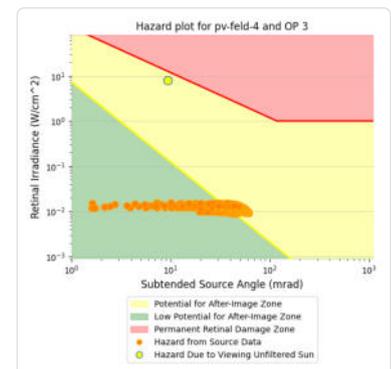
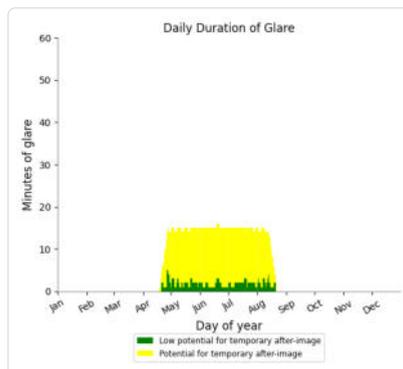
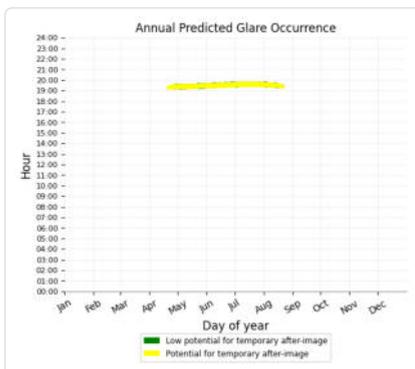
### PV Feld 4: OP 2

No glare found

### PV Feld 4: OP 3

PV array is expected to produce the following glare for this receptor:

- 225 minutes of "green" glare with low potential to cause temporary after-image.
- 1,502 minutes of "yellow" glare with potential to cause temporary after-image.

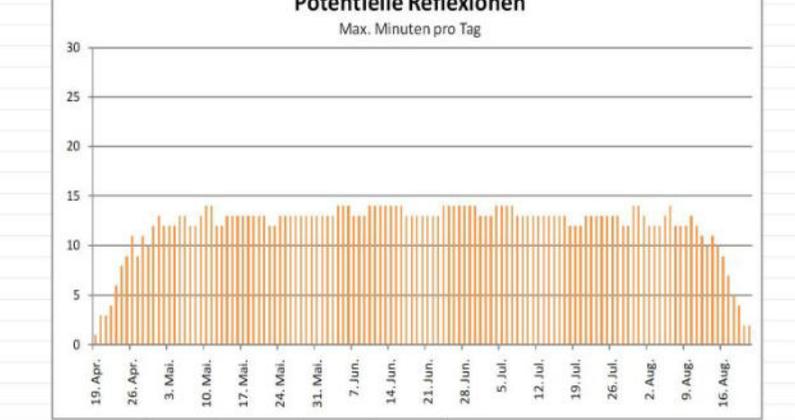


	Corneal Irradiance	DNI (W/m²)	Ocular Hazard #	Reflectivity	Retinal Irradiance	Subtended Glare Angle	Sun Altitude	Sun Azimuth	Sun Position	Sun Position	Sun Position	Reflected Sun Vector	Reflected Sun Vector	Reflected Sun Vector	Anzahl Tag	Anzahl Minuten	Anfang	Ende
2024-04-19 19:18:00	0,009389	640,6992	2	0,360177	0,013089	0,047744	8,1	277,8	-0,981	0,134	0,141	0,981	-0,194	0,022	19. Apr.	1	19:18	19:18
2024-04-20 19:18:00	0,009348	643,5036	2	0,353587	0,012905	0,048589	8,4	278	-0,98	0,138	0,146	0,98	-0,2	0,023	20. Apr.	3	19:18	19:20
2024-04-20 19:19:00	0,008543	641,6662	2	0,361567	0,013159	0,038884	8,2	278,2	-0,979	0,141	0,143	0,979	-0,201	0,019	21. Apr.	3	19:18	19:22
2024-04-20 19:20:00	0,008437	639,825	2	0,369724	0,013417	0,035956	8,1	278,4	-0,979	0,145	0,141	0,979	-0,201	0,015	22. Apr.	4	19:18	19:23
2024-04-21 19:18:00	0,009283	644,7007	2	0,347185	0,012695	0,049395	8,7	278,3	-0,978	0,142	0,151	0,978	-0,206	0,024	23. Apr.	6	19:18	19:24
2024-04-21 19:19:00	0,008755	642,87	2	0,355012	0,012945	0,042579	8,5	278,4	-0,978	0,145	0,148	0,978	-0,206	0,02	24. Apr.	8	19:18	19:26
2024-04-21 19:20:00	0,007917	641,0357	1	0,363013	0,013199	0,031546	8,4	278,6	-0,978	0,149	0,145	0,978	-0,207	0,016	25. Apr.	9	19:18	19:27
2024-04-21 19:21:00	0,008049	639,1977	1	0,371191	0,013457	0,031267	8,2	278,8	-0,978	0,152	0,143	0,978	-0,208	0,012	26. Apr.	11	19:18	19:29
2024-04-21 19:22:00	0,009721	637,3561	2	0,37955	0,013721	0,046673	8	279	-0,978	0,155	0,14	0,978	-0,209	0,007	27. Apr.	9	19:22	19:30
2024-04-22 19:18:00	0,008362	647,4824	2	0,340967	0,012522	0,041438	8,9	278,5	-0,977	0,146	0,155	0,977	-0,211	0,025	28. Apr.	11	19:18	19:29
2024-04-22 19:19:00	0,008877	645,6661	2	0,348647	0,012768	0,045016	8,8	278,7	-0,977	0,149	0,153	0,977	-0,212	0,021	29. Apr.	10	19:18	19:29
2024-04-22 19:20:00	0,008116	643,8461	1	0,356496	0,013018	0,03516	8,6	278,9	-0,977	0,152	0,15	0,977	-0,213	0,017	30. Apr.	12	19:18	19:30
2024-04-22 19:21:00	0,008088	642,0225	1	0,364518	0,013274	0,033027	8,5	279	-0,977	0,156	0,147	0,977	-0,213	0,013	1. Mai.	13	19:18	19:30
2024-04-22 19:22:00	0,009636	640,1952	2	0,372718	0,013534	0,047095	8,3	279,2	-0,977	0,159	0,144	0,977	-0,215	0,008	2. Mai.	12	19:19	19:30
2024-04-22 19:23:00	0,009776	638,3643	2	0,381098	0,013798	0,046672	8,1	279,4	-0,977	0,162	0,142	0,977	-0,215	0,004	3. Mai.	12	19:19	19:30
2024-04-23 19:18:00	0,008965	650,244	2	0,342465	0,01263	0,046828	9	278,9	-0,976	0,153	0,157	0,976	-0,218	0,022	4. Mai.	12	19:19	19:30
2024-04-23 19:19:00	0,00828	648,4419	2	0,350167	0,012879	0,037994	8,9	279,1	-0,976	0,156	0,154	0,976	-0,219	0,018	5. Mai.	13	19:19	19:31
2024-04-23 19:20:00	0,008049	646,6361	1	0,358039	0,013131	0,033576	8,7	279,3	-0,976	0,159	0,152	0,976	-0,219	0,014	6. Mai.	13	19:19	19:31
2024-04-23 19:21:00	0,009671	644,8268	2	0,366084	0,013389	0,048343	8,6	279,5	-0,975	0,163	0,149	0,975	-0,22	0,01	7. Mai.	12	19:19	19:30
2024-04-23 19:22:00	0,009324	643,0137	2	0,374306	0,013651	0,043445	8,4	279,7	-0,975	0,166	0,146	0,975	-0,221	0,005	8. Mai.	12	19:19	19:30
2024-04-23 19:23:00	0,009846	641,1971	2	0,382709	0,013918	0,046533	8,2	279,8	-0,975	0,169	0,143	0,975	-0,222	0,001	9. Mai.	13	19:18	19:30
2024-04-23 19:24:00	0,009786	639,3769	2	0,391297	0,01419	0,044302	8,1	280	-0,975	0,172	0,141	0,975	-0,223	-0,003	10. Mai.	14	19:18	19:31
2024-04-24 19:18:00	0,008806	652,9862	2	0,336464	0,012461	0,046445	9,3	279,1	-0,974	0,156	0,162	0,974	-0,224	0,023	11. Mai.	14	19:18	19:31
2024-04-24 19:19:00	0,008159	651,1981	2	0,344023	0,012706	0,037878	9,1	279,3	-0,974	0,16	0,159	0,974	-0,224	0,019	12. Mai.	12	19:20	19:31
2024-04-24 19:20:00	0,00799	649,4064	1	0,351749	0,012956	0,034149	9	279,5	-0,974	0,163	0,156	0,974	-0,225	0,015	13. Mai.	12	19:20	19:31
2024-04-24 19:21:00	0,009633	647,6111	2	0,359644	0,01321	0,049161	8,8	279,7	-0,974	0,166	0,153	0,974	-0,226	0,011	14. Mai.	13	19:19	19:31
2024-04-24 19:22:00	0,009491	645,8122	2	0,367712	0,013469	0,046196	8,7	279,9	-0,974	0,169	0,151	0,974	-0,227	0,006	15. Mai.	13	19:19	19:31
2024-04-24 19:23:00	0,00943	644,0097	2	0,375958	0,013733	0,04392	8,5	280,1	-0,974	0,173	0,148	0,974	-0,227	0,002	16. Mai.	13	19:19	19:31
2024-04-24 19:24:00	0,009857	642,2036	2	0,384385	0,014001	0,046119	8,3	280,2	-0,974	0,176	0,145	0,974	-0,228	-0,002	17. Mai.	13	19:20	19:32
2024-04-24 19:25:00	0,009923	640,394	2	0,392996	0,014274	0,045004	8,2	280,4	-0,973	0,179	0,142	0,973	-0,229	-0,006	18. Mai.	13	19:20	19:32
2024-04-24 19:26:00	0,009947	638,5808	2	0,401796	0,014553	0,043512	8	280,6	-0,973	0,183	0,14	0,973	-0,23	-0,01	19. Mai.	13	19:20	19:32
2024-04-25 19:18:00	0,008862	655,7094	2	0,33064	0,012297	0,048148	9,5	279,3	-0,973	0,16	0,166	0,973	-0,229	0,024	20. Mai.	13	19:20	19:32
2024-04-25 19:19:00	0,008247	653,9352	2	0,33806	0,012539	0,040072	9,4	279,5	-0,973	0,163	0,163	0,973	-0,23	0,02	21. Mai.	13	19:21	19:33
2024-04-25 19:20:00	0,007368	652,1575	1	0,345643	0,012785	0,027717	9,2	279,7	-0,973	0,167	0,16	0,973	-0,231	0,016	22. Mai.	12	19:22	19:33
2024-04-25 19:21:00	0,009589	650,3761	2	0,353392	0,013036	0,049909	9,1	279,9	-0,973	0,17	0,158	0,973	-0,231	0,012	23. Mai.	12	19:22	19:33
2024-04-25 19:22:00	0,009578	648,5912	2	0,361312	0,013292	0,048141	8,9	280,1	-0,973	0,173	0,155	0,973	-0,232	0,008	24. Mai.	13	19:22	19:34
2024-04-25 19:23:00	0,00964	646,8027	2	0,369405	0,013552	0,047022	8,8	280,3	-0,972	0,176	0,152	0,972	-0,233	0,003	25. Mai.	13	19:22	19:34
2024-04-25 19:24:00	0,009845	645,0107	2	0,377675	0,013817	0,047167	8,6	280,5	-0,972	0,18	0,15	0,972	-0,234	-0,001	26. Mai.	13	19:22	19:34
2024-04-25 19:25:00	0,009896	643,2151	2	0,386127	0,014087	0,045926	8,4	280,7	-0,972	0,183	0,147	0,972	-0,235	-0,005	27. Mai.	13	19:22	19:34
2024-04-25 19:26:00	0,009925	641,4159	2	0,394763	0,014361	0,044489	8,3	280,8	-0,972	0,186	0,144	0,972	-0,235	-0,009	28. Mai.	13	19:22	19:34
2024-04-25 19:27:00	0,009926	639,6132	2	0,403588	0,014641	0,042787	8,1	281	-0,972	0,189	0,141	0,972	-0,236	-0,013	29. Mai.	13	19:22	19:34
2024-04-26 19:18:00	0,008867	656,9109	2	0,324988	0,012109	0,049519	9,8	279,6	-0,972	0,164	0,17	0,972	-0,235	0,025	30. Mai.	13	19:22	19:34
2024-04-26 19:19:00	0,008294	655,1434	2	0,332273	0,012347	0,041965	9,6	279,7	-0,972	0,167	0,168	0,972	-0,235	0,021	31. Mai.	13	19:23	19:35
2024-04-26 19:20:00	0,007564	653,3722	1	0,339718	0,012589	0,031695	9,5	279,9	-0,972	0,17	0,165	0,972	-0,236	0,017	1. Jun.	13	19:23	19:35
2024-04-26 19:21:00	0,009521	651,5975	2	0,347326	0,012836	0,050617	9,3	280,1	-0,971	0,173	0,162	0,971	-0,237	0,013	2. Jun.	13	19:23	19:35
2024-04-26 19:22:00	0,009586	649,8192	2	0,355101	0,013088	0,049539	9,2	280,3	-0,971	0,177	0,159	0,971	-0,238	0,009	3. Jun.	13	19:23	19:35
2024-04-26 19:23:00	0,009699	648,0374	2	0,363046	0,013344	0,048884	9	280,5	-0,971	0,18	0,157	0,971	-0,239	0,004	4. Jun.	14	19:23	19:36
2024-04-26 19:24:00	0,009786	646,252	2	0,371165	0,013605	0,047987	8,9	280,7	-0,971	0,183	0,154	0,971	-0,239	0	5. Jun.	14	19:23	19:36
2024-04-26 19:25:00	0,009842	644,463	2	0,379461	0,01387	0,046803	8,7	280,9	-0,971	0,186	0,151	0,971	-0,24	-0,004	6. Jun.	14	19:24	19:37

Zeitraum Start	Zeitraum Ende	pro Tag	Minuten im Zeitraum	Erste Zeit	Letzte Zeit	Messpunkt OP 3
23. April	18. August		1483	19:18	19:43	

Potentielle Reflexionen am Messpunkt OP 3:  
 1483 Minuten pro Jahr (Summe gesamt)  
 1011 Minuten im Juni-September mit Sichtschutz durch Blattwerk  
 472 Minuten im Oktober-Mai ohne Sichtschutz durch Blattwerk  
 14 Minuten pro Tag (Max)

Parameter für Daten Bereinigung (Datensatz mit 1728 Einträgen /-225):  
 1.: Zeitraum ab 05:40 Uhr bis Sonnenuntergang  
 2.: Sonnenstand über Horizont ist min. 8° (Standard: min. 10°)  
 3.: Dauer der Reflexion ist min. 5 Minuten pro Tag (Standard: min. 5 Minuten)

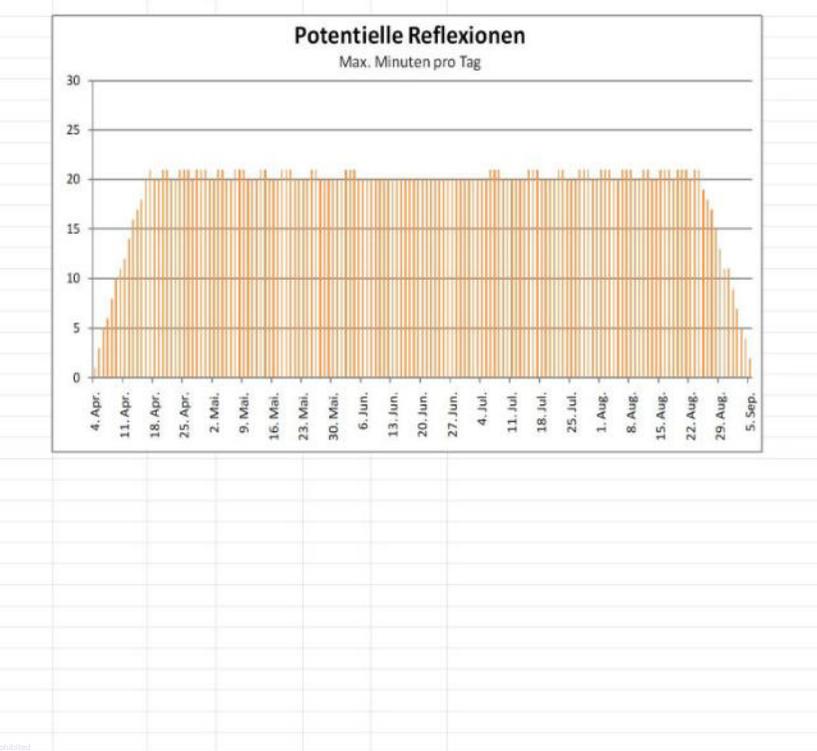


Tag	Minuten	Anfang	Ende
1. Jun.	13	19:23	19:35
2. Jun.	13	19:23	19:35
3. Jun.	13	19:23	19:35
4. Jun.	14	19:23	19:36
5. Jun.	14	19:23	19:36
6. Jun.	14	19:24	19:37

	Corneal Irradiance	DNI (W/m²)	Ocular Hazard #	Reflectivity	Retinal Irradiance	Subtended Glare Angle	Sun Altitude	Sun Azimuth	Sun Position	Sun Position	Sun Position	Reflected Sun Vector	Reflected Sun Vector	Reflected Sun Vector	Anzahl Tag	Minuten	Minuten im Zeitraum	Erste Zeit	Letzte Zeit	Messpunkt OP 4					
2024-04-19 19:18:00	0,009075	640,6992	2	0,360177	0,013089	0,044774	8,1	277,8	-0,981	0,134	0,141	0,981	-0,194	0,022	19. Apr.	1	19:18	19:18	21. April	19. August	17	1797	19:18	19:46	
2024-04-20 19:18:00	0,009029	643,5036	2	0,353587	0,012905	0,045565	8,4	278	-0,98	0,138	0,146	0,98	-0,2	0,023	20. Apr.	3	19:18	19:20							
2024-04-20 19:19:00	0,009168	641,6662	2	0,361567	0,013159	0,045202	8,2	278,2	-0,979	0,141	0,143	0,979	-0,201	0,019	21. Apr.	5	19:18	19:22							
2024-04-20 19:20:00	0,0093	639,825	2	0,369724	0,013417	0,044753	8,1	278,4	-0,979	0,145	0,141	0,979	-0,201	0,015	22. Apr.	5	19:19	19:23							
2024-04-21 19:18:00	0,008956	644,7007	2	0,347185	0,012695	0,046297	8,7	278,3	-0,978	0,142	0,151	0,978	-0,206	0,024	23. Apr.	7	19:18	19:24							
2024-04-21 19:19:00	0,009097	642,87	2	0,355012	0,012945	0,04596	8,5	278,4	-0,978	0,145	0,148	0,978	-0,206	0,02	24. Apr.	9	19:18	19:26							
2024-04-21 19:20:00	0,009231	641,0357	2	0,363013	0,013199	0,045539	8,4	278,3	-0,978	0,149	0,145	0,978	-0,207	0,016	25. Apr.	10	19:18	19:27							
2024-04-21 19:21:00	0,009355	639,1977	2	0,371191	0,013457	0,045004	8,2	278,8	-0,978	0,152	0,143	0,978	-0,208	0,012	26. Apr.	12	19:18	19:29							
2024-04-21 19:22:00	0,009316	637,3561	2	0,37955	0,013721	0,042923	8	279	-0,978	0,155	0,14	0,978	-0,209	0,007	27. Apr.	14	19:18	19:31							
2024-04-22 19:19:00	0,009046	645,6661	2	0,348647	0,012768	0,046665	8,8	278,7	-0,977	0,149	0,153	0,977	-0,212	0,021	28. Apr.	14	19:18	19:31							
2024-04-22 19:20:00	0,009181	643,8461	2	0,356496	0,013018	0,04627	8,6	278,9	-0,977	0,152	0,15	0,977	-0,213	0,017	29. Apr.	14	19:18	19:31							
2024-04-22 19:21:00	0,009308	642,0225	2	0,364518	0,013274	0,045767	8,5	279	-0,977	0,156	0,147	0,977	-0,214	0,013	30. Apr.	15	19:18	19:32							
2024-04-22 19:22:00	0,009324	640,1952	2	0,372718	0,013534	0,044213	8,3	279,2	-0,977	0,159	0,144	0,977	-0,215	0,008	1. Mai.	15	19:18	19:32							
2024-04-22 19:23:00	0,009526	638,3643	2	0,381098	0,013798	0,044397	8,1	279,4	-0,977	0,162	0,142	0,977	-0,215	0,004	2. Mai.	15	19:18	19:32							
2024-04-23 19:18:00	0,009016	650,244	2	0,342465	0,01263	0,047321	9	278,9	-0,976	0,153	0,157	0,976	-0,218	0,022	3. Mai.	15	19:18	19:32							
2024-04-23 19:19:00	0,009154	648,4419	2	0,350167	0,012879	0,046949	8,9	279,1	-0,976	0,156	0,154	0,976	-0,219	0,018	4. Mai.	15	19:19	19:33							
2024-04-23 19:20:00	0,009283	646,6361	2	0,358039	0,013131	0,046478	8,7	279,3	-0,976	0,159	0,152	0,976	-0,219	0,014	5. Mai.	15	19:19	19:33							
2024-04-23 19:21:00	0,009342	644,8268	2	0,366084	0,013389	0,045333	8,6	279,5	-0,975	0,163	0,149	0,975	-0,22	0,01	6. Mai.	15	19:19	19:33							
2024-04-23 19:22:00	0,009274	643,0137	2	0,374306	0,013651	0,042967	8,4	279,7	-0,975	0,166	0,146	0,975	-0,221	0,005	7. Mai.	15	19:18	19:32							
2024-04-23 19:23:00	0,009605	641,1971	2	0,382709	0,013918	0,044358	8,2	279,8	-0,975	0,169	0,143	0,975	-0,222	0,001	8. Mai.	15	19:18	19:32							
2024-04-23 19:24:00	0,009693	639,3769	2	0,391297	0,01419	0,043462	8,1	280	-0,975	0,172	0,141	0,975	-0,223	-0,003	9. Mai.	16	19:18	19:33							
2024-04-24 19:18:00	0,008958	652,9862	2	0,336464	0,012461	0,047928	9,3	279,1	-0,974	0,156	0,162	0,974	-0,224	0,023	10. Mai.	16	19:18	19:33							
2024-04-24 19:19:00	0,009097	651,1981	2	0,344023	0,012706	0,047581	9,1	279,3	-0,974	0,16	0,159	0,974	-0,224	0,019	11. Mai.	15	19:19	19:33							
2024-04-24 19:20:00	0,009229	649,4064	2	0,351749	0,012956	0,04714	9	279,5	-0,974	0,163	0,156	0,974	-0,225	0,015	12. Mai.	15	19:19	19:33							
2024-04-24 19:21:00	0,00932	647,6111	2	0,359644	0,01321	0,0463	8,8	279,7	-0,974	0,166	0,153	0,974	-0,226	0,011	13. Mai.	15	19:19	19:33							
2024-04-24 19:22:00	0,009263	645,8122	2	0,367712	0,013469	0,044054	8,7	279,9	-0,974	0,169	0,151	0,974	-0,227	0,006	14. Mai.	15	19:19	19:33							
2024-04-24 19:23:00	0,009558	644,0097	2	0,375958	0,013733	0,045113	8,5	280,1	-0,974	0,173	0,148	0,974	-0,227	0,002	15. Mai.	16	19:19	19:34							
2024-04-24 19:24:00	0,009649	642,2036	2	0,384385	0,014001	0,044245	8,3	280,2	-0,974	0,176	0,145	0,974	-0,228	-0,002	16. Mai.	16	19:19	19:34							
2024-04-24 19:25:00	0,009734	640,394	2	0,392996	0,014274	0,043306	8,2	280,4	-0,973	0,179	0,142	0,973	-0,229	-0,006	17. Mai.	16	19:19	19:34							
2024-04-24 19:26:00	0,009805	638,5808	2	0,401796	0,014553	0,042231	8	280,6	-0,973	0,183	0,14	0,973	-0,23	-0,01	18. Mai.	16	19:19	19:34							
2024-04-25 19:18:00	0,008897	655,7094	2	0,33064	0,012297	0,04849	9,5	279,3	-0,973	0,16	0,166	0,973	-0,229	0,024	19. Mai.	15	19:20	19:34							
2024-04-25 19:19:00	0,009039	653,9352	2	0,33806	0,012539	0,048171	9,4	279,5	-0,973	0,163	0,163	0,973	-0,23	0,02	20. Mai.	15	19:20	19:34							
2024-04-25 19:20:00	0,009172	652,1575	2	0,345643	0,012785	0,047758	9,2	279,7	-0,973	0,167	0,16	0,973	-0,231	0,016	21. Mai.	15	19:21	19:35							
2024-04-25 19:21:00	0,009285	650,3761	2	0,353392	0,013036	0,047126	9,1	279,9	-0,973	0,17	0,158	0,973	-0,231	0,012	22. Mai.	16	19:21	19:36							
2024-04-25 19:22:00	0,009245	648,5912	2	0,361312	0,013292	0,045058	8,9	280,1	-0,973	0,173	0,155	0,973	-0,232	0,008	23. Mai.	16	19:21	19:36							
2024-04-25 19:23:00	0,009509	646,8027	2	0,369405	0,013552	0,045822	8,8	280,3	-0,972	0,176	0,152	0,972	-0,232	0,003	24. Mai.	16	19:21	19:36							
2024-04-25 19:24:00	0,009602	645,0107	2	0,377675	0,013817	0,044498	8,6	280,5	-0,972	0,18	0,15	0,972	-0,234	-0,001	25. Mai.	16	19:21	19:36							
2024-04-25 19:25:00	0,009689	643,2151	2	0,386127	0,014087	0,044068	8,4	280,7	-0,972	0,183	0,147	0,972	-0,235	-0,005	26. Mai.	16	19:21	19:36							
2024-04-25 19:26:00	0,009764	641,4159	2	0,394763	0,014361	0,043036	8,3	280,8	-0,972	0,186	0,144	0,972	-0,235	-0,009	27. Mai.	16	19:21	19:36							
2024-04-25 19:27:00	0,009817	639,6132	2	0,403588	0,014641	0,041796	8,1	281	-0,972	0,189	0,141	0,972	-0,236	-0,013	28. Mai.	15	19:22	19:36							
2024-04-26 19:18:00	0,008814	656,9109	2	0,324988	0,012109	0,04901	9,8	279,6	-0,972	0,164	0,17	0,972	-0,235	0,025	29. Mai.	15	19:22	19:36							
2024-04-26 19:19:00	0,008957	655,1434	2	0,332273	0,012347	0,04872	9,6	279,7	-0,972	0,167	0,168	0,972	-0,235	0,021	30. Mai.	16	19:22	19:37							
2024-04-26 19:20:00	0,009092	653,3722	2	0,339718	0,012589	0,048333	9,5	279,9	-0,972	0,17	0,165	0,972	-0,236	0,017	31. Mai.	16	19:23	19:38							
2024-04-26 19:21:00	0,009216	651,5975	2	0,347326	0,012836	0,047823	9,3	280,1	-0,971	0,173	0,162	0,971	-0,237	0,013	1. Jun.	16	19:23	19:38							
2024-04-26 19:22:00	0,0092	649,8192	2	0,355101	0,013088	0,045985	9,2	280,3	-0,971	0,177	0,159	0,971	-0,238	0,009	2. Jun.	16	19:23	19:38							
2024-04-26 19:23:00	0,009435																								

	Cornel Irradiance	DNI (W/m <sup>2</sup> )	Ocular Hazard #	Reflectivity	Retinal Irradiance	Subtended Glare Angle	Sun Altitude	Sun Azimuth	Sun Position	Sun Position	Sun Position	Reflected Sun Vector	Reflected Sun Vector	Reflected Sun Vector	Anzahl Minuten	Tag
2024-04-01 07:49:00	0,004976	646,3226	1	0,249628	0,009151	0,022022	8	92,8	0,989	-0,048	0,14	-0,989	-0,053	0,138	4. Apr.	1
2024-04-02 07:47:00	0,005772	646,424	1	0,255852	0,009381	0,033947	8	92,1	0,99	-0,036	0,139	-0,99	-0,062	0,13	5. Apr.	3
2024-04-02 07:48:00	0,005315	648,4139	1	0,250111	0,009198	0,027964	8,2	92,3	0,989	-0,04	0,142	-0,989	-0,061	0,134	6. Apr.	5
2024-04-02 07:49:00	0,004798	650,3994	1	0,244499	0,009019	0,019819	8,3	92,5	0,989	-0,043	0,145	-0,989	-0,06	0,139	7. Apr.	6
2024-04-03 07:46:00	0,00605	648,4996	1	0,256372	0,00943	0,037804	8,2	91,7	0,989	-0,029	0,142	-0,989	-0,069	0,127	8. Apr.	8
2024-04-03 07:47:00	0,005619	650,4746	1	0,250621	0,009246	0,032778	8,3	91,9	0,989	-0,032	0,145	-0,989	-0,068	0,131	9. Apr.	10
2024-04-03 07:48:00	0,005151	652,4452	1	0,244998	0,009066	0,026331	8,5	92	0,988	-0,035	0,147	-0,988	-0,068	0,136	10. Apr.	11
2024-04-03 07:49:00	0,004614	654,4114	1	0,239501	0,00889	0,017329	8,6	92,2	0,988	-0,039	0,15	-0,988	-0,067	0,14	11. Apr.	12
2024-04-04 07:43:00	0,006669	646,6106	2	0,262815	0,009639	0,044596	8,1	91	0,99	-0,018	0,142	-0,99	-0,077	0,12	12. Apr.	14
2024-04-04 07:44:00	0,006289	648,5796	1	0,256921	0,009451	0,041118	8,3	91,2	0,989	-0,021	0,144	-0,989	-0,077	0,124	13. Apr.	16
2024-04-04 07:45:00	0,005884	650,5442	1	0,251158	0,009267	0,036855	8,5	91,4	0,989	-0,024	0,147	-0,989	-0,076	0,128	14. Apr.	17
2024-04-04 07:46:00	0,005448	652,5045	1	0,245524	0,009087	0,031508	8,6	91,6	0,988	-0,028	0,15	-0,988	-0,075	0,132	15. Apr.	18
2024-04-04 07:47:00	0,004969	654,4604	1	0,240016	0,008909	0,024534	8,8	91,8	0,988	-0,031	0,153	-0,988	-0,074	0,137	16. Apr.	20
2024-04-04 07:48:00	0,004408	656,4119	1	0,234632	0,008735	0,014439	8,9	92	0,987	-0,034	0,155	-0,987	-0,074	0,141	17. Apr.	21
2024-04-05 07:41:00	0,007211	644,9875	2	0,269445	0,009857	0,049439	8,1	90,4	0,99	-0,007	0,141	-0,99	-0,086	0,112	18. Apr.	20
2024-04-05 07:42:00	0,006874	646,9549	2	0,263404	0,009665	0,047003	8,3	90,6	0,99	-0,01	0,144	-0,99	-0,085	0,117	19. Apr.	20
2024-04-05 07:43:00	0,006514	648,918	2	0,257498	0,009477	0,044	8,4	90,8	0,989	-0,013	0,147	-0,989	-0,084	0,121	20. Apr.	21
2024-04-05 07:44:00	0,00613	650,8768	1	0,251724	0,009293	0,040334	8,6	91	0,989	-0,017	0,149	-0,989	-0,083	0,125	21. Apr.	21
2024-04-05 07:45:00	0,005722	652,8313	1	0,246079	0,009112	0,035832	8,8	91,2	0,988	-0,02	0,152	-0,988	-0,083	0,129	22. Apr.	20
2024-04-05 07:46:00	0,00528	654,7815	1	0,24056	0,008934	0,03013	8,9	91,3	0,988	-0,023	0,155	-0,988	-0,082	0,134	23. Apr.	20
2024-04-05 07:47:00	0,004789	656,7273	1	0,235164	0,008759	0,022548	9,1	91,5	0,987	-0,027	0,158	-0,987	-0,081	0,138	24. Apr.	21
2024-04-06 07:39:00	0,007681	645,0734	2	0,276267	0,010108	0,052668	8,1	89,7	0,99	0,004	0,141	-0,99	-0,094	0,105	25. Apr.	21
2024-04-06 07:40:00	0,007399	647,0306	2	0,270076	0,009911	0,051164	8,3	89,9	0,99	0,001	0,144	-0,99	-0,093	0,109	26. Apr.	21
2024-04-06 07:41:00	0,007084	648,9835	2	0,264023	0,009718	0,049124	8,4	90,1	0,989	-0,002	0,146	-0,989	-0,092	0,114	27. Apr.	20
2024-04-06 07:42:00	0,006741	650,9321	2	0,258105	0,009529	0,046539	8,6	90,3	0,989	-0,006	0,149	-0,989	-0,092	0,118	28. Apr.	21
2024-04-06 07:43:00	0,006375	652,8765	2	0,252319	0,009343	0,043357	8,7	90,5	0,988	-0,009	0,152	-0,988	-0,091	0,122	29. Apr.	21
2024-04-06 07:44:00	0,005987	654,8165	1	0,246662	0,009161	0,039492	8,9	90,7	0,988	-0,012	0,155	-0,988	-0,09	0,126	30. Apr.	21
2024-04-06 07:45:00	0,005574	656,7523	1	0,241132	0,008982	0,034731	9,1	90,9	0,987	-0,015	0,157	-0,987	-0,089	0,13	1. Mai.	20
2024-04-06 07:46:00	0,005124	658,6837	1	0,235725	0,008807	0,028633	9,2	91,1	0,987	-0,019	0,16	-0,987	-0,088	0,135	2. Mai.	20
2024-04-06 07:47:00	0,004617	660,6109	1	0,230439	0,008634	0,020339	9,4	91,3	0,986	-0,022	0,163	-0,986	-0,088	0,139	3. Mai.	21
2024-04-07 07:36:00	0,007975	643,2003	2	0,283287	0,010335	0,053951	8,1	89,1	0,99	0,015	0,14	-0,99	-0,102	0,098	4. Mai.	21
2024-04-07 07:37:00	0,007792	645,1516	2	0,276942	0,010134	0,053658	8,2	89,3	0,99	0,012	0,143	-0,99	-0,101	0,102	5. Mai.	20
2024-04-07 07:38:00	0,007545	647,0986	2	0,270738	0,009937	0,052596	8,4	89,5	0,989	0,009	0,146	-0,989	-0,1	0,106	6. Mai.	20
2024-04-07 07:39:00	0,007255	649,0414	2	0,264673	0,009743	0,050948	8,5	89,7	0,989	0,005	0,149	-0,989	-0,1	0,11	7. Mai.	21
2024-04-07 07:40:00	0,006934	650,98	2	0,258743	0,009553	0,048766	8,7	89,9	0,988	0,002	0,151	-0,988	-0,099	0,115	8. Mai.	21
2024-04-07 07:41:00	0,006588	652,9143	2	0,252945	0,009367	0,04603	8,9	90,1	0,988	-0,001	0,154	-0,988	-0,098	0,119	9. Mai.	21
2024-04-07 07:42:00	0,006219	654,8444	1	0,247277	0,009184	0,042678	9	90,3	0,988	-0,005	0,157	-0,988	-0,097	0,123	10. Mai.	20
2024-04-07 07:43:00	0,005827	656,7702	1	0,241734	0,009005	0,03859	9,2	90,5	0,987	-0,008	0,16	-0,987	-0,097	0,127	11. Mai.	20
2024-04-07 07:44:00	0,00541	658,6918	1	0,236316	0,008829	0,033546	9,3	90,6	0,987	-0,011	0,162	-0,987	-0,096	0,132	12. Mai.	20
2024-04-07 07:45:00	0,004952	660,6091	1	0,231018	0,008656	0,026999	9,5	90,8	0,986	-0,014	0,165	-0,986	-0,095	0,136	13. Mai.	21
2024-04-07 07:46:00	0,004427	662,5221	1	0,225839	0,008486	0,017852	9,7	91	0,986	-0,018	0,168	-0,986	-0,094	0,14	14. Mai.	21
2024-04-08 07:34:00	0,007903	643,2802	2	0,290509	0,010599	0,051061	8	88,5	0,99	0,026	0,14	-0,99	-0,11	0,09	15. Mai.	20
2024-04-08 07:35:00	0,007991	645,2214	2	0,284007	0,010393	0,053649	8,2	88,7	0,989	0,023	0,143	-0,989	-0,109	0,095	16. Mai.	20
2024-04-08 07:36:00	0,00789	647,1583	2	0,277649	0,010191	0,054223	8,4	88,9	0,989	0,02	0,145	-0,989	-0,109	0,099	17. Mai.	20
2024-04-08 07:37:00	0,007688	649,0912	2	0,271433	0,009993	0,053703	8,5	89,1	0,989	0,016	0,148	-0,989	-0,108	0,103	18. Mai.	21
2024-04-08 07:38:00	0,007429	651,0198	2	0,265355	0,009798	0,052479	8,7	89,2	0,988	0,013	0,151	-0,988	-0,107	0,107	19. Mai.	21
2024-04-08 07:39:00	0,007132	652,9443	2	0,259413	0,009607	0,050692	8,8	89,4	0,988	0,01	0,154	-0,988	-0,106	0,112	20. Mai.	21
2024-04-08 07:40:00	0,006806	654,8645	2	0,253603	0,009419	0,048369	9	89,6	0,988	0,006	0,157	-0,988	-0,106	0,116	21. Mai.	20
2024-04-08 07:41:00	0,006455	656,7805	2	0,247922	0,009235	0,04548	9,2	89,8	0,987	0,003	0,159	-0,987	-0,105	0,12	22. Mai.	20

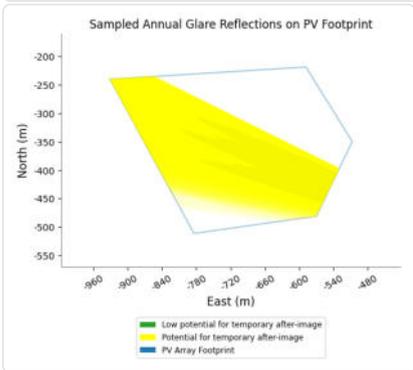
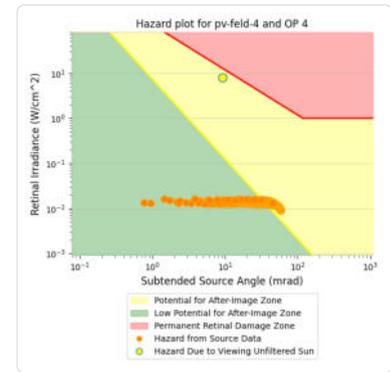
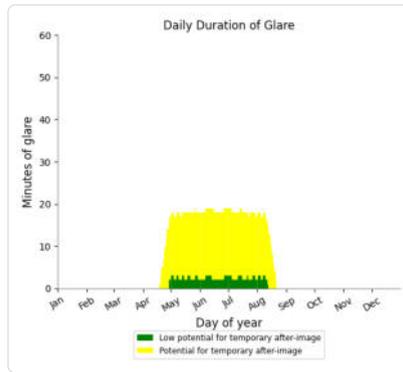
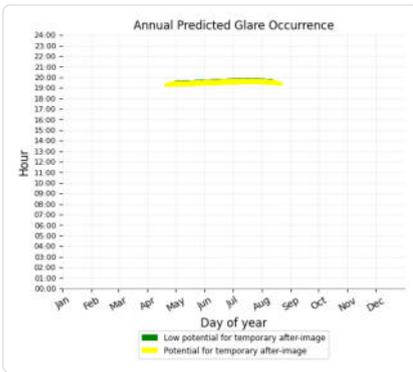
Minuten	Minuten im Zeitraum	Erste Zeit	Letzte Zeit	Messpunkt OP 2
06. April	03. September	21	2913	07:06 07:43
<b>Potentielle Reflexionen am Messpunkt OP 2:</b> 2913 Minuten pro Jahr (Summe gesamt) 1855 Minuten im Juni-September mit Sichtschutz durch Blattwerk 1058 Minuten im Oktober-Mai ohne Sichtschutz durch Blattwerk 21 Minuten pro Tag (Max)				



## PV Feld 4: OP 4

PV array is expected to produce the following glare for this receptor:

- 254 minutes of "green" glare with low potential to cause temporary after-image.
- 1,807 minutes of "yellow" glare with potential to cause temporary after-image.



## Assumptions

- Times associated with glare are denoted in Standard time. For Daylight Savings, add one hour.
- Glare analyses do not automatically account for physical obstructions between reflectors and receptors. This includes buildings, tree cover and geographic obstructions.
- Detailed system geometry is not rigorously simulated.
- The glare hazard determination relies on several approximations including observer eye characteristics, angle of view, and typical blink response time. Actual values and results may vary.
- The system output calculation is a DNI-based approximation that assumes clear, sunny skies year-round. It should not be used in place of more rigorous modeling methods.
- Several V1 calculations utilize the PV array centroid, rather than the actual glare spot location, due to algorithm limitations. This may affect results for large PV footprints. Additional analyses of array sub-sections can provide additional information on expected glare.
- The subtended source angle (glare spot size) is constrained by the PV array footprint size. Partitioning large arrays into smaller sections will reduce the maximum potential subtended angle, potentially impacting results if actual glare spots are larger than the sub-array size. Additional analyses of the combined area of adjacent sub-arrays can provide more information on potential glare hazards. (See previous point on related limitations.)
- Hazard zone boundaries shown in the Glare Hazard plot are an approximation and visual aid. Actual ocular impact outcomes encompass a continuous, not discrete, spectrum.
- Glare locations displayed on receptor plots are approximate. Actual glare-spot locations may differ.
- Refer to the **Help page** for detailed assumptions and limitations not listed here.