


**IFB Eigenschenk GmbH**

Mettener Straße 33  
94469 Deggendorf  
Telefon +49 991 37015-0

**Geschäftsführung**

Dr.-Ing. Bernd Köck  
Dipl.-Geol. Dr. Roland Kunz

Amtsgericht Deggendorf  
HRB 1139  
USt-ID-Nr.: DE 131454012

[mail@eigenschenk.de](mailto:mail@eigenschenk.de)  
[www.eigenschenk.de](http://www.eigenschenk.de)

## BLENDGUTACHTEN

Auftrag Nr. 3231545  
Projekt Nr. 2023-2227

KUNDE: GSW Gold SolarWind Service GmbH  
Otto-Hiendl-Straße 15  
94356 Kirchroth

BAUMAßNAHME: PV-Anlage Kirchroth Fischerdorf,  
Parkstetten

GEGENSTAND: Reflexions-/Lichtgutachten

ORT, DATUM: Deggendorf, den 04.03.2024

---

Dieser Bericht umfasst 21 Seiten, 2 Tabellen, 4 Abbildungen und 3 Anlagen.  
Die Veröffentlichung, auch auszugsweise, ist ohne unsere Zustimmung nicht zulässig.

## **Inhaltsverzeichnis:**

<b>1 ZUSAMMENFASSUNG</b> .....	<b>4</b>
<b>2 VORGANG</b> .....	<b>5</b>
2.1 Auftrag .....	5
2.2 Projektbearbeiter .....	5
<b>3 BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN</b> .....	<b>6</b>
3.1 Allgemeine Beurteilungskriterien .....	6
3.2 Blendungen und Leuchtdichte .....	8
3.3 Blendung durch Sonnenlicht und deren Reflexionen an PV-Anlagen .....	9
<b>4 BERECHNUNGSPARAMETER</b> .....	<b>10</b>
4.1 Allgemeine Berechnungsparameter .....	10
4.2 Standortsspezifische Berechnungsparameter .....	11
4.2.1 Emissionsbereich .....	11
4.2.2 Blendschutz .....	12
4.2.3 Immissionsbereich .....	13
<b>5 BERECHNUNGSERGEBNISSE</b> .....	<b>14</b>
5.1 Allgemein .....	14
5.2 Ergebnisse Staatstraße St 2125 .....	15
5.3 Kreisstraße SR 15 .....	16
5.4 Kreisstraße SR 8 .....	17
5.5 Wohngebiet .....	18
<b>6 BEURTEILUNG DER BERECHNUNGSERGEBNISSE</b> .....	<b>18</b>
<b>7 SCHLUSSBEMERKUNGEN</b> .....	<b>20</b>
<b>8 LITERATURVERZEICHNIS</b> .....	<b>21</b>

**Tabellen:**

Tabelle 1:	Allgemeine Beurteilungskriterien	8
Tabelle 2:	Ergebnisse Wohngebäude	18

**Abbildungen:**

Abbildung 1:	Verortung Blendschutz, PV-Anlage sowie Immissionsorte	11
Abbildung 2:	Darstellung der Reflexionen auf IPkt 016	15
Abbildung 3:	Darstellung der Reflexionen auf IPkt 036	16
Abbildung 4:	Darstellung der Reflexionen auf IPkt 066	17

**Anlagen:**

Anlage 1:	Darstellung der Emissions- und Immissionsorte
Anlage 2:	Daten vom Auftraggeber
Anlage 3:	Ergebnisdarstellung der Blendsimulation

## **1 ZUSAMMENFASSUNG**

Mit den im vorliegenden Gutachten durchgeführten Berechnungen für die geplante Freiflächenanlage Fischerdorf, Parkstetten wurden mittels der Software IMMI 30, die durch die Anlage potenziell verursachten Lichtreflexionen auf die von der PV-Anlage westlich gelegene Staatsstraße St 2125, die Kreisstraße SR 8 und die nördlich bzw. südlich gelegene Kreisstraße SR 15 sowie auf das umliegende Wohngebiet ermittelt und eingestuft. Die gutachterliche Bewertung bzw. Abwägung erfolgte ohne rechtliche Wertung.

Es wurden jene Reflexionen untersucht, welche auf die Staatsstraße St 2125 und die Kreisstraße SR 8 in Fahrtrichtung Nord und Süd auftreten sowie auf die Kreisstraße SR 15 in Fahrtrichtung Ost und West.

Die ermittelten Reflexionsstrahlen treffen auf die Staatsstraße St 2125 in Fahrtrichtung Nord und Süd mit einem Winkel von  $\gt 54^\circ$  und  $\gt 80^\circ$  auf das Sichtfeld des Fahrers auf und sind somit für die Sicherheit des Fahrverkehrs von untergeordneter Bedeutung, da die Reflexionen vom Fahrer im Regelfall nur peripher wahrgenommen werden.

Aus gutachterlicher Sicht ist eine Blendschutzmaßnahme zur Abschirmung der Reflexionen zur Kreisstraße SR 8 und SR 15 erforderlich. Der Blendschutz sollte am Anlagenteil BF2 am östlichen Rand der Flur-Nr. 2179 (Gemarkung Parketten) auf einer Gesamtlänge von rund 24 m und einer Mindesthöhe von 3,60 m über Geländeoberkante errichtet werden. Am Anlagenteil BF3 sollte der Blendschutz am westlichen Rand der Flur-Nr. 2246 (Gemarkung Parketten) auf einer Gesamtlänge von rund 35 m und einer Mindesthöhe von 3,00 m über Geländeoberkante errichtet werden (vgl. Kapitel 4.2.2).

Unter Berücksichtigung des Blendschutzes treffen für die Kreisstraße SR 8 und SR 15 in Fahrtrichtung Südwest bzw. West die Reflexionen von hinten, mit einem von der Fahrtblickrichtung abweichenden Einfallswinkel von mehr als  $90^\circ$  auf das Sichtfeld des Fahrzeugführers. Eine Blendwirkung im relevanten Sichtfeld des Fahrzeugführers kann damit für die Fahrtrichtung Südwest bzw. West ausgeschlossen werden. In Fahrtrichtung Nordost bzw. Ost treffen die Reflexionen mit einem Winkel  $\gt 30^\circ$  auf. Somit ist für den Fahrverkehr von keiner störenden Reflexionswirkung auszugehen.

Für das Wohngebiet können laut der Simulation Blendungen auftreten, jedoch unterschreiten diese im Maximum eine tägliche Blenddauer von 30 Minuten sowie eine jährliche Blenddauer von 30 Stunden, was laut der LAI [1] keine erhebliche Belästigung durch Blendung darstellt (vgl. Kapitel 3).

Nach gutachterlicher Abwägung ist die geplante PV-Anlage unter den genannten Aspekten und bei Würdigung der speziellen Standortbedingungen sowie der Erfüllung der im Kapitel 4.2.2 genannten Maßnahmen (Blendschutz) als **genehmigungsfähig** einzustufen.

## **2 VORGANG**

### **2.1 Auftrag**

Die GSW Gold SolarWind Service GmbH beauftragte die IFB Eigenschenk GmbH, Deggendorf, mit der Erstellung eines Reflexionsgutachtens für die geplante Freiflächen-Photovoltaikanlage Fischerdorf, Parkstetten. Grundlage der Auftragserteilung ist das Angebot Nr. 2232808 vom 30.10.2023.

Aufgrund von nicht auszuschließenden störenden Lichtreflexionen soll die Blendwirkung der geplanten Photovoltaikanlage auf die Staatsstraße St 2125, Kreisstraße SR 8 und SR 15 sowie das umliegende Wohngebiet untersucht werden.

### **2.2 Projektbearbeiter**

Bei Rückfragen zu vorliegendem Gutachten stehen Ihnen folgende Ansprechpartner zur Verfügung:

**Katharina Feid M. Sc.**  
Projektleiterin  
katharina.feid@eigenschenk.de

**Katharina Sigl B. Sc.**  
Sachbearbeiterin  
katharina.sigl@eigenschenk.de

### **3 BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN**

#### **3.1 Allgemeine Beurteilungskriterien**

In der Fachliteratur sind hinsichtlich der Beurteilung von Blendeeinwirkungen noch keine belastungsfähigen Beurteilungskriterien validiert und festgelegt. Als Grundlage werden von verschiedenen Verwaltungsbehörden Kriterien, wie Entfernung zwischen Photovoltaikanlage und Immissionspunkt sowie die Dauer der Reflexionen und Einwirkungen genannt. Für die Beurteilung der Blendungen auf Gebäude und anschließenden Außenflächen wird in Fachkreisen die von der Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) veröffentlichte Richtlinie „Hinweise zur Messung, Beurteilung und Minderung von Lichtimmissionen“ [1] vom 08.10.2012 herangezogen.

Die Auswirkung einer Blendung auf die Nachbarschaft kann demnach, wie der periodische Schattenwurf von Windenergieanlagen betrachtet werden. Schwellenwerte für eine entsprechende Einwirkdauer der Blendungen auf Gebäude und anschließende Außenflächen werden entsprechend der WEA-Schattenwurf-Hinweise [3] festgelegt. Als maßgebliche Immissionsorte, die als schutzbedürftig gesehen werden, gelten nach [1]:

- Wohnräume, Schlafräume
- Unterrichtsräume, Büroräume, etc.
- anschließende Außenflächen, wie z. B. Terrassen und Balkone
- unbebaute Flächen in einer Bezugshöhe von zwei Metern über Grund (betroffene Fläche, an denen Gebäude mit schutzwürdigen Räumen zugelassen sind)

Kritische Immissionsorte liegen meist südwestlich und südöstlich einer PV-Anlage und in einem Umkreis von maximal 100 m zur PV-Anlage. Dahingegen brauchen Immissionsorte die vorwiegend südlich einer PV-Anlage gelegen sind i. d. R. nicht berücksichtigt werden (Ausnahme: Photovoltaik-Fassaden). Nördlich einer PV-Anlage gelegene Immissionsorte sind für gewöhnlich ebenfalls als unproblematisch zu werten.

In Anlehnung an die WEA-Schattenwurf-Hinweise liegt eine erhebliche Belästigung durch Blendung im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) an den vorstehend genannten schutzwürdigen Nutzungen erst dann vor, wenn eine tägliche Blenddauer von 30 Minuten sowie eine jährliche Blenddauer von 30 Stunden überschritten werden. Hinsichtlich der Straßen-, Bahn- und Flugverkehrsflächen bestehen keine Normen, Vorschriften oder Richtlinien. Aus Verkehrssicherheitsgründen sollte in der Regel jegliche Beeinträchtigung durch Blendung vermieden werden.

Als Grundlage zur Beurteilung wurde ferner der „Leitfaden zur Berücksichtigung von Umweltbelangen bei der Planung von PV-Freiflächenanlagen“ [2] herangezogen. Aus dem Leitfaden geht hervor, dass bei einer nach Süden ausgerichteten Photovoltaikanlage, bei tiefstehender Sonne (d. h. abends und morgens) bedingt durch den geringen Einfallswinkel größere Anteile des Sonnenlichtes reflektiert werden. Reflexblendungen können somit im westlichen und östlichen Bereich der PV-Freiflächenanlage auftreten, die allerdings durch die in selber Richtung tiefstehenden Sonne überlagert werden.

Gemäß [1] werden nur solche Blendungen als zusätzliche Blendungen gewertet, bei denen der Reflexionsstrahl und die natürliche Sonneneinstrahlung um mehr als  $10^\circ$  voneinander abweichen. Es werden also nur solche Konstellationen berücksichtigt, in denen sich die Blickrichtung zur Sonne und auf das Modul um mehr als  $10^\circ$  unterscheidet.

Eine geringere Abweichung als  $10^\circ$  bedeutet, dass die direkte Sonneneinstrahlung der tiefstehenden Sonne aus der gleichen Richtung wie der Reflexionsstrahl auftritt. Diese natürliche Sonneneinstrahlung ist signifikant größer als die Reflexionswirkung der PV-Anlage. Kritisch sind daher Blendungen, die direkt aufs Sichtfeld von Personen auftreffen. Das bedeutet, dass die Blendungen mit einem kritischen Blendwinkel direkt auf das menschliche Gebrauchsblickfeld für Sehaufgaben auftreffen. Der Fahrer hat dann keine Möglichkeit mehr, diese kritischen Blendungen durch ein leichtes Wegschauen auszublenden.

Neben den vorstehend beschriebenen dominierenden Blendungen durch die direkte Sonneneinstrahlung können bei Verkehrsflächen (Straßen, Bahnstrecken) auch jene anlagenbedingten Reflexionen unberücksichtigt bleiben, bei denen der Reflexionsstrahl um mehr als  $30^\circ$  von der Hauptblickrichtung des Fahrzeugführers abweicht.

Der Reflexionsstrahl wird bei einer Abweichung von mehr als  $30^\circ$  von der Hauptblickrichtung nur peripher am Rande des Sichtfeldes wahrgenommen und bedingt i. d. R. keine störende oder gar gefährdende Blendung des Fahrzeugführers [3].

**Tabelle 1: Allgemeine Beurteilungskriterien**

Immissionsorte	Grundlage	Allgemeine Beurteilungskriterien	
		Abweichwinkel	Richtwert
Verkehrsstraßen, Bahnstrecke	LfU, 2012*	> 30°	-
Schutzwürdige Nutzungen (Wohnräume, Büroräume oder Terrassen)	LAI, 2012	-	< 30 [min./Tag] < 30 [Std./Jahr]

\*In Anlehnung

### 3.2 Blendungen und Leuchtdichte

Die physikalische Größe der Leuchtdichte spielt im Zusammenhang mit der Blendung eine zentrale Rolle. Definiert ist die Leuchtdichte durch den Quotienten aus der Lichtstärke und der Fläche [4]. Die verwendete Einheit für die emissionsgebundene Größe ist [Candela pro Quadratmeter]. Das menschliche Auge ist in der Lage Leuchtdichten von  $10^{-5}$  cd/m<sup>2</sup> bis  $10^5$  cd/m<sup>2</sup> zu verwerten [5].

Blendung wird als ein Sehzustand definiert, der entweder aufgrund zu großer absoluter Leuchtdichte, zu großer Leuchtdichteunterschiede oder aufgrund einer ungünstigen Leuchtdichteverteilung im Gesichtsfeld als unangenehm empfunden wird oder zu einer Herabsetzung der Sehleistung führt [4]. Die Blendung hängt vom Adaptionszustand des Auges ab und entsteht daher durch eine Leuchtdichte, die für den jeweiligen Adaptionszustand zu hoch ist. Neben dem Adaptionszustand des Auges ist die scheinbare Größe der Blendlichtquelle bzw. deren Raumwinkel von Bedeutung sowie der Projektionsort der jeweiligen Blendlichtquelle auf der Netzhaut. Die Augen wenden sich häufig unwillkürlich direkt zur Blendlichtquelle hin, wenn eine solche seitlich auf die Netzhaut abgebildet wurde, wo sich die besonders blendungsempfindlichen Stäbchen befinden.

In der Normung zum Augenschutz wurde eine Leuchtdichte von 730 cd/m<sup>2</sup> für eine noch „annehmbare“ d. h. blendungsfreie Betrachtung einer Lichtquelle angesetzt [4]. Diese Angabe wird unabhängig von der momentanen Adaptation (Anpassung an die im Gesichtsfeld vorherrschenden Leuchtdichten) des Auges gemacht.



Des Weiteren wird bei den Blendungen zwischen physiologischen und psychologischen Blendungen unterschieden [5]. Physiologische Blendungen treten auf, wenn Streulicht das Sehvermögen im Glaskörper des Auges vermindert. Bei der psychologischen Blendung entsteht die Störwirkung durch die ständige und ungewollte Ablenkung der Blickrichtung zur Lichtquelle [5].

Am Tag bei heller Umgebung treten Absolutblendungen ca. ab einer Leuchtdichte von  $10^5$  cd/m<sup>2</sup> auf. Bei Absolutblendungen treten im Gesichtsfeld so hohe Leuchtdichten auf, dass eine Adaptation des Auges nicht mehr möglich ist. Da eine direkte Gefährdung des Auges eintreten kann, kommt es zu Schutzreflexen wie dem Schließen der Augen oder dem Abwenden des Kopfes [4].

Gemäß der Quelle [5] ergeben sich für die Sehaufgaben des Verkehrsteilnehmers besondere Probleme, bei auffälligen Lichtquellen in der Nähe von Straßenverkehrswegen. Es können physiologische (Nichterkenntnis anderer Verkehrsteilnehmer oder von Hindernissen) und die psychologische Blendung (Ablenkung der Blickrichtung von der Straße) auftreten [5].

### **3.3 Blendung durch Sonnenlicht und deren Reflexionen an PV-Anlagen**

Die Sonne besitzt eine Leuchtdichte von bis  $1,6 \times 10^9$  cd/m<sup>2</sup> und bei niedrigen Ständen bei rund 3° über dem Horizont von ca.  $0,3 \times 10^9$  cd/m<sup>2</sup>. Bei diesen Leuchtdichten kommt es zu physiologischen Blendungen, mit einer Reduktion des Sehvermögens durch Streulicht im Glaskörper des Auges (Leuchtdichte bis ca.  $10^5$  cd/m<sup>2</sup>) oder zu Absolutblendung (Leuchtdichte ab ca.  $10^5$  cd/m<sup>2</sup>).

Aufgrund der hohen Leuchtdichte der Sonne kommt es bereits dann zu einer Absolutblendung, wenn durch ein Photovoltaikmodul auch nur ein geringer Bruchteil (weniger als 1 %) des einfallenden Sonnenlichtes zum Immissionsort hin reflektiert wird [5].

## **4 BERECHNUNGSPARAMETER**

### **4.1 Allgemeine Berechnungsparameter**

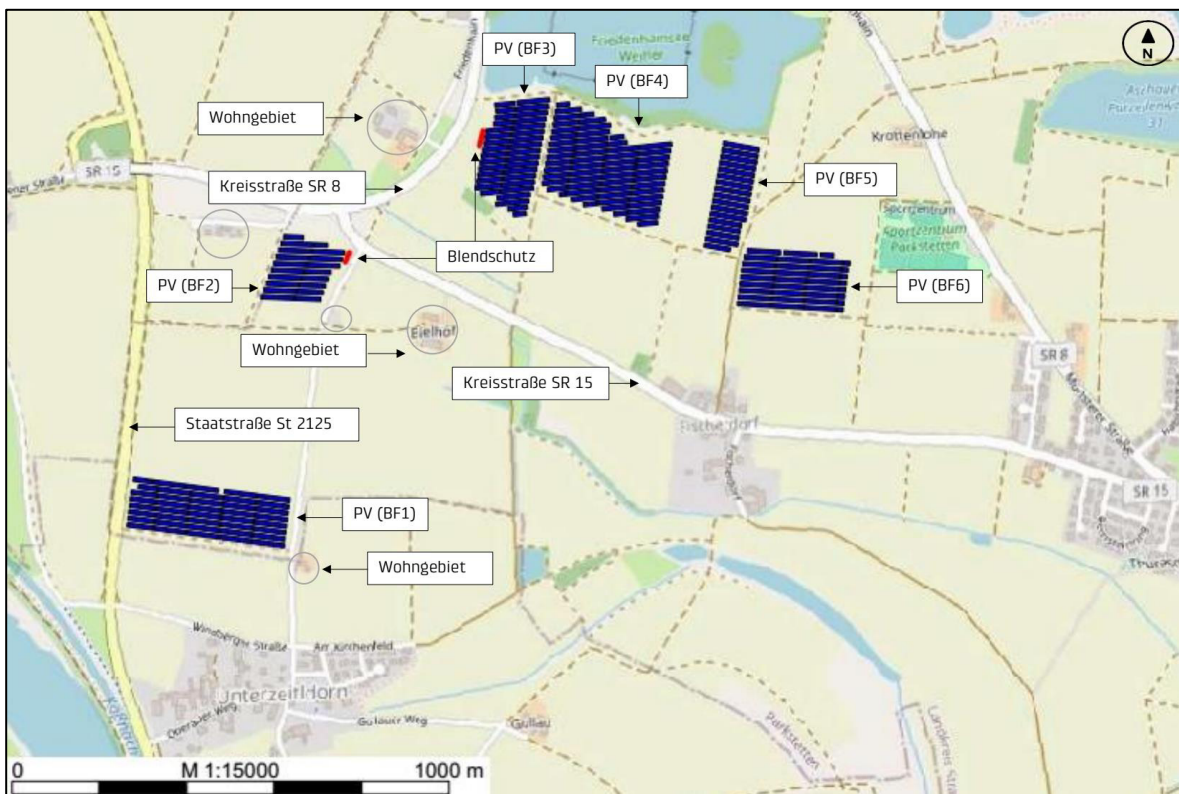
Grundsätzlich ändert sich der Sonnenstand jederzeit. Um eine aussagekräftige Bewertung abzugeben, wird das Berechnungsintervall im 1-Minuten-Rhythmus durchgeführt. Als Berechnungsgrundlage werden die Sonnenstände für das Jahr 2024 angewendet. IMMI 30 berücksichtigt bei der Berechnung der auf die Erde auftreffenden Sonnenstrahlen die atmosphärische Refraktion. Für die Berechnungen werden alle Hindernisse (Zäune, Bepflanzungen, Mauern, Anhöhen etc.) zwischen der Photovoltaikanlage und dem Immissionsbereich berücksichtigt (falls relevant). Blendungen durch direkte Sonnenstrahlen (also keine Reflexionsstrahlen) werden bei der Beurteilung nicht berücksichtigt, da diese bereits zum gegenwärtigen Zustand vorhanden sind. Als Anforderungen für die Berechnung wurden die Rahmenbedingungen der LAI-2012-Richtlinie [1] herangezogen. Das heißt, dass bei der Ermittlung der Immissionen von folgenden idealisierten Annahmen ausgegangen wird:

- Die Sonne ist punktförmig
- Das Modul ist ideal verspiegelt, d. h. es kann das Reflexionsgesetz „Einfallswinkel gleich Ausfallswinkel“ (keine Streublendung) angewendet werden
- Die Sonne blendet von Aufgang bis Untergang, d. h. die Berechnung liefert die astronomisch maximal möglichen Immissionszeiträume (gegebenenfalls werden bestimmte Parameter eingeschränkt betrachtet, wodurch sich der Rechenaufwand minimiert, ohne dass die Ergebnisse beeinflusst werden)
- Mindestwinkel von  $10^\circ$  zwischen Reflexions- und Sonnenstrahl

## 4.2 Standortspezifische Berechnungsparameter

### 4.2.1 Emissionsbereich

Die zu untersuchende PV-Freiflächenanlage liegt in Fischerdorf in Parkstetten, eine Gemeinde im niederbayerischen Landkreis Straubing-Bogen und soll auf folgenden Grundstücken mit den Flur-Nrn. 2177, 2179, 2245 – 2248, 2250 - 2252, 2254, 2223 und 2224 sowie 1262 (Gemarkung Parkstetten) errichtet werden. Im Westen der Anlage verläuft die Staatsstraße St 2125 sowie die Kreisstraße SR 8, nördlich bzw. südlich grenzt die Kreisstraße SR 15 sowie das umliegende Wohngebiet. Ein Blendschutz sollte zur Vermeidung von kritischen Blendungen zur Kreisstraße errichtet werden (siehe Abbildung 1).



**Abbildung 1: Verortung Blendschutz, PV-Anlage sowie Immissionsorte**

Die geplante Anlage besteht aus sechs Anlagenteilen. Der Anlagenstandort befindet sich auf einer bisher landwirtschaftlich genutzten Fläche. Die Module sind gemäß den vorliegenden Informationen nach Südost bzw. Südwesten (174°- 191°Nordazimut) ausgerichtet [6] [7].

Der Anstellwinkel der Modultische beträgt maximal 13° [6] [7]. Die Höhe der Oberkante der Solarmodule liegt bei ca. 3,00 m und die Unterkante bei ca. 0,80 m über Geländeoberkante.

Der Standort der geplanten Photovoltaik-Freiflächenanlage bewegt sich in einer Höhenlage zwischen 318 und 321 m ü. NHN (alle Höhenangaben wurden aus dem Geländemodell der Bayerischen Vermessungsverwaltung übernommen).

#### **4.2.2 Blendschutz**

Die Blendsimulation ohne Blendschutz ergaben für die Kreisstraße SR 8 und SR 15 einen Abweichwinkel  $< 30^\circ$  zur Hauptblickrichtung des Fahrzeugführers in Fahrtrichtung Nordost bzw. West. Nach den allgemeinen Beurteilungskriterien sollte der Abweichwinkel (zwischen Reflexionsstrahl und Hauptblickrichtung)  $> 30^\circ$  sein, um die Blendungen aus fachgutachterlicher Sicht als nicht störend werten zu können.

Aus gutachterlicher Sicht ist eine Blendschutzmaßnahme zur Abschirmung der Reflexionen zur Kreisstraße SR 8 und SR 15 erforderlich. Der Blendschutz sollte am Anlagenteil BF2 am östlichen Rand der Flur-Nr. 2179 (Gemarkung Parketten) auf einer Gesamtlänge von rund 24 m (UTM 32-Koordinaten der Eckpunkte: 761234/5425102 und 761222/5425080) und einer Mindesthöhe von 3,60 m über Geländeoberkante errichtet werden (vgl. Anlage 1.3).

Am Anlagenteil BF3 sollte der Blendschutz am westlichen Rand der Flur-Nr. 2246 (Gemarkung Parketten) auf einer Gesamtlänge von rund 35 m (UTM 32-Koordinaten der Eckpunkte: 761535/5425381 und 761526/5425347) und einer Mindesthöhe von 3,00 m über Geländeoberkante errichtet werden (vgl. Anlage 1.4).

Für den Blendschutz eignet sich eine Bepflanzung, welche im Zeitraum von April bis August dauerhaft belaubt ist und somit eine blickdichte Barriere darstellt. Alternativ kann der Blendschutz aus einer Mauer oder einem Zaun mit Vlies-Einlagen bestehen.

### **4.2.3 Immissionsbereich**

Als Immissionsorte für mögliche Blendungen durch die geplante PV-Anlage wurden die Staatsstraße St 2125, die Kreisstraße SR 8 und SR 15 sowie das umliegende Wohngebiet betrachtet (vgl. Abbildung 1).

Die Immissionspunkte zur Betrachtung der Blendungen auf die Verkehrswege befinden sich jeweils mittig auf den Fahrspuren auf einer Höhe von 1 m [H 1] und 2,5 m [H 2] über GOK. Der horizontale Abstand zwischen jeweils zwei Immissionspunktpaaren beträgt  $\Delta s = 100$  m. Für die Staatsstraße St 2125 wurden insgesamt 20 Immissionspunkte gesetzt. Am Immissionsort Kreisstraße SR 8 und Kreisstraße SR 15 wurden insgesamt 12 bzw. 38 Immissionspunkte positioniert. Die Immissionspunkte im Straßenverkehr wurden in Anlehnung der Richtlinien für Anlagen von Stadtstraßen (Kapitel 6.3.9.3 RaSt) gewählt. Die angrenzende Bebauung wurde bei der Simulation der Verkehrswege berücksichtigt.

Beim Wohngebiet wurden die Gebäude Friedenhein 21, 211/2 und 211/3, Parkstettener Straße 22, 24 und 26, Bielhof 20 und 33 sowie Windberger Straße 112 auf eine potenzielle Blendwirkung, verursacht durch die betrachtete Anlage, untersucht. Die untere Reihe an Immissionspunkten liegt dabei für das Erdgeschoss auf einer Höhe von zwei Metern über GOK für jedes weitere Stockwerk wird drei Meter über den darunterliegenden Punkten erneut ein Immissionspunkt gesetzt. Die Immissionen wurden jeweils in einem Abstand von 0,5 m vor der Fassade ermittelt. In der Anlage 3 ist die Verortung der Immissionspunkte dargestellt.

Die Windberger Straße 112 wurde mit zwei und die restlichen Gebäude wurden mit drei Geschossen betrachtet. Die Gebäudehöhen wurden vom digitalen 3D-Gebäudemodell von der Bayerischen Vermessungsverwaltung übernommen. Es wurden insgesamt 111 Immissionspunkte gesetzt. Der geringste Abstand zwischen der Freiflächenanlage und dem Wohngebäude Windberger Straße 112 beträgt rund 40 m.

Der für die Begutachtung maßgebliche Abschnitt erstreckt sich in einer Höhe von 319 bis 322 m ü. NHN, als digitales Geländemodell wurden die Höhenpunkte mit einer Gitterweite von 5 x 5 m von der Bayerischen Vermessungsverwaltung herangezogen.

## **5 BERECHNUNGSERGEBNISSE**

### **5.1 Allgemein**

In den nachfolgenden Ergebnissen werden einzelne Werte der mit der Software „IMMI 30“ im 1-Minuten-Zyklus prognostizierten Blendungen auf die betrachteten Immissionsorte dargestellt. Die aufgeführten Blendungen beziehen sich auf eine mögliche Blendwirkung, bei einem festgelegten Winkelbereich der Ausrichtung sowie bei einer definierten Objekthöhe des Immissionsortes. Bei nachstehend genannten Ergebnissen ist zu beachten, dass während der Berechnung dauerhafter Sonnenschein angenommen wurde.

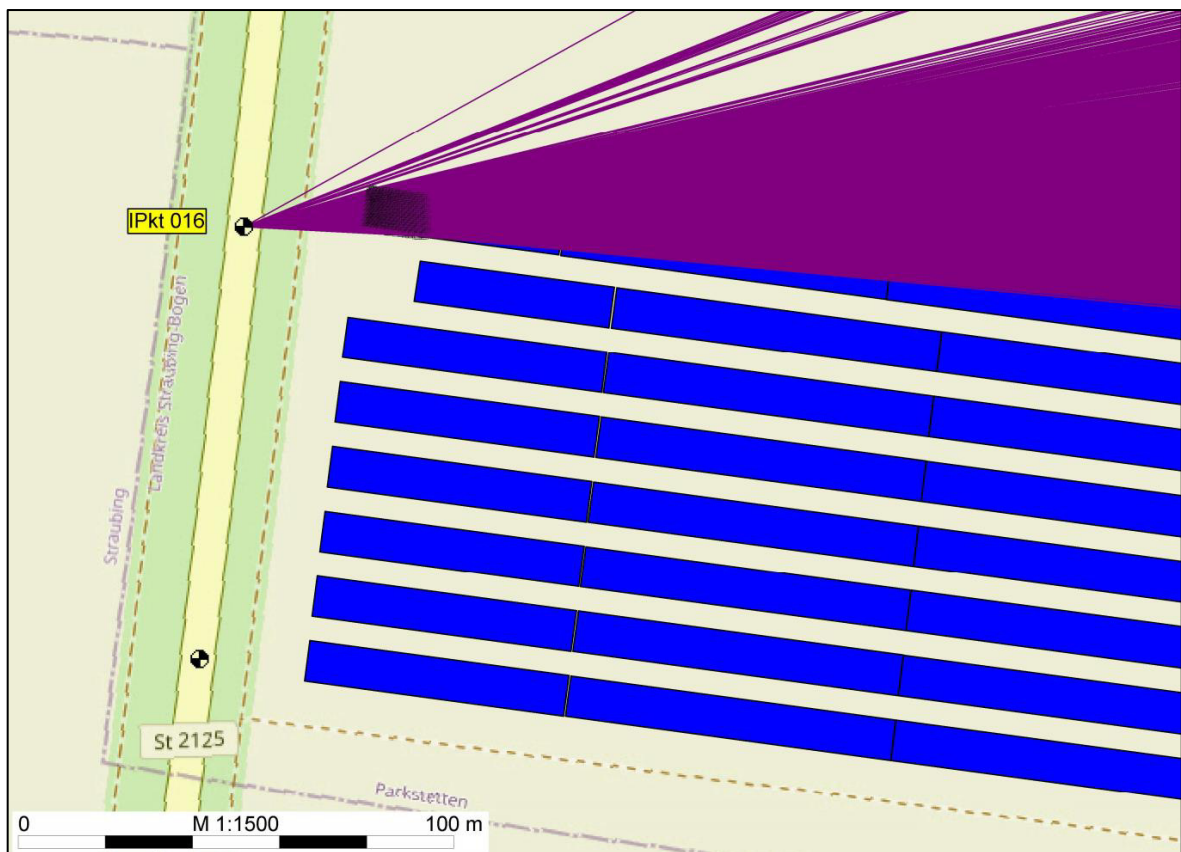
Für die Berechnungen wurde der Blendschutz zwischen der Photovoltaikanlage und dem Immissionsbereich berücksichtigt.

Die Berechnungsergebnisse können der Anlage 3 entnommen werden.

## 5.2 Ergebnisse Staatstraße St 2125

Bei der Berechnung ergaben sich für die Staatsstraße an 14 von 20 Immissionspunkten Reflexionen. Die Reflexionen treten, bei dauerhaftem Sonnenschein, im Jahreszeitraum von Anfang März bis Mitte Oktober auf.

Die Reflexionsstrahlen treffen in Fahrtrichtung Nord und Süd mit einem Winkel von  $> 54^\circ$  bzw.  $> 80^\circ$  auf die Hauptblickrichtung des Fahrzeugführers. In Abbildung 2 sind die Reflexionsstrahlen in Fahrtrichtung Nord dargestellt. Somit ist für den Fahrverkehr von keiner störenden Reflexionswirkung auszugehen.



**Abbildung 2: Darstellung der Reflexionen auf IPkt 016**



### 5.3 Kreisstraße SR 15

Bei der Simulation ergaben sich für diesen Immissionsbereich an 16 von 38 Immissionspunkten Reflexionen. Die Reflexionsstrahlen treten in den Morgenstunden von ca. 06:21 bis 07:19 Uhr auf. Im Jahreszeitraum treten die Reflexionen auf den Immissionsbereich hauptsächlich von Mitte April bis Ende August auf.

Die Reflexionsstrahlen treffen in Fahrtrichtung Ost in einem Winkel von  $> 39^\circ$  auf die Hauptblickrichtung des Fahrzeugführers. In Fahrtrichtung West ist der Winkel zwischen Reflexionsstrahl und Hauptblickrichtung  $> 90^\circ$ . Somit ist für den Fahrverkehr von keiner störenden Reflexionswirkung auszugehen (vgl. Abbildung 3).

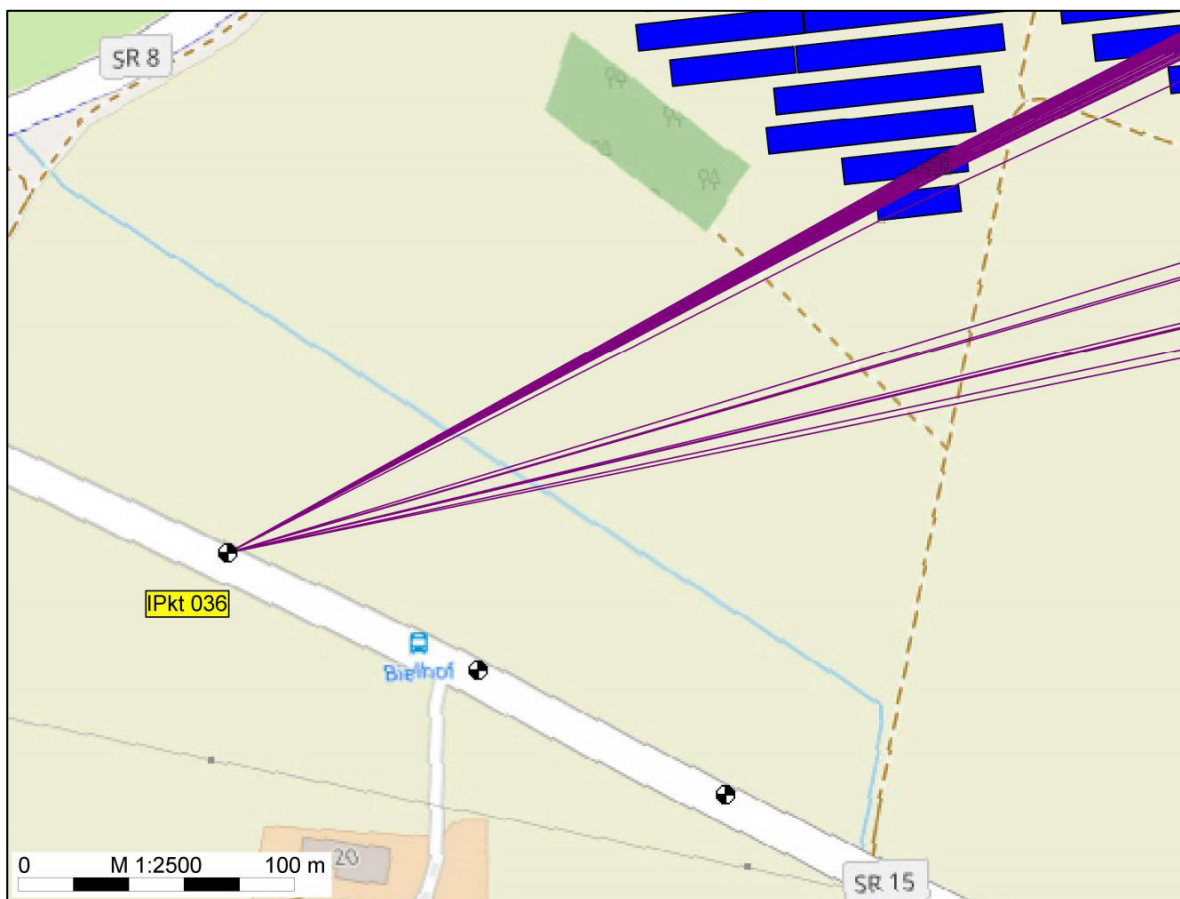


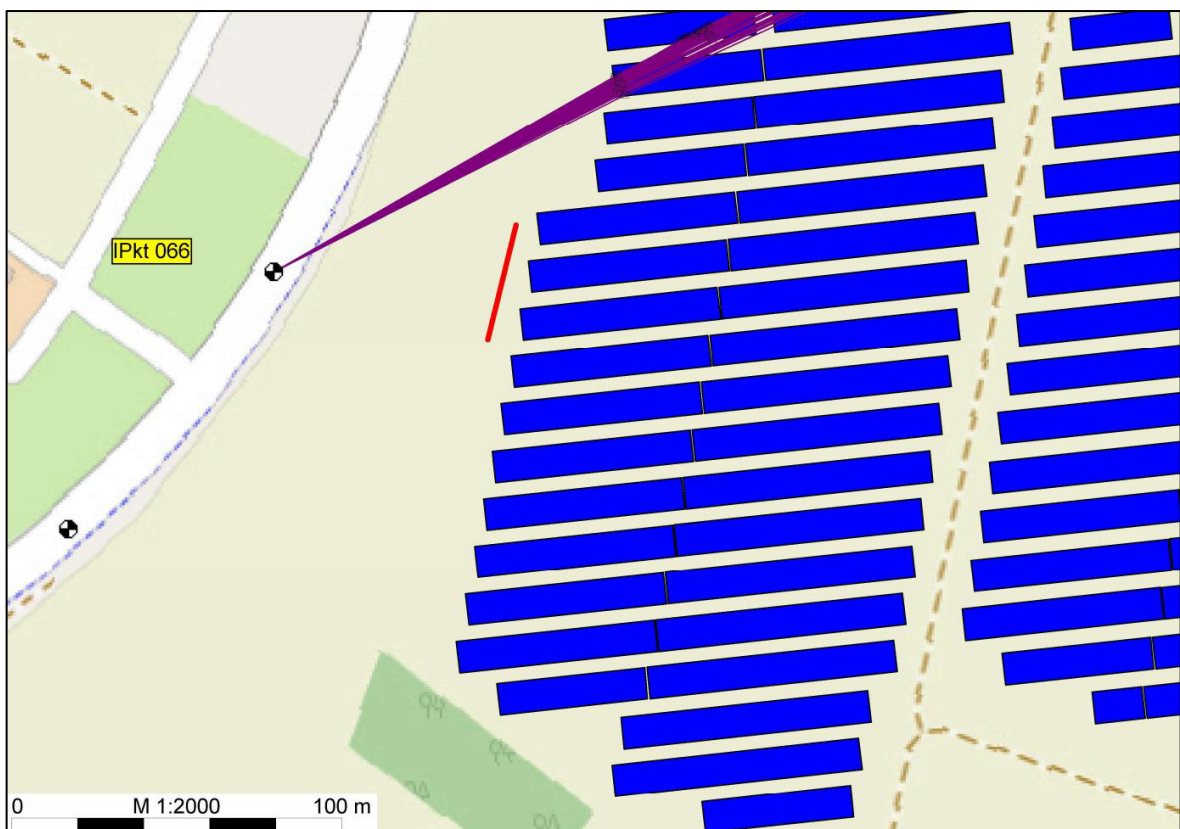
Abbildung 3: Darstellung der Reflexionen auf IPkt 036



#### 5.4 Kreisstraße SR 8

Die Simulation mit Berücksichtigung des Blendschutzes ergab für die Kreisstraße SR 8 an zwei von 12 Immissionspunkten Reflexionen. Diese können in den Morgenstunden von ca. 06:19 bis 06:32 Uhr im Jahreszeitraum von Mitte Mai bis Ende Juli, bei dauerhaftem Sonnenschein, auftreten.

Die Reflexionsstrahlen treffen in Fahrtrichtung Südwest in einem Winkel von größer  $> 90^\circ$  auf die Hauptblickrichtung des Fahrzeugführers. In Fahrtrichtung Nordost ist der Winkel zwischen Reflexionsstrahl und Hauptblickrichtung größer  $30^\circ$  (vgl. Abbildung 4). Somit ist für den Fahrverkehr von keiner störenden Reflexionswirkung auszugehen.



**Abbildung 4: Darstellung der Reflexionen auf IPkt 066**

## 5.5 Wohngebiet

Bei der Simulation wurden insgesamt neun Wohngebäude betrachtet. Es ergaben sich an 37 von 111 Immissionspunkten Blendungen. An diesem Immissionsort kann es von Mitte April bis Ende August, bei dauerhaftem Sonnenschein, zu Reflexionen kommen.

Die meisten Blendminuten pro Jahr würde die Nordfassade am Wohngebäude Bielhof 33 auf Höhe des 2. Obergeschoss aufweisen. Die maximale tägliche Blendzeit liegt bei ca. 16 Minuten und die jährliche Blendzeit bei ca. 18 Stunden. Laut der LAI-Richtlinie wird somit der Schwellenwert eingehalten.

**Tabelle 2: Ergebnisse Wohngebäude**

IPkt	Gebäude	Lage/Etage	Tag der maximalen Blenddauer	Maximale Blenddauer pro Tag [min]	Maximale Blenddauer pro Jahr [Std.]
148	Bielhof 33	OG2/Nord	07.06.	16	18

## 6 BEURTEILUNG DER BERECHNUNGSERGEBNISSE

Für die Immissionsorte Staatsstraße St 2125, Kreisstraße SR 8 und SR 15 wurden an der Fahrbahn in Fahrtrichtung Nord und Süd (St 2125, Kreisstraße SR 8) bzw. Ost und West (SR 15) Reflexionen ermittelt.

Für die Staatsstraße St 2125 treffen die ermittelten Reflexionsstrahlen in Fahrtrichtung Nord und Süd mit einem Winkel von  $\gt 54^\circ$  und  $\gt 80^\circ$  auf das Sichtfeld des Fahrers auf und sind somit für die Sicherheit des Fahrverkehrs von untergeordneter Bedeutung, da die Reflexionen vom Fahrer im Regelfall nur peripher wahrgenommen werden (vgl. hierzu Kapitel 3).

Unter Berücksichtigung des Blendschutzes treffen für die Kreisstraße SR 8 und SR 15 in Fahrtrichtung Südwest bzw. West die Reflexionen von hinten, mit einem von der Fahrtblickrichtung abweichenden Einfallswinkel von mehr als  $90^\circ$  auf das Sichtfeld des Fahrzeugführers.

Eine Blendwirkung im relevanten Sichtfeld des Fahrzeugführers kann damit für die Fahrtrichtung Südwest bzw. West ausgeschlossen werden. In Fahrtrichtung Nordost bzw. Ost treffen die Reflexionen mit einem Winkel  $> 30^\circ$  auf. Somit ist für den Fahrverkehr von keiner störenden Reflexionswirkung auszugehen.

Die sich aus der Simulation ergebenden Blendzeiten für das Wohngebiet liegen unter dem Schwellenwert der LAI [1] von 30 Minuten pro Tag sowie 30 Stunden pro Jahr. Dadurch kann eine erhebliche Belästigung der Anwohner durch die geplante Anlage ausgeschlossen werden.

Der Blendschutz sollte mit dem Bestehen der geplanten PV-Anlage erhalten werden, um mögliche kritische Blendungen auf die Kreisstraße zu vermeiden.

### **Fazit**

**Die vorliegenden Reflexionen sind aufgrund des hohen Abweichwinkels  $> 30^\circ$  von der Hauptblickrichtung des Fahrzeugführers auf die Verkehrswege unter Berücksichtigung der Blendschutzmaßnahme als nicht störend zu werten. Eine erhebliche Belästigung durch Blendung i. S. des § 5 BImSchG ist für das Wohngebiet nicht zu erwarten.**

**Die geplante PV-Anlage ist aus fachgutachterlicher Sicht als genehmigungsfähig einzustufen.**


Anzumerken ist, dass alle durchgeführten Berechnungen bei dauerhaftem Sonnenschein durchgeführt worden sind und somit die Berechnungsergebnisse als auch die Beurteilung den absoluten Worst-Case-Fall darstellen.

## 7 SCHLUSSBEMERKUNGEN

Das vorliegende Gutachten wurde auf Basis der zur Verfügung gestellten Unterlagen und Informationen vom Stand März 2024 erstellt.

Im Zuge von detaillierten softwaretechnischen Berechnungen zur Ermittlung von Lichtreflexionen im Besonderen im Zusammenhang mit der geplanten Photovoltaikanlage können auf Grundlage vorliegender Planung/Unterlagen und der aktuellen Situation vor Ort, Reflexionen an den betrachteten Immissionsorten Staatsstraße St 2125, Kreisstraße SR 8 und SR 15 sowie das umliegende Wohngebiet festgestellt werden, wobei nach gutachterlicher Abwägung sowie der Erfüllung der im Kapitel 4.2.2 genannten Maßnahmen (Blendschutz) die geplante PV-Anlage als **genehmigungsfähig** einzustufen ist.

IFB Eigenschenk ist zu verständigen, sofern sich Abweichungen von der derzeitigen Planung oder örtliche Änderungen ergeben.

  
**IFB Eigenschenk GmbH**  
Dr.-Ing. Bernd Köck <sup>1) 2) 3) 4) 5)</sup>  
Geschäftsführer (CEO)  
Unternehmensleitung



  
Katharina Feid M. Sc.  
Projektleiterin

  
Katharina Sigl B. Sc.  
Sachbearbeiterin

- 1) Öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Historische Bauten (IHK Niederbayern)
- 2) Nachweisberechtigter für Standsicherheit (Art. 62 BayBO)
- 3) Zertifizierter Tragwerksplaner in der Denkmalpflege (Propstei Johannesberg gGmbH)
- 4) Zertifizierter Fachplaner für Bauwerksinstandsetzung nach WTA (EIPOS)
- 5) Sachkundiger Planer für Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen (BÜV/DPÜ)

## **8 LITERATURVERZEICHNIS**

- [1] Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) „Hinweise zur Messung, Beurteilung und Minderung von Lichtimmissionen“, Stand: 08.10.2012.
- [2] Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU) „Lichtimmissionen durch Sonnenlichtreflexionen – Blendwirkung von Photovoltaikanlagen“, Stand: 17.10.2012.
- [3] Länderausschuss für Immissionsschutz „Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen“ (WEA-Schattenwurf-Hinweise), Stand: Mai 2002.
- [4] Strahlenschutzkommission, „Blendung durch natürliche und neue künstliche Lichtquellen und ihre Gefahren, Empfehlung der Strahlenschutzkommission“, 17.02.2006.
- [5] Fachverband für Strahlenschutz e.V., Rüdiger Borgmann, Thomas Kurz, „Leitfaden “Lichteinwirkung auf die Nachbarschaft“, 10.06.2014.
- [6] Belegungsplan, erhalten per E-Mail am 06.11.2023.
- [7] Belegungsplan BF 3 und BF 4, erhalten per E-Mail am 25.01.2024.