SONNWINN GmbH
Unabhängige Experten für Photovoltaik und Stromspeicher

# Blendgutachten

## PV-Anlage Wutöschingen

Version 1.0

23.09.2026

Bearbeitet:

Sachverständiger für Photovoltaik
Mathias Röper, M. Eng.

Geprüft:

Sachverständiger für Photovoltaik
Dipl.-Ing. (FH) Marco Wilke

SONNWINN GmbH
Elbstraße 88/1
D-22880 Wedel
+49 (0) 4103 121 4221
kontakt@sonnwinn.de
www.sonnwinn.de

# Revisionstabelle

| Version | Änderung | Datum | Name |
|---|---|---|---|
| 1.0 | Erste Fassung | 23.09.2026 | Mathias Röper |

*Das Gutachten ist nur in seiner aktuellen Fassung gültig.*

# Inhaltsverzeichnis


1 Einleitung ..... 3
1.1 Fragestellung ..... 3
1.2 Haftungsausschluss ..... 3
1.3 Datengrundlage ..... 3
1.4 Übersicht der angewendeten Methodiken ..... 4
2 Anlagenbeschreibung ..... 5
3 Zusammenfassung der Ergebnisse ..... 7
4 Grundlagen ..... 8
4.1 Blendwirkung von Modulen ..... 8
4.2 Berechnung von Reflexionen ..... 10
4.3 Verwendete Software, Annahmen und Limitationen ..... 10
5 Voranalyse ..... 11
6 Blendwirkungen auf Gebäude ..... 12
6.1 Auswertungsmethodik ..... 12
6.2 Schutzwürdige Räume in der Umgebung der PVA ..... 13
6.3 Betrachtungspunkte ..... 13
6.4 Ergebnisse ..... 15
7 Blendwirkungen auf Verkehrswege ..... 17
7.1 Auswertungsmethodik ..... 17
7.2 Relevante Verkehrswege ..... 19
7.3 Betrachtungspunkte ..... 20
7.4 Ergebnisse ..... 21
8 Diskussion der Ergebnisse ..... 24
8.1 Anwohner ..... 24
8.2 Verkehrswege ..... 24
9 Literaturverzeichnis ..... 26

# 1 Einleitung

Die SONNWINN GmbH, unabhängiges Experten-Büro für Photovoltaik und Stromspeicher, wurde beauftragt, die möglichen Blendwirkungen folgender Photovoltaikanlage (PVA) zu untersuchen und zu bewerten:

*Tabelle 1: Projektübersicht*

| | |
|---|---|
| Auftraggeber | iAccess Energy GmbH |
| Projektname | 673 Wutöschingen |
| Adresse PVA | 79793 Wutöschingen |
| Stand der Projektierung | ☐ Bestand \| ☐ Im Bau \| ☒ Planung |

## 1.1 Fragestellung

Es stellt sich die Frage, ob die Solarmodule der geplanten Photovoltaikanlage Sonnenlicht so reflektieren, dass erhebliche Belästigungen bzw. Beeinträchtigungen für folgende Immissionsorte auftreten können:

- Schutzwürdige Räume (z.B. Wohnräume)
- Straßenverkehr
    - Landesstraße L 159
    - Kreisstraße K 6564

Dieses Gutachten dient der Beantwortung dieser Frage und stellt dar, ob und mit welcher Häufigkeit belästigende bzw. beeinträchtigende Blendwirkungen auftreten können. Zudem werden die Ergebnisse bewertet.

Betrachtet wird ein Umfeld von ca. 2 km zur Vorhabenmitte.

## 1.2 Haftungsausschluss

Dieser Bericht wurde ausschließlich für den Gebrauch des Auftraggebers und in dessen Auftrag erstellt. Die Berechnungen und Auswertungen erfolgten nach bestem Wissen und Gewissen. Trotz sorgfältiger Durchführung können Fehler oder Irrtümer nicht vollständig ausgeschlossen werden. Für Folgeschäden, die aus der Nutzung des Gutachtens resultieren, wird keine Haftung übernommen. Die Haftung für Schadensersatz bei grober Fahrlässigkeit oder Vorsatz bleibt unberührt. Bei Weitergabe des Gutachtens an Dritte darf dieses weder verändert noch bearbeitet werden. Eine Haftung gegenüber Dritten, die sich den Inhalt dieses Gutachtens zunutze machen, ist grundsätzlich ausgeschlossen.

## 1.3 Datengrundlage

*Tabelle 2: Verwendete Daten/Informationen und ihre Quellen*

| Information/Daten | Quelle |
|---|---|
| Angaben zur geplanten PVA | Auftraggeber |
| Umliegende Vegetation | Google Earth Pro, OpenStreetMap |
| Umliegende Bebauung | |
| Höhendaten (DGM1) | © GeoBasis-DE / LGL-BW (2025), dl-de/by-2-0 |
| Luftbilder (DOP20) | DOP20 © GeoBasis-DE / LGL-BW (2026), dl-de/by-2-0 |
| Verkehrswege (Kartendarstellung) | © OpenStreetMap-Mitwirkende |

## 1.4 Übersicht der angewendeten Methodiken

Die Auswertung der Blendwirkungen auf die Immissionsorte wurde entsprechend folgender Tabelle durchgeführt.

*Tabelle 3: Methodiken*

| Immissionsort | Methodik |
|---|---|
| Schutzbedürftige Räume (Wohnräume, Büros etc.) | Gemäß dem Leitfaden der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (**LAI-Leitfaden**) [1] |
| Verkehrswege | Eigene Auswertungsmethodik auf Basis des **Eckpunktepapiers des Fernstraßen-Bundesamtes** (siehe Kapitel 7) |

# 2 Anlagenbeschreibung

Die geplante PVA besteht aus einer PV-Fläche, etwa 1 km westlich des Ortes Horheim.

*Tabelle 4: Relevante Anlagenparameter*

| Parameter | Angabe/Wert |
|---|---|
| Geokoordinaten (Breite, Länge) | 47.65535, 8.32772 |
| Art der Anlage | Freiflächenanlage |
| Modultyp | Si-kristallines Modul mit Antireflexbeschichtung |
| Aufständerung | Fest aufgeständert |
| PV-Fläche | ca. 11 ha (innerhalb Einfriedung) |
| Nennleistung (DC) | 16,56 MWp |
| Modulausrichtung (Azimut) | 163° (Süd-Südost) |
| Modulneigung | 20° |
| Höhe Modulunterkante | 0,8 m (es wird angenommen, dass die Tische entsprechend der Modulunterkante an die Topografie angepasst werden, sodass die Moduloberkanten variabel und entsprechend ggf. höher ausfallen) |
| Höhe Moduloberkante | ca. 2,47 m (bei flachem Terrain) |




*Abbildung 1: Grundriss der PV-Fläche - Quelle Luftbild: DOP20 © GeoBasis-DE / LGL-BW (2026), dl-de/by-2-0*

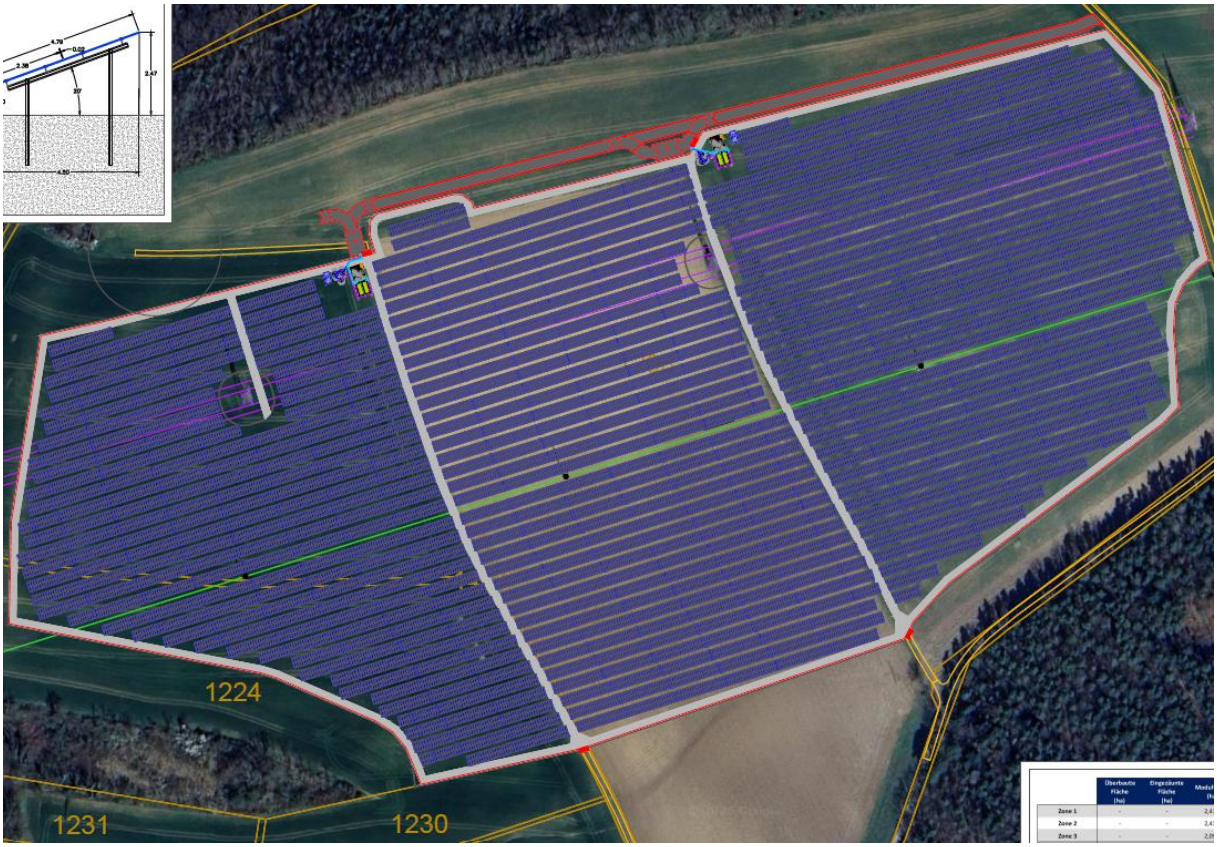



*Abbildung 2: Belegungsplan - Quelle: Auftraggeber*

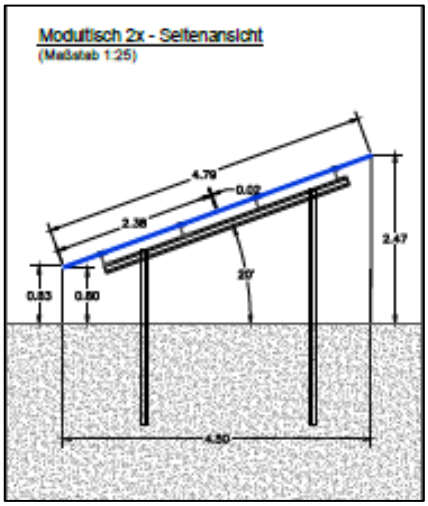



*Abbildung 3: Schnittzeichnung - Quelle: Auftraggeber*

# 3 Zusammenfassung der Ergebnisse

Untersucht wurden die möglichen Blendwirkungen der geplanten Photovoltaikanlage Wutöschingen auf die umliegenden schutzwürdigen Gebäude sowie auf die als relevant eingestuften Verkehrswege. Betrachtet wurde dabei ein Umfeld von 2 km um die Vorhabenmitte. Innerhalb dieses Bereichs wurde zunächst über eine topografiebasierte Sichtbarkeitsanalyse auf Grundlage amtlicher DGM1-Höhendaten eingegrenzt, von welchen Bereichen aus überhaupt eine Sichtverbindung zur PV-Fläche besteht; nur diese Bereiche wurden anschließend im Detail geprüft (Kapitel 5). Sollte aus behördlicher Sicht die Prüfung eines größeren Untersuchungsraums erforderlich sein, kann das Gutachten entsprechend erweitert werden.

Im 100-m-Umkreis der Anlage befindet sich kein schutzwürdiges Gebäude; das nächstgelegene Gebäude (Jagdhaus östlich der PV-Fläche) liegt rund 220 m entfernt. Vorsorglich wurden sechs Betrachtungspunkte an den nächstgelegenen Wohngebäuden mit Sichtverbindung im 2-km-Umfeld ausgewertet: am Jagdhaus, in Breitenfeld westlich, im Steinatal südwestlich sowie in Detzeln nördlich der Anlage. Maßgeblich für die Bewertung ist nach dem LAI-Leitfaden die Kernblendung; sie bleibt an allen sechs Betrachtungspunkten deutlich unter den Richtwerten. Kernblendung tritt lediglich am Betrachtungspunkt G1-2 in Breitenfeld auf, mit 37 min/a und höchstens 4 min/Tag – gegenüber Richtwerten von 1.800 min/a beziehungsweise 30 min/Tag. Eine erhebliche Belästigung im Sinne des LAI-Leitfadens liegt an keinem der untersuchten Gebäude vor.

Als relevante Verkehrswege im 2-km-Umfeld wurden die Landesstraße L 159 im Steinatal und die Kreisstraße K 6564 über Breitenfeld untersucht, jeweils in beiden Fahrtrichtungen. Auf beiden Straßen treten keine erheblichen Blendwirkungen im relevanten Sichtfeld (±30°, bezogen auf die Fahrtrichtung) auf. Auf der L 159 liegen die rechnerisch auftretenden Reflexionen vollständig außerhalb des relevanten Sichtfelds. Auf der K 6564 erreichen Reflexionen der PV-Fläche lediglich am Betrachtungspunkt G4-3 das relevante Sichtfeld; sie liegen dort mit mindestens 28,6° Abstand zur Blickachse am Rand des Sichtfelds und damit außerhalb des zentralen Sichtfelds, weisen eine vertikale Ausdehnung von höchstens 0,2° auf und sind nach dem Eckpunktepapier des Fernstraßen-Bundesamtes als nicht erheblich einzustufen.

# 4 Grundlagen

## 4.1 Blendwirkung von Modulen

Ein PV-Modul setzt sich aus zahlreichen Solarzellen zusammen, die Sonnenlicht in elektrische Energie umwandeln. Um Stabilität zu gewährleisten und vor Witterungseinflüssen zu schützen, sind die Solarzellen normalerweise hinter einer Glasscheibe (Modulglas) angebracht. Das Modulglas ist maßgeblich für mögliche Blendwirkungen verantwortlich. Da die erzeugte elektrische Energie in direktem Verhältnis zur Intensität der Sonneneinstrahlung auf die Solarzellen steht, bemühen sich Modulhersteller, Reflexionen am Modulglas zu reduzieren – je weniger Reflexionen, desto höher der Ertrag. Daher verfügt das Modulglas typischerweise über eine spezielle Oberflächentexturierung und eine sogenannte Antireflexschicht. Beide Elemente gewährleisten, dass möglichst viel Licht auf die Solarzellen trifft und Reflexionsverluste minimiert werden [2].

Daher reflektieren Solarmodule bei geringen Einfallswinkeln θ (siehe Abbildung 4) lediglich einen kleinen Teil des Sonnenlichts (etwa 5 %). Studien zeigen jedoch, dass trotz Texturierung und Antireflexbeschichtung der Anteil des reflektierten Sonnenlichts mit ansteigendem Einfallswinkel exponentiell zunimmt (siehe Abbildung 5).

Da bereits Reflexionen von weniger als 1 % des Sonnenlichts zu einer Absolutblendung führen können [1], müssen demnach Einfallswinkel berücksichtigt werden.

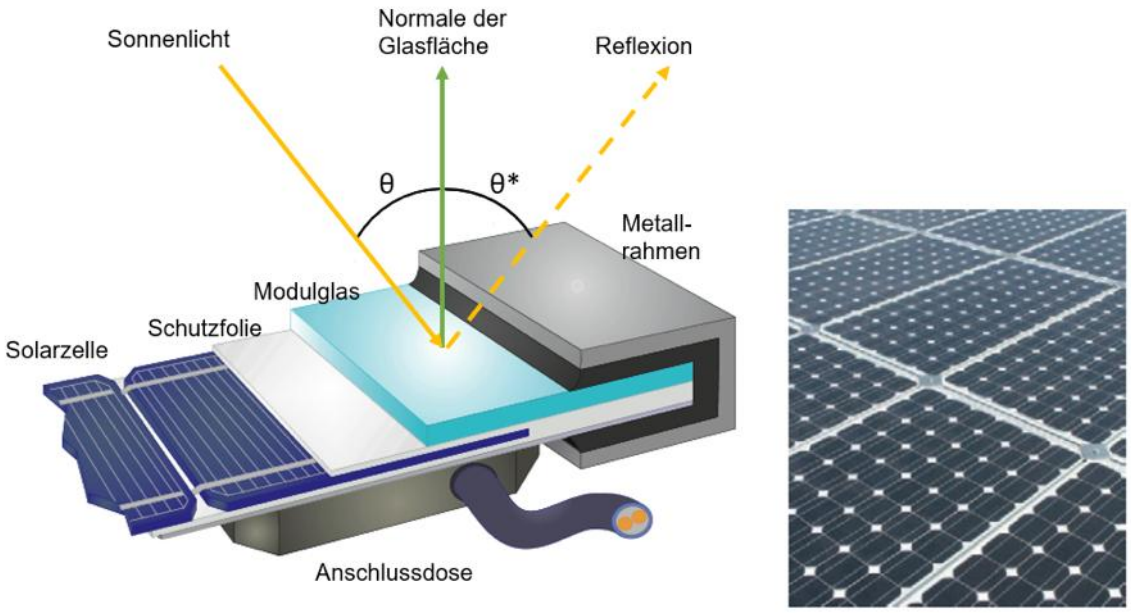



*Abbildung 4: Aufbau eines PV-Moduls und Darstellung des Reflexionsgesetzes „Einfallswinkel = Ausfallswinkel“ - Quelle: [3] (modifiziert)*

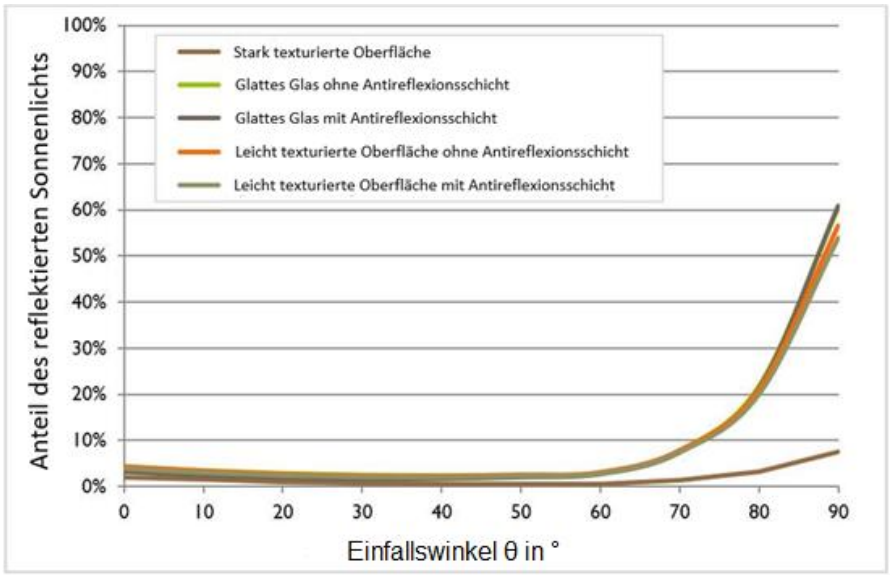



*Abbildung 5: Anteil des reflektierten Sonnenlichts in Abhängigkeit vom Einfallswinkel, dargestellt für unterschiedliche Modulglastypen - Quelle: [4], modifiziert*

Die Oberflächentexturierung des Modulglases bewirkt eine weniger intensive, aber diffuse (gestreute) Reflexion des Sonnenlichts, wodurch der Immissionsort der Reflexion vergrößert wird. Daher sind die Intensitäten von Reflexionen an Solarmodulen nicht mit denen an beispielsweise glatten Fensterscheiben vergleichbar, bei denen das Sonnenlicht gerichteter reflektiert wird. Neue PV-Module verfügen in der Regel über eine Antireflexbeschichtung und zumindest eine leicht texturierte Oberfläche. Dies gilt auch für den später verwendeten Modultyp.



*Abbildung 6: Veranschaulichung der Reflexion an einem texturierten Modulglas (mitte-links) und einem glatten Modulglas (mitte-rechts) - Quelle Aufnahme: Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE*

## 4.2 Berechnung von Reflexionen

Reflexionen an PV-Modulen können geometrisch hergeleitet werden. Hierzu werden die Module, die relevanten Immissionsorte und die Sonne in einem gemeinsamen Koordinatensystem modelliert [1]. Der standortbezogene Sonnenverlauf kann für jeden Zeitpunkt im Jahr auf Basis mathematischer Funktionen ermittelt werden [5]. Durch Winkelbeziehungen und Strahlungsgesetze lässt sich nachvollziehen, wo und wann Blendwirkungen auftreten. Die Berücksichtigung von modulglasspezifischen Streuwinkeln und Reflexionskoeffizienten ermöglicht eine noch präzisere Betrachtung [4].

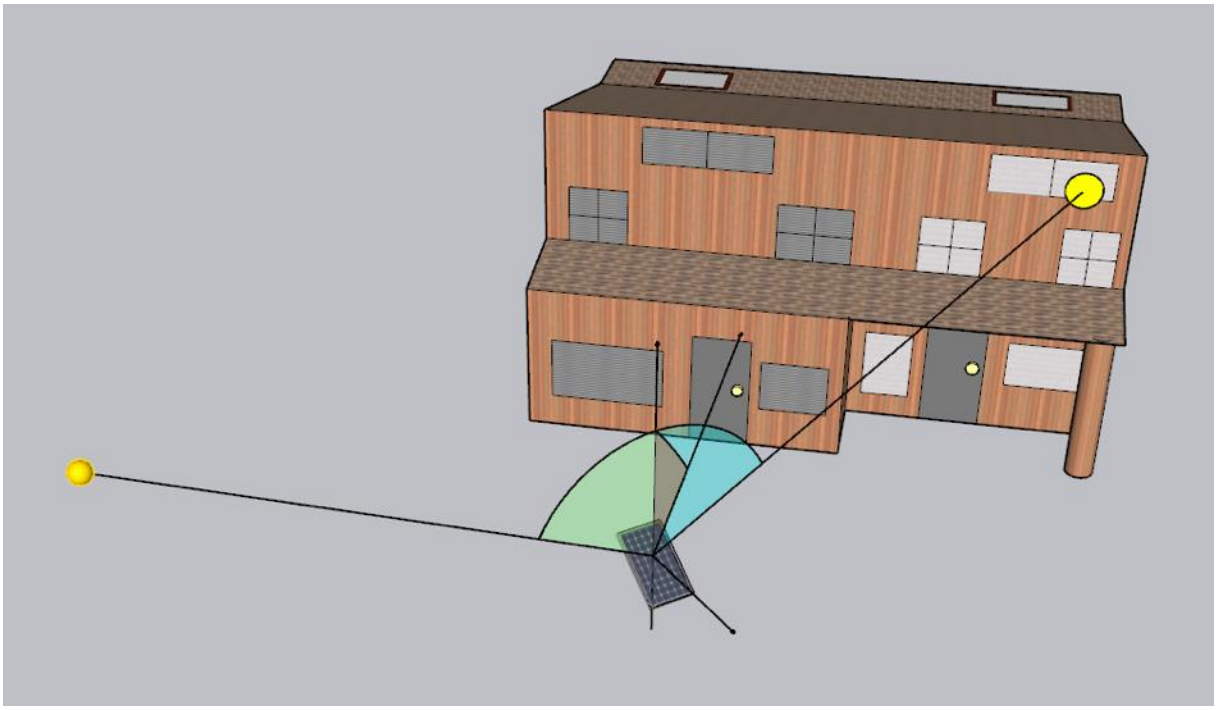


*Abbildung 7: Veranschaulichung der geometrischen Herleitung einer Reflexion - Quelle: Eigene Abbildung*

## 4.3 Verwendete Software, Annahmen und Limitationen

Für die Berechnung der Reflexionen bzw. Blendwirkungen wurde die Software PV-GlareCheck[1] verwendet. Dabei wurden die Reflexionen bzw. Blendwirkungen der PVA mit einer zeitlichen Auflösung von einer Minute über ein gesamtes Jahr hinweg berechnet.

Im Rahmen der Simulation werden die Höhendaten der PV-Fläche sowie die Immissionsorte berücksichtigt. Die Simulation basiert auf der Annahme eines stets klaren Himmels; somit wird ein abstrakter Worst-Case betrachtet.

Obwohl PV-GlareCheck eine professionelle Software zur Berechnung PVA-bedingter Blendwirkungen darstellt, kann die Realität nur vereinfacht abgebildet werden. So werden die Generatorfelder als Ebenen zusammengefasst, wodurch abweichende Modulausrichtungen innerhalb der Felder (z. B. Modultische, die aufgrund der Topografie eine Neigung entlang der Tischachse aufweisen und somit die effektive Ausrichtung der Module beeinflussen) teilweise verloren gehen. Sämtliche Berechnungen dieses Gutachtens wurden ausschließlich mit PV-GlareCheck durchgeführt. Die Limitationen der Software werden nach Möglichkeit durch ergänzende Betrachtungen (z. B. geometrische Kontrollrechnungen und Plausibilitätsprüfungen) kompensiert. Dennoch können Abweichungen von der späteren Realität nicht ausgeschlossen werden.

[1] https://pv-glarecheck.com

# 5 Voranalyse

Betrachtet wird ein Umkreis von 2 km um den Mittelpunkt der PV-Flächen. Innerhalb dieses Untersuchungsbereichs werden potenzielle Immissionsorte hinsichtlich möglicher, durch die PVA verursachter Blendwirkungen geprüft.

Die folgende Abbildung zeigt eine Sichtbarkeitsanalyse auf Grundlage amtlicher DGM1-Höhendaten (DGM1 = Digitales Geländemodell mit einer Rasterweite von 1 m). Die dunkel gefärbten Bereiche weisen aufgrund der Topografie keine Sichtverbindung zur PVA auf. Die gelblich gefärbten Bereiche besitzen hingegen theoretisch eine Sichtverbindung zur Anlage.

Oberirdische Sichthindernisse, beispielsweise Waldflächen, Gehölze oder Gebäude, wurden bei dieser Analyse nicht berücksichtigt. In der Realität ist daher aufgrund der vorhandenen Hindernisse von einer deutlich stärkeren Abschirmung der PV-Fläche auszugehen, als dies bei einer rein topografischen Betrachtung zu erwarten wäre.

Im weiteren Verlauf werden innerhalb des 2-km-Umfelds ausschließlich diejenigen Bereiche näher untersucht, von denen aus grundsätzlich eine Sichtverbindung zur PV-Fläche besteht. Hierbei werden insbesondere potenziell betroffene Anwohner sowie Straßen betrachtet. Sollte aus behördlicher Sicht die Prüfung eines größeren Untersuchungsraums erforderlich sein, kann das Gutachten entsprechend erweitert bzw. angepasst werden.




*Abbildung 8: 2-km-Umfeld und Sichtbarkeit der PV-Fläche (dunkle Bereiche = auf Basis der Topografie besteht keine Sicht auf die PVA, gelbliche Bereiche = potenzielle Sicht vorhanden) - Quelle Luftbild: DOP20 © GeoBasis-DE / LGL-BW (2026), dl-de/by-2-0*

# 6 Blendwirkungen auf Gebäude

## 6.1 Auswertungsmethodik

Die Auswertung der Blendwirkungen auf umliegende Gebäude (inkl. Terrassen und Balkone) basiert auf dem Leitfaden der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) [1].

Der LAI-Leitfaden benennt als maßgebliche Immissionsorte schutzbedürftige Räume, sofern sie zu einer der folgenden Kategorien gehören:

- Wohnräume
- Schlafräume (einschließlich Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten und Bettenräume in Krankenhäusern und Sanatorien)
- Unterrichtsräume in Schulen, Hochschulen und ähnlichen Einrichtungen
- Büroräume, Praxisräume, Arbeitsräume, Schulungsräume und ähnliche Arbeitsräume
- An relevanten Gebäuden anschließende Außenflächen (z. B. Terrassen und Balkone)

Räume, die keiner dieser Kategorien zuzuordnen sind, wurden im Rahmen des Gutachtens nicht auf Blendwirkungen untersucht.

Gemäß dem LAI-Leitfaden gelten (ca.) 100 m als räumlicher Grenzwert: Liegt ein Immissionsort weiter als 100 m von der PVA entfernt, können erhebliche Belästigungen in der Regel ausgeschlossen werden.

Laut dem LAI-Leitfaden soll zur Ermittlung der Blendzeiten ein vereinfachtes (idealisiertes) Modell verwendet werden, bei dem die Solarmodule als ideal verspiegelte Flächen dargestellt werden. Da eine Spiegelfläche das Sonnenlicht gerichtet reflektiert, findet keine oder nur eine sehr geringe Streuung des Sonnenlichts statt. Je geringer die Streuung, desto kürzer sind die Blendzeiten. In der Simulation wird jedoch ein realistisches Modell verwendet, das die oberflächenspezifischen Eigenschaften realer Solarmodule berücksichtigt. Um trotzdem eine Bewertung nach dem LAI-Leitfaden durchführen zu können, werden die Blendwirkungen unterschieden: Blendungen, die ausschließlich mit dem vereinfachten Modell ermittelt werden, heißen „Kernblendung“ (LAI-relevant). Alle anderen Blendwirkungen werden als „gestreute Reflexion“ bezeichnet. Sofern relevante Blendwirkungen auftreten, werden beide Arten getrennt dargestellt.

Zudem sind laut dem Leitfaden Reflexionen, die am Immissionsort mit einem Differenzwinkel ≤ 10° zur direkten Sonneneinstrahlung auftreten, nicht als relevante Blendungen zu betrachten. Dies berücksichtigt den Umstand, dass bei tiefstehender Sonne PVA-bedingte Blendwirkungen von der direkten Sonneneinstrahlung überlagert werden.

Laut dem LAI-Leitfaden kann eine erhebliche Belästigung durch PVA-bedingte Blendwirkungen vorliegen, wenn ein schutzwürdiger Raum mindestens 30 Minuten pro Tag und/oder 30 Stunden (1.800 Minuten) pro Jahr *Kernblendungen* erfährt.

Es hat sich bewährt, in der Simulation nicht jedes einzelne Gebäude in der Umgebung der PVA auszuwerten, sondern lediglich die nächstgelegenen in verschiedenen Himmelsrichtungen. Im Rahmen der Simulation wird darauf geachtet, die potenziell am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Räume zu analysieren (Worst-Case-Betrachtung).

In der Simulation werden keine Hindernisse wie Vegetationsstreifen oder Gebäude berücksichtigt. In der Diskussion (Kapitel 8) werden Hindernisse jedoch ggf. berücksichtigt.

## 6.2 Schutzwürdige Räume in der Umgebung der PVA

Ab einem Abstand zwischen Immissionsort (z. B. Wohngebäude) und einer nach (ca.) Süden ausgerichteten PVA von 100 m können erhebliche Belästigungen (i. d. R.) ausgeschlossen werden [1]. Da sich die PVA jedoch über mehrere Hektar erstreckt, werden vorsorglich auch Anwohner in einem erweiterten Untersuchungsbereich von bis zu 2 km geprüft (vgl. Kapitel 5).

Innerhalb des 2-km-Umfelds (vgl. Kapitel 5) befinden sich schutzwürdige Räume mit potenzieller Sichtverbindung zur PV-Fläche am Jagdhaus östlich der Anlage (nächstgelegenes Gebäude, rund 220 m), im Ortsteil Breitenfeld auf der Hochfläche westlich der Anlage, an der Bebauung im Steinatal südwestlich der Anlage sowie in Detzeln nördlich der Anlage. Innerhalb des 100-m-Umkreises befindet sich kein schutzwürdiges Gebäude.

## 6.3 Betrachtungspunkte

Zur Bewertung der Blendwirkungen in bzw. an den schutzwürdigen Räumen wurden im Rahmen der Simulation sogenannte „Betrachtungspunkte“ (BP) festgelegt. Diese Punkte fungieren als Detektorpunkte für einfallende Reflexionen. Insgesamt wurden sechs BP an den schutzwürdigen Räumen mit potenzieller Sichtverbindung im 2-km-Umfeld definiert:

- G1-1: Jagdhaus östlich der PV-Fläche (nächstgelegenes Gebäude, ca. 220 m)
- G1-2 bis G1-4: Ortsteil Breitenfeld westlich der PV-Fläche (ca. 1,0 bis 1,5 km)
- G1-5: Bebauung im Steinatal südwestlich der PV-Fläche (ca. 1,0 km)
- G1-6: Detzeln nördlich der PV-Fläche (ca. 1,1 km)

Das Präfix „G1“ steht für Gruppe 1. Im Rahmen des Gutachtens werden Betrachtungspunkte zu Gruppen zusammengefasst.

Die BP wurden, wo möglich, so positioniert, dass sie insgesamt das Worst-Case-Szenario repräsentieren, also an Orten, an denen die stärksten Blendwirkungen erwartet werden. Generell sind höher gelegene Immissionsorte stärkeren Blendwirkungen ausgesetzt als niedriger gelegene.

Der angesetzte Offset von 4,6 m zur Geländeoberkante pro BP soll die Augenhöhe eines Betrachters im ersten Obergeschoss von Gebäuden repräsentieren.

*Tabelle 5: Höhen der Betrachtungspunkte in schutzwürdigen Räumen*

| BP | Breite | Länge | GOK (m ü. NN) | Höhe ü. GOK (m) | Abs. Höhe (m ü. NN) |
|---|---|---|---|---|---|
| G1-1 | 47,651939 | 8,329828 | 446,50 | 4,60 | 451,10 |
| G1-2 | 47,650710 | 8,306351 | 468,17 | 4,60 | 472,77 |
| G1-3 | 47,654270 | 8,308973 | 481,70 | 4,60 | 486,30 |
| G1-4 | 47,655492 | 8,311167 | 482,74 | 4,60 | 487,34 |
| G1-5 | 47,647684 | 8,315066 | 375,11 | 4,60 | 379,71 |
| G1-6 | 47,665245 | 8,321724 | 382,78 | 4,60 | 387,38 |

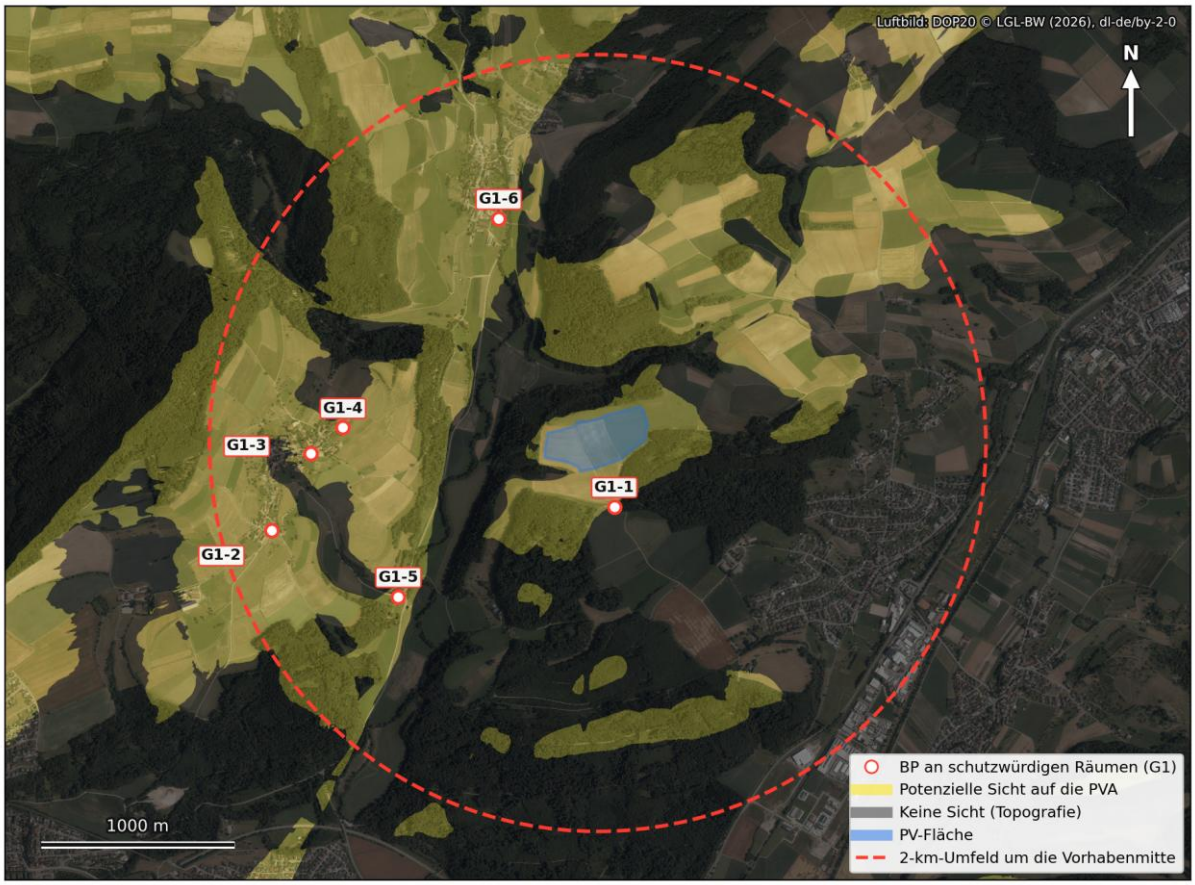



*Abbildung 9: Positionen der Betrachtungspunkte an den umliegenden Gebäuden im 2-km-Umfeld (dunkle Bereiche = auf Basis der Topografie besteht keine Sicht auf die PVA, gelbliche Bereiche = potenzielle Sicht vorhanden) - Quelle Luftbild: DOP20 © GeoBasis-DE / LGL-BW (2026), dl-de/by-2-0*

## 6.4 Ergebnisse

Angewendete Filter (teilweise in Anlehnung an den LAI-Leitfaden):

- Reflexionen gefiltert, die von der Sonne überlagert werden (Differenzwinkel ≤ 10°).
- Die lokale Vegetation wurde nicht berücksichtigt. Hindernisse werden – sofern relevant – in Kapitel 8 berücksichtigt. Demnach sind die Ergebnisse ggf. als Zwischenergebnisse zu verstehen.

Die Ergebnisse werden in zwei Kategorien dargestellt: Tabelle 6 enthält die für die Bewertung nach dem LAI-Leitfaden maßgebliche Kernblendung (Module als perfekte Spiegel, vgl. Kapitel 6.1), Tabelle 7 die realitätsnah simulierten Blendwirkungen einschließlich der gestreuten Reflexion. Die Ergebnisdiagramme fassen beide Kategorien je Betrachtungspunkt zusammen.

*Tabelle 6: Ergebnisse an den Betrachtungspunkten in schutzwürdigen Räumen – nur Kernblendung (Module = perfekte Spiegel); LAI-relevant*

| BP | Gesamtminuten | Max. Tagesminuten | Betroffene Tage | Tage > 30 min | Werden die LAI-Richtwerte eingehalten (vgl. Kapitel 6.1)? |
|---|---|---|---|---|---|
| G1-1 | — | — | — | — | Ja |
| G1-2 | 37 | 4 | 13 | 0 | Ja |
| G1-3 | 0 | 0 | 0 | 0 | Ja |
| G1-4 | — | — | — | — | Ja |
| G1-5 | — | — | — | — | Ja |
| G1-6 | — | — | — | — | Ja |

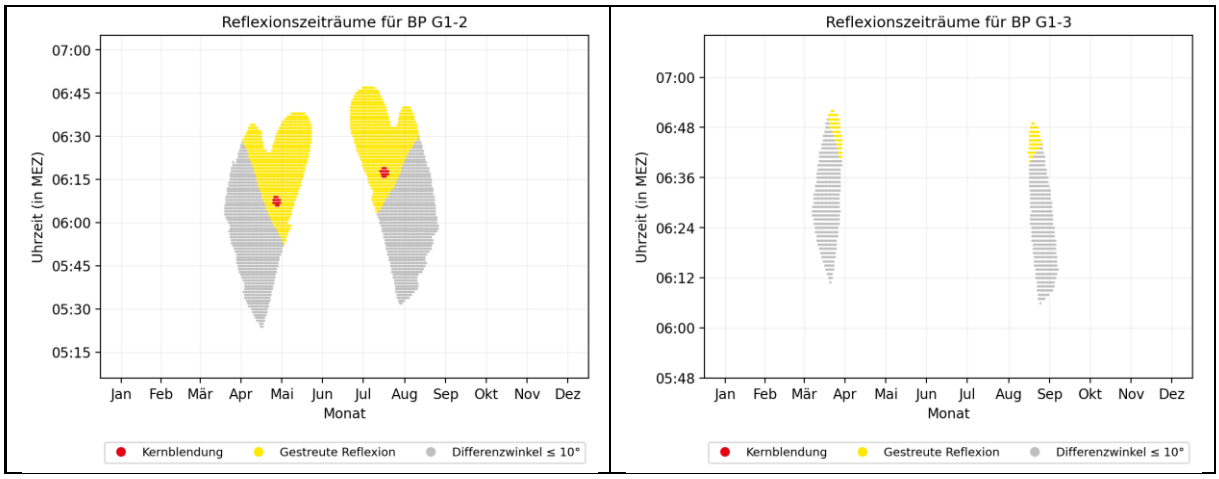
„—“ = keine Blendereignisse aufgetreten · 0 = alle Blendereignisse durch den Sonnenfilter (Differenzwinkel ≤ 10°) entfernt

*Tabelle 7: Ergebnisse an den Betrachtungspunkten in schutzwürdigen Räumen – realitätsnah simulierte Module (Kernblendung und gestreute Reflexion); nicht LAI-relevant*

| BP | Gesamtminuten | Max. Tagesminuten | Betroffene Tage | Tage > 30 min |
|---|---|---|---|---|
| G1-1 | — | — | — | — |
| G1-2 | 2.456 | 43 | 103 | 30 |
| G1-3 | 121 | 9 | 20 | 0 |
| G1-4 | — | — | — | — |
| G1-5 | — | — | — | — |
| G1-6 | — | — | — | — |

Die Bewertung nach dem LAI-Leitfaden erfolgt anhand der Kernblendung (Tabelle 6, vgl. Kapitel 6.1); die realitätsnah simulierten Werte dienen der Einordnung und sind nicht an den Richtwerten zu messen.

*Ergebnisdiagramme 1: Blendzeiten bei den relevant betroffenen BP – Kernblendung (rot) und gestreute Reflexion (gelb); grau dargestellt sind die von der Sonne überlagerten Reflexionen (Differenzwinkel ≤ 10°), die nach dem LAI-Leitfaden nicht als Blendung zu bewerten sind – Quelle: eigene Darstellung auf Basis der PV-GlareCheck-Simulation*



# 7 Blendwirkungen auf Verkehrswege

## 7.1 Auswertungsmethodik

Die im Gutachten angewendete Auswertungsmethodik zur Bewertung der Blendwirkungen auf Verkehrswegen basiert auf dem Eckpunktepapier des Fernstraßen-Bundesamtes (Stand: November 2025) [6].

Zur Beurteilung der Blendwirkungen durch Photovoltaikanlagen auf Verkehrswege ist es gängige Praxis, ein oder mehrere Sichtfelder von Fahrzeugführern (Kraftfahrzeug- und Lokführer) zu definieren, die sich hinsichtlich ihrer verkehrlichen Relevanz unterscheiden. Anschließend wird mittels Simulation geprüft, ob Reflexionen innerhalb dieser Sichtfelder auftreten. Dabei wird angenommen, dass die Blickrichtung eines Fahrzeugführers grundsätzlich der Fahrtrichtung entspricht [7].

**Relevantes Sichtfeld**: In Anlehnung an [8] und [6] wird eine Erheblichkeitsgrenze von ± 30° bezogen auf die jeweilige Fahrtrichtung definiert. Reflexionen außerhalb dieses Sichtfeldes führen in der Regel zu keinen erheblichen Beeinträchtigungen. Besondere Verkehrssituationen können jedoch eine Erweiterung des relevanten Sichtfeldes erforderlich machen, beispielsweise im Bereich von Beschleunigungsstreifen oder Kreuzungen, sofern dort regelmäßig von der Fahrtrichtung abweichende Blickbewegungen zu erwarten sind.

**Zentrales Sichtfeld:** Zudem wird ein zentrales Sichtfeld von ± 10° definiert. Außerhalb dieses zentralen Sichtfeldes sind Blendquellen (reflektierende PV-Flächen) mit einer vertikalen Ausdehnung von maximal 0,3° pauschal als unkritisch zu bewerten.

Für die Analyse der Blendwirkungen auf den Straßenverkehr ist es i. d. R. ausreichend, ausschließlich LKW-Fahrer zu betrachten, da diese im Vergleich zu PKW-Fahrern eine höhere Augenposition über dem Straßenniveau einnehmen. Höher gelegene Immissionsorte sind grundsätzlich stärkeren beziehungsweise zentraler (bezogen auf das Sichtfeld) einsetzenden Blendwirkungen ausgesetzt. Mit der Betrachtung von LKW-Fahrern wird somit eine konservative Worst-Case-Annahme zugrunde gelegt.

Im Rahmen des Gutachtens wird für LKW-Fahrer eine Augenhöhe von 2,7 m über dem jeweiligen Straßenniveau angesetzt [6].

PVA-bedingte Blendwirkungen gelten selbst innerhalb des relevanten Sichtfeldes als vernachlässigbar (irrelevant), wenn die verursachenden Reflexionen mit einem Differenzwinkel ≤ 10° zur direkten Sonneneinstrahlung auftreten und gleichzeitig der Höhenwinkel der Sonne ≤ 5° beträgt [6]. Sind beide Kriterien erfüllt, wird die Blendwirkung der PVA aus nahezu gleicher Richtung von der direkten Sonneneinstrahlung überlagert und kann in der Regel nicht mehr durch fahrzeugseitige Blenden oder Sonnenblenden abgeschirmt werden (Annahme). In diesem Fall stellen die PVA-bedingten Reflexionen keine zusätzliche verkehrsrelevante Beeinträchtigung dar.

Zudem werden Reflexionen mit einer Leuchtdichte von unter 30.000 cd/m² gemäß [6] pauschal als nicht erheblich eingestuft.

**Nicht erhebliche Reflexionen:** Wenn eines der folgenden Kriterien zutrifft:

- Die Reflexionen werden innerhalb des relevanten Sichtfelds von der Sonne überlagert (siehe Kriterien oben).
- Reflexionen weisen eine Intensität von unter 30.000 cd/m² auf.
- Die Blendquelle liegt außerhalb des zentralen Sichtfelds und weist im Sichtfeld eine vertikale Größe von ≤ 0,3° auf.

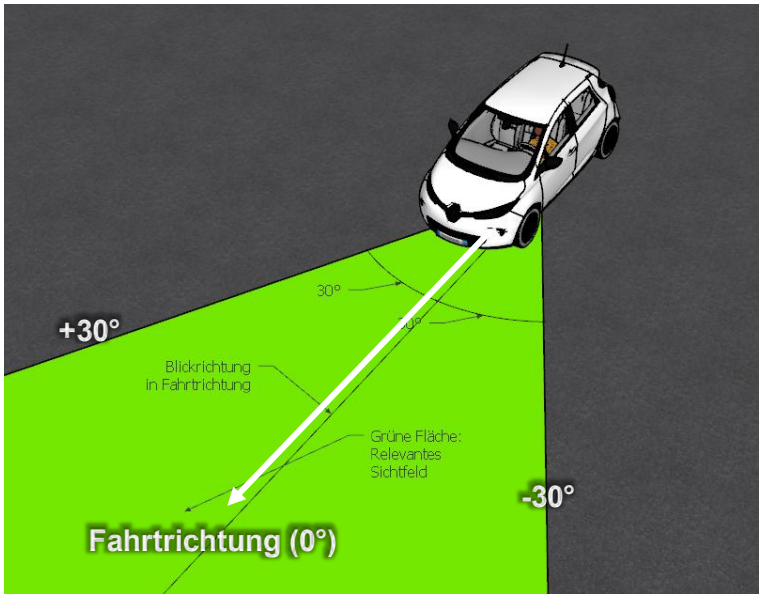



*Abbildung 10: Relevantes Sichtfeld eines Fahrzeugführers – Quelle: Eigene Abbildung*

Die folgenden Abbildungen zeigen die geschätzten Augenhöhen der Verkehrsteilnehmer. Diese Angaben sind im Rahmen der Simulation relevant.

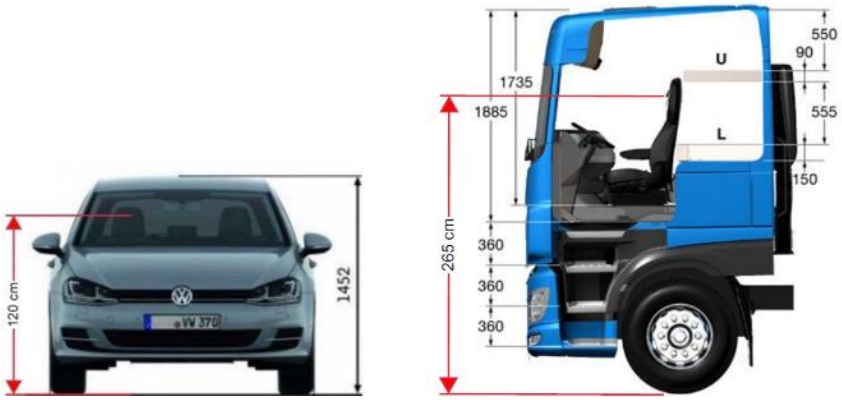



*Abbildung 11: Augenhöhe der Straßenverkehrsteilnehmer – Quelle: Volkswagen AG (modifiziert), BTS GmbH & Co. KG (modifiziert)*

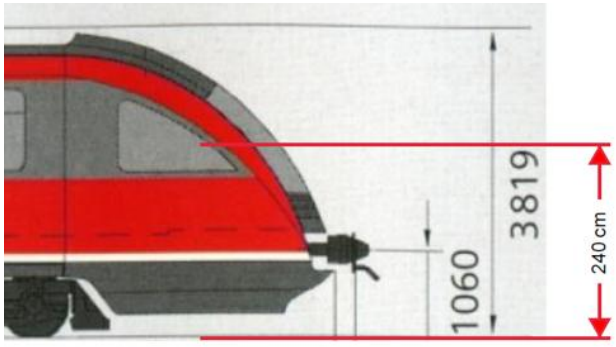



*Abbildung 12: Augenhöhe von Lokführern – Quelle: www.nahverkehr-franken.de (modifiziert)*

## 7.2 Relevante Verkehrswege

Im 2-km-Umfeld der Photovoltaikanlage (vgl. Kapitel 5) wurden als relevante, übergeordnete beziehungsweise stärker frequentierte Verkehrswege mit potenzieller Sichtbeziehung folgende Verkehrswege identifiziert:

- L 159
- K 6564

Im Rahmen des Blendgutachtens wurden ausschließlich die genannten Verkehrswege untersucht.

Wirtschaftswege sowie nur sporadisch befahrene Straßen und Zuwegungen wurden aufgrund des geringen Verkehrsaufkommens als nicht relevant eingestuft und daher in der weiteren Analyse nicht berücksichtigt. Sollte aus behördlicher Sicht die Prüfung weiterer Verkehrswege erforderlich sein, kann das Gutachten entsprechend erweitert werden.

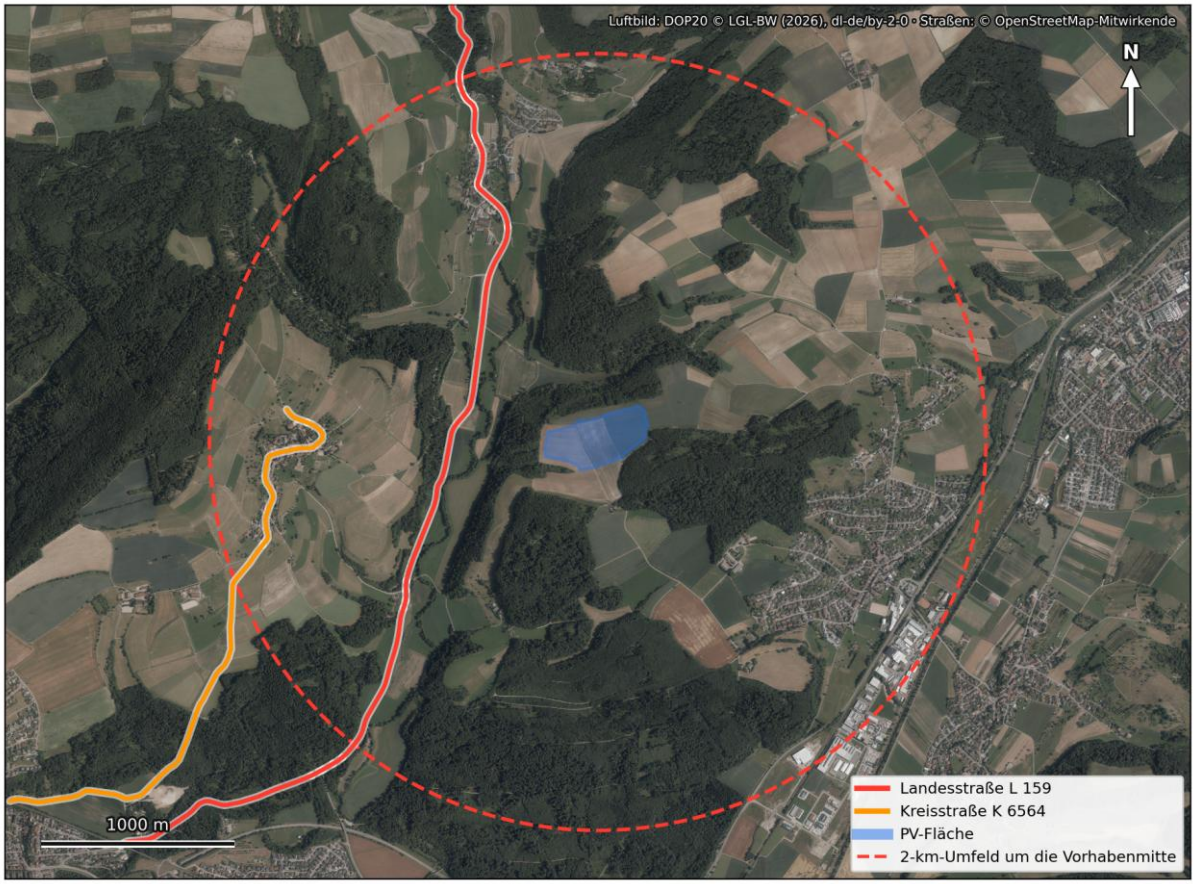



*Abbildung 13: Positionen der als relevant eingestuften Verkehrswege im 2-km-Umfeld - Quelle Luftbild: DOP20 © GeoBasis-DE / LGL-BW (2026), dl-de/by-2-0; Verkehrswege: © OpenStreetMap-Mitwirkende*

## 7.3 Betrachtungspunkte

Zur Bewertung der Blendwirkungen auf die relevanten Verkehrswege wurden spezifische „Betrachtungspunkte“ (BP) definiert, die in der Simulation als Detektionspunkte für auftreffende Reflexionen dienen. Insgesamt wurden 32 BP festgelegt, jeweils acht je Verkehrsweg und Fahrtrichtung.

Das Präfix der BP bezeichnet jeweils die zugehörige Gruppe (z. B. G2 = Gruppe 2):

- G2: Verkehr auf der L 159 in Fahrtrichtung Norden
- G3: Verkehr auf der L 159 in Fahrtrichtung Süden
- G4: Verkehr auf der K 6564 in Fahrtrichtung Norden (bergauf über Breitenfeld)
- G5: Verkehr auf der K 6564 in Fahrtrichtung Süden (bergab)

**Hinweis:** Die Betrachtungspunkte (BP) der Gruppen 2 und 3 sowie 4 und 5 befinden sich jeweils an denselben Positionen. Es wird lediglich die jeweils unterschiedliche Fahrtrichtung berücksichtigt.

Die BP sind in einer Höhe von 2,7 m über dem Straßenniveau angebracht, entsprechend der angenommenen Augenhöhe eines LKW-Fahrers.

*Tabelle 8: Höhen und Positionen der Betrachtungspunkte auf den Verkehrswegen*

| BP | Breite | Länge | GOK (m ü. NN) | Höhe ü. GOK (m) | Blickrichtung Azimut (°) |
|---|---|---|---|---|---|
| G2-1 | 47,641348 | 8,312662 | 360,50 | 2,70 | 19,5 |
| G2-2 | 47,642521 | 8,313348 | 360,69 | 2,70 | 30,6 |
| G2-3 | 47,645185 | 8,314888 | 365,24 | 2,70 | 11,8 |
| G2-4 | 47,647580 | 8,315589 | 370,76 | 2,70 | 357,9 |
| G2-5 | 47,649817 | 8,316293 | 372,43 | 2,70 | 22,1 |
| G2-6 | 47,652245 | 8,317653 | 373,44 | 2,70 | 6,1 |
| G2-7 | 47,660862 | 8,320764 | 377,13 | 2,70 | 5,2 |
| G2-8 | 47,664010 | 8,322158 | 380,03 | 2,70 | 16,8 |
| G3-1 | 47,641348 | 8,312662 | 360,50 | 2,70 | 208,3 |
| G3-2 | 47,642521 | 8,313348 | 360,69 | 2,70 | 205,6 |
| G3-3 | 47,645185 | 8,314888 | 365,24 | 2,70 | 197,5 |
| G3-4 | 47,647580 | 8,315589 | 370,76 | 2,70 | 196,8 |
| G3-5 | 47,649817 | 8,316293 | 372,43 | 2,70 | 198,8 |
| G3-6 | 47,652245 | 8,317653 | 373,44 | 2,70 | 193,3 |
| G3-7 | 47,660862 | 8,320764 | 377,13 | 2,70 | 186,7 |
| G3-8 | 47,664010 | 8,322158 | 380,03 | 2,70 | 209,4 |
| G4-1 | 47,645180 | 8,303571 | 434,72 | 2,70 | 0,0 |
| G4-2 | 47,647255 | 8,303653 | 452,18 | 2,70 | 0,0 |
| G4-3 | 47,649031 | 8,304674 | 463,90 | 2,70 | 36,9 |
| G4-4 | 47,650134 | 8,305922 | 469,86 | 2,70 | 15,6 |
| G4-5 | 47,655235 | 8,309752 | 486,44 | 2,70 | 304,9 |
| G4-6 | 47,656002 | 8,307652 | 498,71 | 2,70 | 315,1 |
| G4-7 | 47,657637 | 8,306306 | 517,31 | 2,70 | 320,9 |
| G4-8 | 47,659395 | 8,304380 | 550,87 | 2,70 | 326,2 |
| G5-1 | 47,645180 | 8,303571 | 434,72 | 2,70 | 183,7 |
| G5-2 | 47,647255 | 8,303653 | 452,18 | 2,70 | 182,4 |
| G5-3 | 47,649031 | 8,304674 | 463,90 | 2,70 | 217,4 |
| G5-4 | 47,650134 | 8,305922 | 469,86 | 2,70 | 218,4 |
| G5-5 | 47,655235 | 8,309752 | 486,44 | 2,70 | 186,4 |
| G5-6 | 47,656002 | 8,307652 | 498,71 | 2,70 | 120,5 |
| G5-7 | 47,657637 | 8,306306 | 517,31 | 2,70 | 155,3 |
| G5-8 | 47,659395 | 8,304380 | 550,87 | 2,70 | 146,2 |

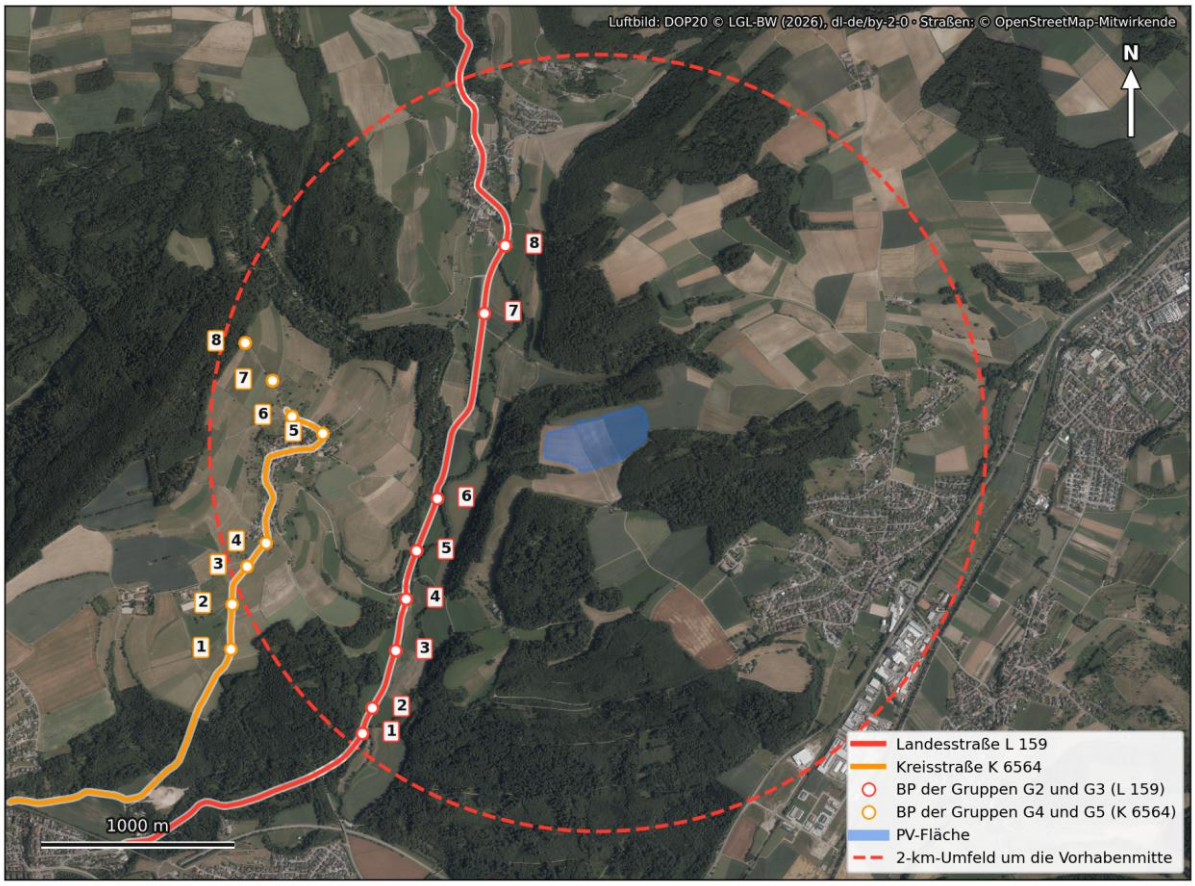



*Abbildung 14: Positionen der Betrachtungspunkte auf den Verkehrswegen; die Betrachtungspunkte der Gruppen G3 und G5 liegen auf denselben Positionen wie G2 und G4, beschriftet ist die laufende Nummer innerhalb der Gruppe - Quelle Luftbild: DOP20 © GeoBasis-DE / LGL-BW (2026), dl-de/by-2-0; Verkehrswege: © OpenStreetMap-Mitwirkende*

## 7.4 Ergebnisse

Angewendete Filter (in Anlehnung an das Eckpunktepapier des Fernstraßen-Bundesamtes):

- Reflexionen außerhalb des relevanten Sichtfeldes gefiltert
- Reflexionen gefiltert, die von der Sonne überlagert werden (Differenzwinkel ≤ 10° und Sonnenhöhe ≤ 5°)
- Reflexionen durch reflektierende Flächen, die eine vertikale Ausdehnung ≤ 0,3° im Sichtfeld eines Betrachters einnehmen (nur angewendet auf das Sichtfeld außerhalb ±10°)
- Reflexionen gefiltert, die durch Flächen mit einer Leuchtdichte < 30.000 cd/m² emittiert werden.
- Die lokale Vegetation wurde nicht berücksichtigt. Hindernisse werden – sofern relevant – in Kapitel 8 berücksichtigt. Demnach sind die Ergebnisse ggf. als Zwischenergebnisse zu verstehen.

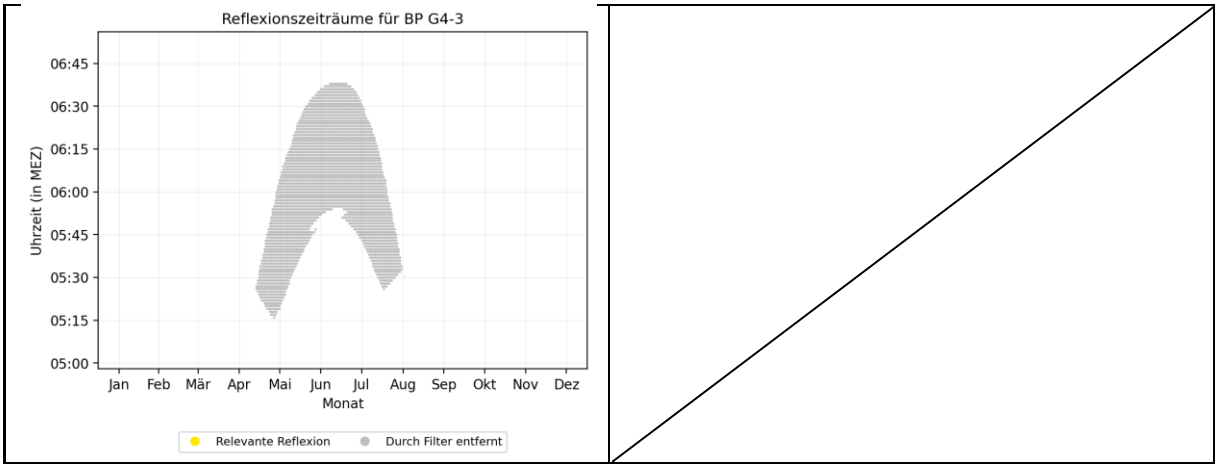
*Tabelle 9: Übersicht der Simulationsergebnisse für die Betrachtungspunkte auf den Verkehrswegen, Ergebnisse wie oben beschrieben ggf. gefiltert*

| Verkehrs-weg | BP | Fahrt-richtung | Min. Winkel zwischen Fahrtrichtung und Blendquelle (ca.) | Werden die Blendwirkungen innerhalb des relevanten Sichtfelds auf Basis der definierten Filter als nicht erheblich eingestuft? | Anmerkung |
|---|---|---|---|---|---|
| L 159 Richtung Norden | G2-1 | Norden (19,5°) | - | - | Keine Reflexionen |
| | G2-2 | Nordosten (30,6°) | - | - | Keine Reflexionen |
| | G2-3 | Norden (11,8°) | - | - | Keine Reflexionen |
| | G2-4 | Norden (357,9°) | - | - | Keine Reflexionen |
| | G2-5 | Norden (22,1°) | 37,7° | - | Keine Reflexionen im relevanten Sichtfeld |
| | G2-6 | Norden (6,1°) | - | - | Keine Reflexionen |
| | G2-7 | Norden (5,2°) | - | - | Keine Reflexionen |
| | G2-8 | Norden (16,8°) | - | - | Keine Reflexionen |
| L 159 Richtung Süden | G3-1 | Südwesten (208,3°) | - | - | Keine Reflexionen |
| | G3-2 | Südwesten (205,6°) | - | - | Keine Reflexionen |
| | G3-3 | Süden (197,5°) | - | - | Keine Reflexionen |
| | G3-4 | Süden (196,8°) | - | - | Keine Reflexionen |
| | G3-5 | Süden (198,8°) | 133,2° | - | Keine Reflexionen im relevanten Sichtfeld |
| | G3-6 | Süden (193,3°) | - | - | Keine Reflexionen |
| | G3-7 | Süden (186,7°) | - | - | Keine Reflexionen |
| | G3-8 | Südwesten (209,4°) | - | - | Keine Reflexionen |
| K 6564 Richtung Norden | G4-1 | Norden (0,0°) | 58,0° | - | Keine Reflexionen im relevanten Sichtfeld |
| | G4-2 | Norden (0,0°) | 61,5° | - | Keine Reflexionen im relevanten Sichtfeld |
| | G4-3 | Nordosten (36,9°) | 28,6° | ja | Reflexionen von PV-Fläche 1 vollständig gefiltert: Blendquelle außerhalb des zentralen Sichtfelds (≥ 28,6° neben der Blickachse) mit vertikaler Ausdehnung ≤ 0,2°, teilweise von der Sonne überlagert |
| | G4-4 | Norden (15,6°) | 53,0° | - | Keine Reflexionen im relevanten Sichtfeld |
| | G4-5 | Nordwesten (304,9°) | - | - | Keine Reflexionen |
| | G4-6 | Nordwesten (315,1°) | - | - | Keine Reflexionen |
| | G4-7 | Nordwesten (320,9°) | - | - | Keine Reflexionen |
| | G4-8 | Nordwesten (326,2°) | - | - | Keine Reflexionen |
| K 6564 Richtung Süden | G5-1 | Süden (183,7°) | 120,2° | - | Keine Reflexionen im relevanten Sichtfeld |
| | G5-2 | Süden (182,4°) | 113,4° | - | Keine Reflexionen im relevanten Sichtfeld |
| | G5-3 | Südwesten (217,4°) | 143,4° | - | Keine Reflexionen im relevanten Sichtfeld |
| | G5-4 | Südwesten (218,4°) | 141,4° | - | Keine Reflexionen im relevanten Sichtfeld |

| Verkehrs-weg | BP | Fahrt-richtung | Min. Winkel zwischen Fahrtrichtung und Blendquelle (ca.) | Werden die Blendwirkungen innerhalb des relevanten Sichtfelds auf Basis der definierten Filter als nicht erheblich eingestuft? | Anmerkung |
|---|---|---|---|---|---|
| | G5-5 | Süden (186,4°) | - | - | Keine Reflexionen |
| | G5-6 | Südosten (120,5°) | - | - | Keine Reflexionen |
| | G5-7 | Südosten (155,3°) | - | - | Keine Reflexionen |
| | G5-8 | Südosten (146,2°) | - | - | Keine Reflexionen |
| LEGENDE | | | | | |
| Erhebliche Blendwirkungen im relevanten Sichtfeld | | | | | |
| Keine erheblichen Blendwirkungen im relevanten Sichtfeld | | | | | |

„-“ = in der Simulation sind keine Reflexionen aufgetreten · Bewertung anhand des relevanten Sichtfelds (±30°) nach dem Eckpunktepapier des Fernstraßen-Bundesamtes

*Ergebnisdiagramme 2: Blendzeiten am einzigen BP mit Reflexionen im relevanten Sichtfeld (G4-3) – realitätsnahe Simulation; grau dargestellt sind die durch die oben beschriebenen Filter entfernten Reflexionen, gewertete Reflexionen verbleiben nicht – Quelle: eigene Darstellung auf Basis der PV-GlareCheck-Simulation*



# 8 Diskussion der Ergebnisse

## 8.1 Anwohner

Im Rahmen der Begutachtung wurden potenziell betroffene Anwohner sowie übergeordnete Verkehrswege in einem Umkreis von 2 km um die Vorhabenmitte untersucht (Voranalyse, Kapitel 5).

Geprüft wurden die Wohngebäude mit potenzieller Sichtverbindung zur PV-Fläche: das Jagdhaus östlich der Anlage (G1-1, rund 220 m), der Ortsteil Breitenfeld auf der Hochfläche westlich der Anlage (G1-2 bis G1-4, rund 1,0 bis 1,5 km), die Bebauung im Steinatal südwestlich (G1-5, rund 1,0 km) sowie Detzeln nördlich der Anlage (G1-6, rund 1,1 km). Innerhalb des 100-m-Umkreises befindet sich kein schutzwürdiges Gebäude. Für eine konservative Betrachtung wurde der vorhandene Wald- und Gehölzbestand nicht als Sichtschutz angesetzt.

Maßgeblich für die Bewertung an schutzwürdigen Räumen ist nach dem LAI-Leitfaden die Kernblendung, also der gerichtet (spekular) reflektierte Anteil. Dieser wurde in einer gesonderten Simulation unter Annahme perfekt spiegelnder Module ermittelt (gemäß Vorgabe des LAI-Leitfadens; Ergebnisse siehe Tabelle 6).

An keinem der sechs Betrachtungspunkte werden die maßgeblichen Richtwerte erreicht. Kernblendung tritt ausschließlich am Betrachtungspunkt G1-2 in Breitenfeld auf: 37 min/a an 13 Tagen mit höchstens 4 min/Tag. Die Richtwerte von 1.800 min/a beziehungsweise 30 min/Tag werden damit deutlich unterschritten. Am Betrachtungspunkt G1-3 werden die wenigen rechnerischen Kernblendungen vollständig von der direkten Sonne überlagert (Differenzwinkel ≤ 10°); an den übrigen Betrachtungspunkten tritt keine Kernblendung auf. Eine erhebliche Belästigung im Sinne des LAI-Leitfadens liegt somit an keinem der untersuchten Gebäude vor.

Die realitätsnahe Simulation weist für Breitenfeld längere Reflexionszeiträume aus (G1-2: 2.456 min/a, max. 43 min/Tag; G1-3: 121 min/a, max. 9 min/Tag). Diese Reflexionen treten ausschließlich in den frühen Morgenstunden (etwa 05:50 bis 06:50 Uhr MEZ; in der Sommerzeit entspricht das 06:50 bis 07:50 Uhr) zwischen Mitte April und Ende August bei tief im Nordosten stehender Sonne auf: Breitenfeld liegt rund 15 bis 40 m höher als die PV-Fläche, sodass das flach einfallende Sonnenlicht von den Modulen in Richtung der Hochfläche reflektiert wird. Es handelt sich weit überwiegend um gestreute Reflexion mit geringer Leuchtdichte; sie ist nach dem LAI-Leitfaden nicht als Kernblendung zu bewerten.

## 8.2 Verkehrswege

Im 2-km-Umfeld der Photovoltaikanlage wurden als relevante, übergeordnete beziehungsweise stärker frequentierte Verkehrswege die Landesstraße L 159 im Steinatal westlich der Anlage und die Kreisstraße K 6564, die von der L 159 über Breitenfeld auf die Hochfläche führt, identifiziert und in beiden Fahrtrichtungen untersucht (Kapitel 7). Wirtschaftswege sowie nur sporadisch befahrene Zuwegungen, etwa die Zufahrt zum Jagdhaus, wurden aufgrund des geringen Verkehrsaufkommens nicht betrachtet.

Auf keinem der beiden Verkehrswege ergeben sich erhebliche Blendwirkungen im relevanten Sichtfeld (±30°, bezogen auf die Fahrtrichtung). Im Einzelnen:

### 8.2.1 Landesstraße L 159

Die L 159 verläuft im Steinatal in Nord-Süd-Richtung; die PV-Fläche liegt seitlich östlich der Straße auf der Höhe. In der Simulation treten lediglich am Betrachtungspunkt G2-5 beziehungsweise G3-5 Reflexionen auf (2.736 min/a ungefiltert). Sie liegen mit Winkelabständen von 37,7° (Fahrtrichtung Norden) beziehungsweise 133,2° (Fahrtrichtung

Süden) vollständig außerhalb des relevanten Sichtfelds von ±30°. An allen übrigen Betrachtungspunkten der L 159 treten keine Reflexionen auf. Erhebliche Blendwirkungen sind auf der L 159 daher nicht zu erwarten.

### 8.2.2 Kreisstraße K 6564

Auf der K 6564 treten in Fahrtrichtung Norden an den Betrachtungspunkten G4-1 bis G4-4 südlich von Breitenfeld Reflexionen der PV-Fläche auf (bis zu 7.047 min/a ungefiltert). An G4-1, G4-2 und G4-4 liegen sie mit Winkelabständen von 53° bis 61,5° außerhalb des relevanten Sichtfelds. Am Betrachtungspunkt G4-3 erreichen Reflexionen das relevante Sichtfeld (4.367 min/a), jedoch ausschließlich am Rand des Sichtfelds mit mindestens 28,6° Abstand zur Blickachse und damit außerhalb des zentralen Sichtfelds von ±10°. Die reflektierende Fläche nimmt dort aufgrund der Entfernung von rund 1,6 km eine vertikale Ausdehnung von höchstens 0,2° im Sichtfeld ein; ein Teil der Reflexionen wird zudem bei Sonnenhöhen unter 5° von der direkten Sonne überlagert. Nach den Kriterien des Eckpunktepapiers (Kapitel 7.1) sind diese Reflexionen als nicht erheblich einzustufen.

In Fahrtrichtung Süden treten die Reflexionen an G5-1 bis G5-4 mit Winkelabständen von 113° bis 143° hinter dem Fahrer auf. An den Betrachtungspunkten G4-5 bis G4-8 beziehungsweise G5-5 bis G5-8 nördlich von Breitenfeld treten keine Reflexionen auf. Maßnahmen sind für die K 6564 nicht erforderlich.

# 9 Literaturverzeichnis


[1] Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI), *Hinweise zur Messung, Beurteilung und Minderung von Lichtimmissionen (Leitfaden)*. 2012. [Online]. Verfügbar unter: https://www.lai-immissionsschutz.de/documents/lichthinweise-2015-11-03mit-formelkorrektur_aus_03_2018_1520588339.pdf

[2] K. Mertens, *Photovoltaik: Lehrbuch zu Grundlagen, Technologie und Praxis*, 5. Aufl. Carl Hanser Verlag München, 2020.

[3] Volker Quaschning, *Regenerative Energiesysteme: Technologie - Berechnung - Simulation*, 9. Aufl. Carl Hanser Verlag München, 2015.

[4] J. Yellowhair und C. K. Ho, „Assessment of Photovoltaic Surface Texturing on Transmittance Effects and Glint/Glare Impacts“, San Diego, California, USA: American Society of Mechanical Engineers, Juni 2015, S. V002T11A003. doi: 10.1115/ES2015-49481.

[5] J. A. Duffie und W. A. Beckman, „Solar Engineering of Thermal Processes“, Bd. 4, 2013.

[6] Fernstraßen-Bundesamt, „FBA Eckpunktepapier Photovoltaik“. November 2025. Zugegriffen: 12. November 2025. [Online]. Verfügbar unter: https://www.fba.bund.de/DE/Themen/Anbaurecht_Paragraph9_FStrG/Dokumente/20251106_Eckpunktepapier_Photovoltaik.pdf?__blob=publicationFile&v=2

[7] Österreichischer Verband für Elektrotechnik (OVE), „Blendung durch Photovoltaikanlagen - OVE-Richtlinie R 11-3“. 2016.

[8] R. Jurado-Piña und J. M. P. Mayora, „Methodology to Predict Driver Vision Impairment Situations Caused by Sun Glare“, *Transportation Research Record*, Bd. 2120, Nr. 1, S. 12–17, Jan. 2009, doi: 10.3141/2120-02.