

Blendgutachten

Photovoltaikanlage bei Schackendorf



Abbildung 1 - Zu untersuchende Flächen - Quelle: Google Earth Pro

Flächen Siehe Abbildung 1

Immissionsorte A21, Ausfahrt, Landstraße im Osten

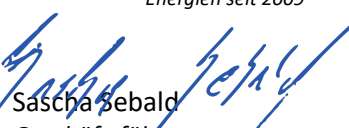
Vorhabenträger solar-konzept GmbH
Isekai 1
20249 Hamburg

Gutachter Solwerk GmbH
Rotdornweg 4
96163 Gundelsheim
www.solwerk.net



Ihr unabhängiger Dienstleister für Erneuerbare
Energien seit 2009


Philipp Saffer
M. Sc. Geoökologie


Sascha Seibold
Geschäftsführer

07.02.2024

Inhaltsverzeichnis

1. Fragestellung	4
1.1. Anlass	4
1.2. Fazit	4
2. Grundlagen	5
2.1. Situation vor Ort.....	5
2.2. Reflexionsgesetz.....	5
2.3. Bewertungsbasis	6
2.4. Haftungshinweise	7
2.5. Herangehensweise	8
3. Untersuchung	9
3.1. Gefährdungsbereich.....	9
3.2. Einsehbarkeit und Sichtbeziehung	9
3.3. Grad der Beeinträchtigung.....	10
3.4. Einordnung der Blendung.....	12
3.5. Bewertung anhand der LAI-Richtlinie	15
3.6. Ergebnisauswertung	17
3.7. Null-Blendung	18
3.8. Ergebnisauswertung mit Blendschutzzaun	18
4. Anlagen.....	19

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 - Zu untersuchende Flächen - Quelle: Google Earth Pro.....	1
Abbildung 2: Technische Zeichnung - Quelle: Auftraggeber.....	5
Abbildung 3 - Reflexion eines Lichtstrahls an einer spiegelnden Oberfläche - Quelle: Wikipedia.....	5
Abbildung 4 - Backward Ray Tracing - Quelle: Wikipedia	8
Abbildung 5 - Lage der Immissionsorte im Verhältnis zur geplanten Anlage – Quelle: Google Earth Pro ...	9
Abbildung 6 - Sonnenstanddiagramm über das Jahr - Quelle: SunOrb.....	10
Abbildung 7 - Simulation Schackendorf - Quelle: ForgeSolar	11
Abbildung 8 – Bestehender Bewuchs entlang der Autobahn - Quelle: GoogleMaps Streetview.....	11
Abbildung 9 - Dauer der Blendung in Minuten - Quelle: ForgeSolar	13
Abbildung 10 - Zeitpunkt der Blendung - Quelle. ForgeSolar	13
Abbildung 11 - Helligkeit in cd/m ²	14
Abbildung 12 - Intensität der Blendung – Quelle: ForgeSolar	15
Abbildung 13 - Blendender Teil der Anlage Schackendorf Mitte 1 - Quelle:ForgeSolar	17

Abbildung 14 - geblendeter Teil der A21 - Quelle: ForgeSolar	17
Abbildung 15 - Simulationsaufbau mit Blendschutzzaun - Quelle: ForgeSolar	18
Abbildung 16 - Standort des Zaunes - Quelle: ForgeSolar	19

1. Fragestellung

1.1. Anlass

Bei Schackendorf soll eine PV-Anlage errichtet werden. Im Zuge des Genehmigungsverfahrens kam die Frage auf, ob die westlich vorbeilaufende A21 und die östlich vorbeilaufende Landstraße einer Blendung ausgesetzt werden. Daher wurde vom Auftraggeber ein Blendgutachten in Auftrag gegeben, um das Thema Blendung für möglichst alle Parteien zufriedenstellend zu behandeln.

Dies ist Anlass und Inhalt des Gutachtens.

1.2. Fazit

Ein geringer Abschnitt der geplanten Anlage führt zu einer minimalen Blendung der A21 von Südosten her. Diese theoretische Blendung ist jedoch in der Realität wahrscheinlich so gering, dass sie selbst bei einer Autobahn vernachlässigbar wäre. Eine rechnerische 0-Blendung kann erreicht werden, wenn man entlang eines geringen Teils der Anlage an der Südkante einen Blendschutzzaun in Höhe von 2m errichtet.

Tabelle 1: Übersicht der Immissionsorte

Geplante Anlage	Simuliertes Blendpotential	Gefährdungs-potential
A21 von Nordwesten kommend	keines	keines
A21 von Südosten kommend	gering	keines
Ausfahrt A21	keines	keines
Landstraße von Norden kommend	keines	keines
Landstraße von Süden kommend	keines	keines
Geplante Anlage (mit Blendschutzzaun am mittleren Anlagenteil)		
A21 von Nordwesten kommend	keines	keines
A21 von Südosten kommend	keines	keines
Ausfahrt A21	keines	keines
Landstraße von Norden kommend	keines	keines
Landstraße von Süden kommend	keines	keines

Das Reflexionsgesetz gilt grundsätzlich bei Reflexion von Lichtstrahlen, auch wenn die reflektierende Oberfläche nicht eben ist oder diffuses Licht einfällt. In diesen Fällen ist jeder einzelne Teillichtstrahl individuell zu betrachten.

Eine Reflektion bedeutet für ein Solarmodul, dass auftreffendes Licht nicht bis zu der stromerzeugenden Solarzelle vordringt, sondern bereits an der gläsernen Frontscheibe abgelenkt wird. So „wegreflektiertes“ Licht kann keinen Strom erzeugen und erwirtschaftet dadurch auch keine Erlöse für den Betreiber des Solarmoduls. Es ist daher ein großes Bestreben aller Hersteller von Solarmodulen Frontgläser zu verwenden, welche möglichst kein einfallendes Licht reflektieren. Derartige, mit sog. „blendarmen Solarglas“ ausgestattete Module reflektieren bei einem durchschnittlichen Sonneinfallwinkel nur ca. 4-6% der einfallenden Sonnenstrahlen. Eine normale Fensterscheibe reflektiert bei diesen Bedingungen zum Vergleich etwa 15%.

Die Streuung der reflektierten Strahlung ist demnach relativ hoch, so dass Blendwirkungen durch gerichtete Strahlung mit zunehmendem Abstand eher als helle Flecken der bestrahlten Oberflächen und als kurzzeitiges Aufblitzen wahrgenommen werden.

Da diese Streuung und Abschwächung mit zweckmäßigem Aufwand nicht greifbar gemacht werden kann, wird bei Betrachtung eines Reflektionsverhaltens von Modulen im Modell zu deren Ungunsten angenommen, diese würden ideal reflektieren – also zu 100%.

Eine nennenswerte Reflektion weist ein Modul erst auf, wenn Licht mit einem Einfallswinkel von über 50° auf dieses trifft. Eine intensive Blendwirkung könnte folglich unter Berücksichtigung der Modulneigung nur erreicht werden, wenn eine Sonnenstandhöhe von unter 15° vorliegt und dadurch genügend Licht reflektiert wird. Dies kann vorwiegend nur in den frühen Morgenstunden oder am Abend erfolgen, wenn die Sonne tief genug steht. Zu diesem Zeitpunkt ist eine Blendung durch die Sonne selbst jedoch wahrscheinlicher und intensiver als die Reflektion durch ein Solarmodul.

Zusätzlich setzt sich in kurzer Zeit Staub auf dem Modul ab, welches die Oberfläche „abstumpfen“ lässt und eine Reflektion abschwächt. Da dieser Umstand jedoch nur schwer in Zahlen zu fassen ist, wird er bei der folgenden Betrachtung vernachlässigt, sollte jedoch abschließend honoriert werden.

2.3. Bewertungsbasis

Wie aus der vorangegangenen Erläuterung zum Reflektionsverhalten hervorgeht, ist die Grundlage im Detail sehr komplex. Neben schwer abbildbaren Umständen – z.B. Teilstreuung des Lichts oder Verschmutzung – spielen auch subjektive Belange – z.B. wahrgenommener Grad einer Blendung – eine Rolle.

Um dennoch eine nachvollziehbare und objektive Beurteilung der Situation vornehmen zu können, arbeitet dieses Gutachten anhand des Bewertungsmodelles für großflächige Photovoltaikanlagen der LAI-Richtlinie „Hinweise zur Messung, Beurteilung und Minderung von Lichtimmissionen“ (Ministerium für Umwelt, 2012).

Diese definiert unter der idealisierten Annahme

- die Sonne ist punktförmig
- das Modul ist ideal verspiegelt
- die Sonne scheint von Aufgang bis Untergang

eine Anlage als problematisch, wenn

- eine Sichtbeziehung zwischen Anlage und Immissionsort existiert

- Grundvoraussetzung für eine Blendung
- diese weniger als 100m vom Immissionsort entfernt liegt
 - Stärke einer möglichen Blendung
- Immissionsorte im Besonderen westlich und östlich der Anlage liegen
 - Zu nördlichen und direkt südlich gelegenen Orten ist nur in Sonderfällen Reflektionen durch Modulneigung und Ausrichtung möglich
- die Summe der maximal möglichen astronomischen Blenddauer unter Berücksichtigung umliegender Anlagen über 30 Minuten am Tag oder 30 Stunden (1.800 Minuten) pro Jahr beträgt
 - Eindeutige Beeinträchtigung
- es sich um eine zusätzliche Blendung handelt
 - Bei streifendem Einfall der Sonne auf ein Photovoltaikmodul dominiert der direkte Blick in die Sonne die Blendwirkung. Erst ab einem Differenzwinkel von ca. 10° kommt es zu einer zusätzlichen Blendung durch das Modul.
- Ein Lichtstrahl, der ab einem bestimmten Winkel auf das Auge des Betrachters fällt, wird in der Regel nicht mehr als störend wahrgenommen. Dies bezeichnet man auch als Peripherie. Für diese Peripherie gibt es weder in Deutschland noch weltweit einheitliche Standards. Es gibt in Europa Studien, die einen Winkel von 60°¹ (was im Programm ForgeSolar 30° darstellen würde, da der Winkel links und rechts der Sichtachse gerechnet wird) rechtfertigen. Auch andere Gutachten in Deutschland verwenden den Sichtwinkel von 30° als Standard, beispielsweise die Gutachten der ifb Eigenschenk GmbH². Derzeit scheint sich, nach Rücksprache mit diversen Behörden, ein Winkel von 30° durchzusetzen. Das vorliegende Gutachten wurde mit einem Sichtfenster von 30° (in Summe 60°) erstellt.

2.4. Haftungshinweise

Dieses Gutachten wurde nach bestem Wissen und Gewissen erstellt. Es entspricht den allgemeinen anerkannten Regeln der Technik. Irrtümer und Abweichungen sind jedoch nicht vollständig auszuschließen, ebenso wenig wie Fehler der verwendeten Hilfsmittel. Dafür haften wir ausdrücklich nicht. Gewährleistungen jeder Art sind somit ausgeschlossen.

Bei der Erstellung eines Gutachtens wird auch auf die Informationen des Kunden / Bauherren / Vorhabenträger zurückgegriffen. Dieser übernimmt die Gewähr dafür, dass diese vollständig und richtig sind.

Die Firma Solwerk gewährleistet, dass das Gutachten nach den allgemeinen Regeln der Technik zum Zeitpunkt der Auftragserteilung ausgeführt wurde. Im Falle eines Verstoßes dieser Gewährleistung haften wir als Ersteller unter Ausschluss weiterer Rechte und Ansprüche auf kostenfreie Erbringung solcher Leistungen, die zur Korrektur der fehlerhaften Leistungen notwendig sind. Ansprüche verjähren innerhalb von einem Jahr nach Erbringung der Leistung.

¹ https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352146520301162?ref=pdf_download&fr=RR-2&rr=7c8a3b40c88f1635 (Stand: 16.05.2023)

² Siehe z.B.: https://www.alzey-land.de/vg/buergerservice/Offenlagen/Wahlheim-Photovoltaik/5_1_PVA-Wahlheim_Blendgutachten_Textteil.pdf (Stand: 13.06.2023)

2.5. Herangehensweise

Die Überlegungen und Herangehensweisen dieser Stellungnahme gründen auf den Angaben des Auftraggebers, sowie den vom Ihm zur Verfügung gestellten Plänen. Zu diesen gehören vor allem:

- In einem ersten Schritt wird geprüft, ob die sich die Immissionsorte in einem 100m Gefährdungsbereich befinden und wenn ja, ob eine Blickbeziehung zu diesem herrscht.



Abschließend werden die Ergebnisse zusammengeführt und fachlich beurteilt.

3. Untersuchung

3.1. Gefährdungsbereich

Gemäß der Richtlinie Hinweise zur Messung, Beurteilung und Minderung von Lichtimmissionen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) ist eine Blendung ab einer Entfernung von mehr als 100m oftmals nicht mehr als relevant zu betrachten. Im vorliegenden Fall ist im Umkreis von 100m sowohl die vorbeilaufende Autobahn A21 gelegen. In etwas weiterer Entfernung führt auch eine Landstraße vorbei.



Abbildung 5 - Lage der Immissionsorte im Verhältnis zur geplanten Anlage – Quelle: Google Earth Pro

3.2. Einsehbarkeit und Sichtbeziehung

Zusätzlich zur Lage der Anlage muss auch die Einsehbarkeit berücksichtigt werden. Ist die Anlage signifikant höher oder tiefer als der zu untersuchende Bereich, so kann die Blendung unterbrochen werden. Auch die Sichtbeziehung spielt eine Rolle, sei es durch Bewuchs oder Bebauung, die als Hindernis eine Blendung unwahrscheinlich machen.

Die Anlage liegt zwischen 39 und 42m über NN, die Straßen etwa zwischen 38 und 40m über NN. Somit ist hier festzustellen, sich der Immissionsort in etwa auf Höhe der Anlage befindet, und somit gesehen wird, was zu einer Blendung führen kann. Auch der, zwar vorhandene, Bewuchs schirmt die Anlage nicht vollständig von der Autobahn ab. (vgl. Abb.8)

3.3. Grad der Beeinträchtigung

Bevor eine Simulation stattfinden kann, muss zuerst die geographische Lage der Photovoltaikanlage festgelegt werden. Da es sich um ein relativ kleines Gebiet handelt, wird im Allgemeinen ein Breitengrad von $53^{\circ}58'$ und ein Längengrad von $10^{\circ}15'$ für die Anlage angenommen.

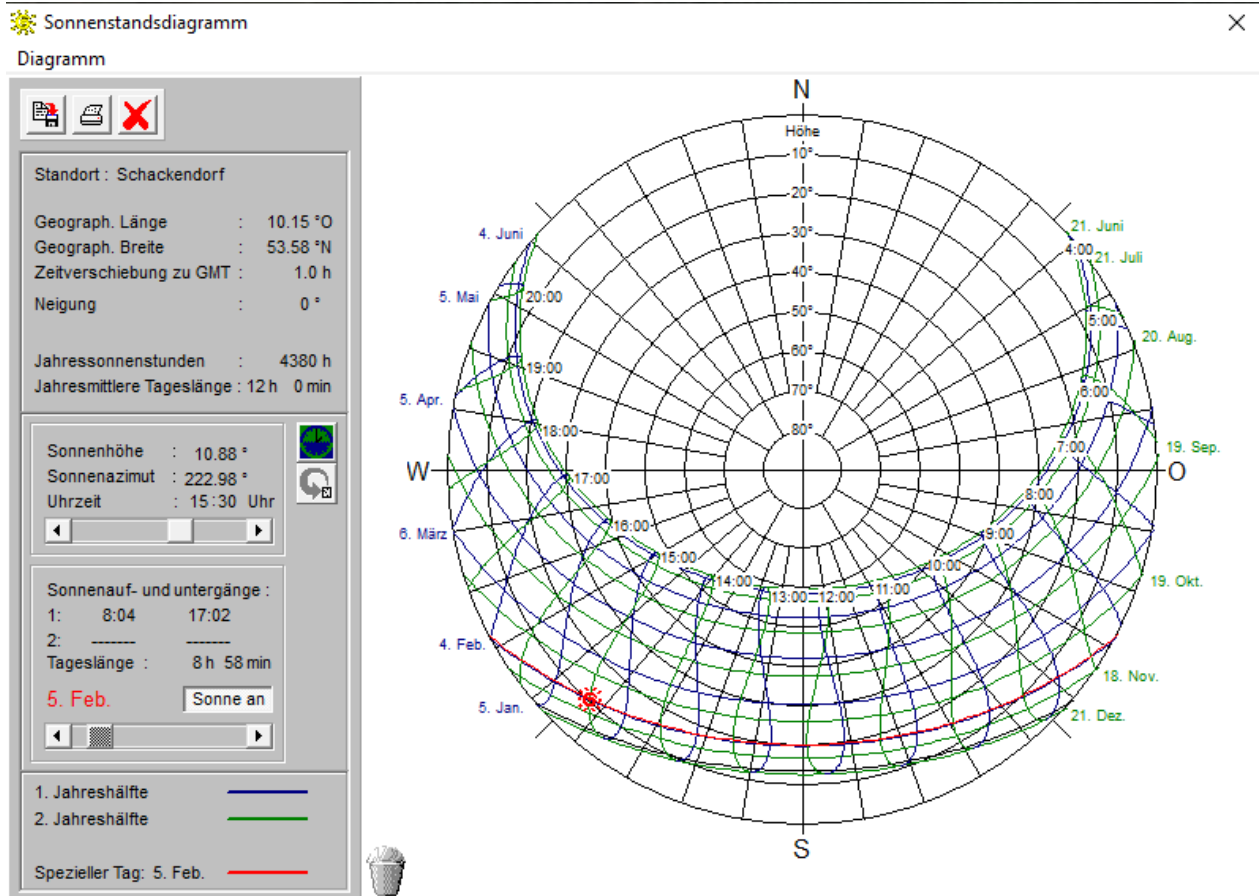


Abbildung 6 - Sonnenstandsdiagramm über das Jahr - Quelle: SunOrb

Das Sonnenstandsdiagramm für den Standort der Anlage ($53^{\circ}58'\text{N}$, $10^{\circ}15'\text{O}$) zeigt die Höhen und die Richtungen an, unter der die Sonne im Tagesverlauf zu sehen ist. Zusätzlich zu den Sonnenständen muss überlegt werden, ob und wo überhaupt eine Blendung auftreten kann.

Laut Belegungsplan werden die Module in Reihen gen Süden hin ausgerichtet. Durch die Ausrichtung ist eine Blendung im Norden und Süden unwahrscheinlich. Im Norden steht die Sonne niemals und kann deswegen auch nicht in die südliche Richtung abgelenkt werden. Im Süden steht die Sonne im Allgemeinen zu hoch, um durch Reflexion eine Blendung zu erzeugen. Da die Autobahn und die Straße in einem Radius von 100m an der Anlage vorbeiführen, ist trotzdem anzunehmen, dass eine potenzielle Blendung auftreten kann, wenn die Sonne vom Osten (Sonnenaufgang) gen Süden (Mittag) oder von Süden (Mittag) gen Westen (Abend) wandert. Nachfolgend wurden mit dem Programm ForgeSolar einige Berechnungen durchgeführt, um eine mögliche Blendung zu simulieren.

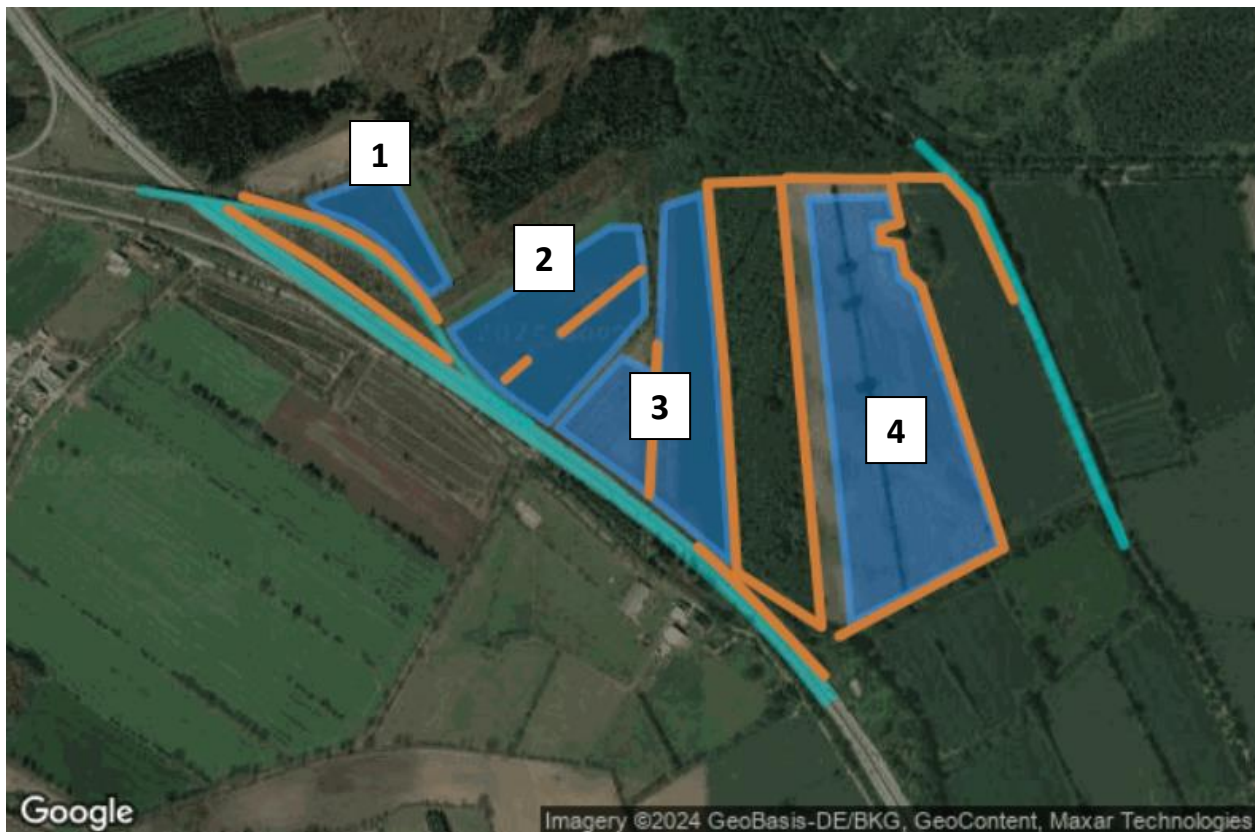


Abbildung 7 - Simulation Schackendorf - Quelle: ForgeSolar

Die Abbildung 7 zeigt den Simulationsaufbau. Die blaue Fläche ist die geplante, die türkisenen Strecken die A21 in beide Richtungen, die Landstraße und die Ausfahrt. Die ockerfarbenen Linien sind bestehender Bewuchs, welcher als Sichthindernis dient (siehe Ab. 8) . Für die Fahrtstrecken wurden Höhen zwischen 1,5 und 2,5m angenommen um auch Fahrer von LKW oder Bussen zu berücksichtigen.

Des Weiteren wurde die Anlage für die Untersuchung in vier Teile unterteilt:

1. West
2. Mitte 1
3. Mitte 2
4. Ost



Abbildung 8 – Bestehender Bewuchs entlang der Autobahn - Quelle: GoogleMaps Streetview

Tabelle 2: Auftretende Blendung – Quelle: ForgeSolar

Schackendorf Mitte 1 potential temporary after-image

Component	Green glare (min)	Yellow glare (min)	Peak Luminance (cd/m ²)
Route: Ausfahrt A21	0	0	0
Route: Landstrasse Nord nach Sued	0	0	0
Route: Landstrasse Sued nach Nord	0	0	0
Route: Nordwest nach Suedost A21	13	38	749,288
Route: Suedost nach Nordwest A21	0	0	0

Schackendorf Mitte 2 no glare found

Component	Green glare (min)	Yellow glare (min)	Peak Luminance (cd/m ²)
Route: Ausfahrt A21	0	0	0
Route: Landstrasse Nord nach Sued	0	0	0
Route: Landstrasse Sued nach Nord	0	0	0
Route: Nordwest nach Suedost A21	0	0	0
Route: Suedost nach Nordwest A21	0	0	0

Schackendorf Ost no glare found

Component	Green glare (min)	Yellow glare (min)	Peak Luminance (cd/m ²)
Route: Ausfahrt A21	0	0	0
Route: Landstrasse Nord nach Sued	0	0	0
Route: Landstrasse Sued nach Nord	0	0	0
Route: Nordwest nach Suedost A21	0	0	0
Route: Suedost nach Nordwest A21	0	0	0

Schackendorf West no glare found

Component	Green glare (min)	Yellow glare (min)	Peak Luminance (cd/m ²)
Route: Ausfahrt A21	0	0	0
Route: Landstrasse Nord nach Sued	0	0	0
Route: Landstrasse Sued nach Nord	0	0	0
Route: Nordwest nach Suedost A21	0	0	0
Route: Suedost nach Nordwest A21	0	0	0

Wie in Tabelle 2 zu sehen ist, wird nur für den Anlagenteil Schackendorf Mitte 1 eine extrem geringe Blendung simuliert.

3.4 Einordnung der Blendung

In der LAI-Richtlinie ist für eine zulässige Blendung die Dauer von etwa 1800 Minuten im Jahr genannt.

Zusätzlich ist für die LAI-Richtlinie die tägliche Dauer ausschlaggebend. Es sollten 30 Minuten Blendung pro Tag nicht überschritten werden. Ob es sich um eine zusätzliche Blendung laut LAI-Richtlinie handelt, wird im Folgenden behandelt. Die tägliche Dauer der Blendung ist mit 20 Minuten am Tag deutlich innerhalb der geforderten 30 Minuten. Auch wird die Gesamtdauer von 1800 Minuten mit den simulierten 38 Minuten weit unterschritten.

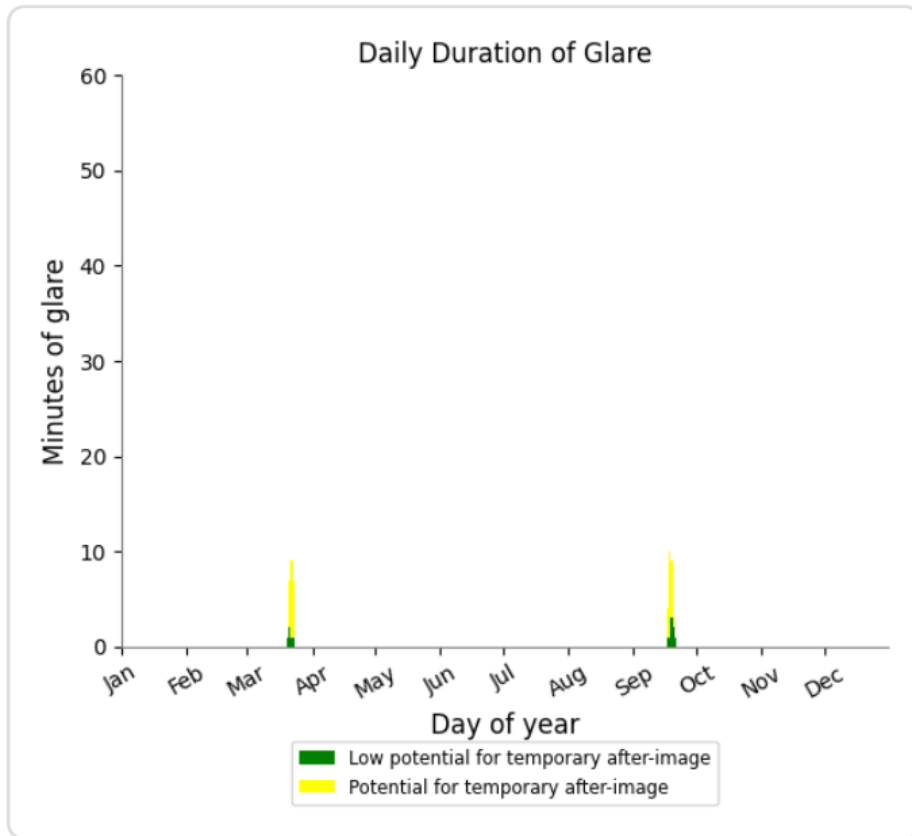


Abbildung 9 - Dauer der Blendung in Minuten - Quelle: ForgeSolar

Der Zeitpunkt der Blendung liegt hierbei ausschließlich in den Morgenstunden.

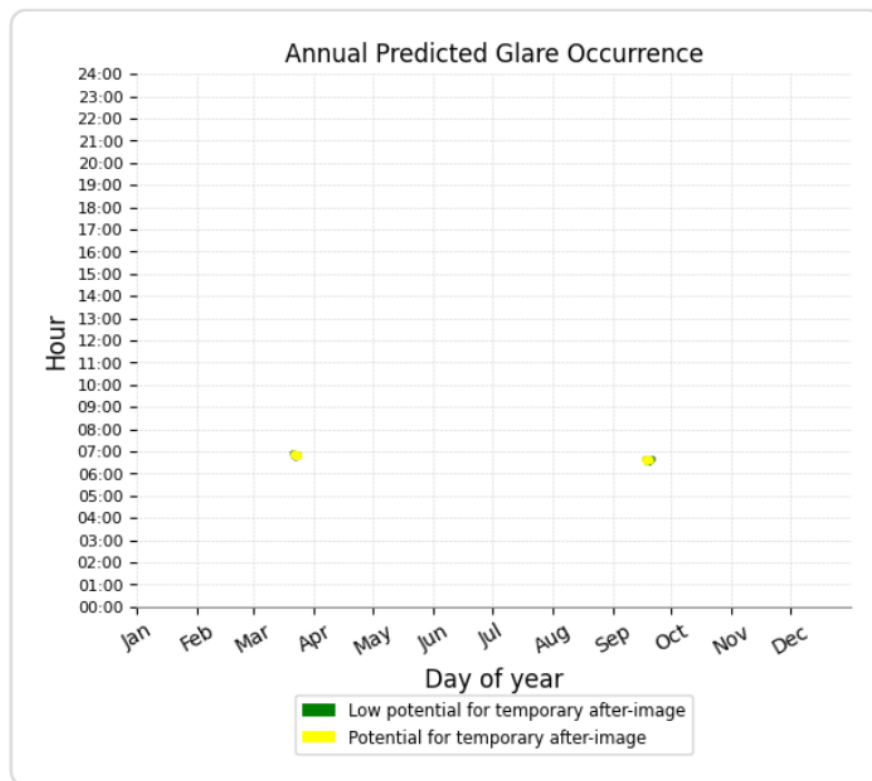


Abbildung 10 - Zeitpunkt der Blendung - Quelle: ForgeSolar

Zusätzlich zur Dauer der Blendung spielt auch die Intensität eine Rolle. Diese wird im Programm ForgeSolar durch green und yellow glare dargestellt.

Zur Intensität schreibt die LAI:

Bei etwa 10^5 cd/m² tritt Absolutblendung ein. Das bedeutet, dass ein Photovoltaikmodul dann zu einer Absolutblendung führt, wenn auch nur ein Bruchteil des einfallenden Sonnenlichts reflektiert wird.

Das Programm gibt hier die Werte in cd/m² aus, welche ausschnittsweise in Abbildung 10 abgebildet werden. Insgesamt ist es hier so, dass die Werte zwischen 150.000 und 750.000 cd/m² liegen. Zum Vergleich: Eine 60 Watt Glühbirne hat einen cd/m² von etwa 120.000 cd/m².

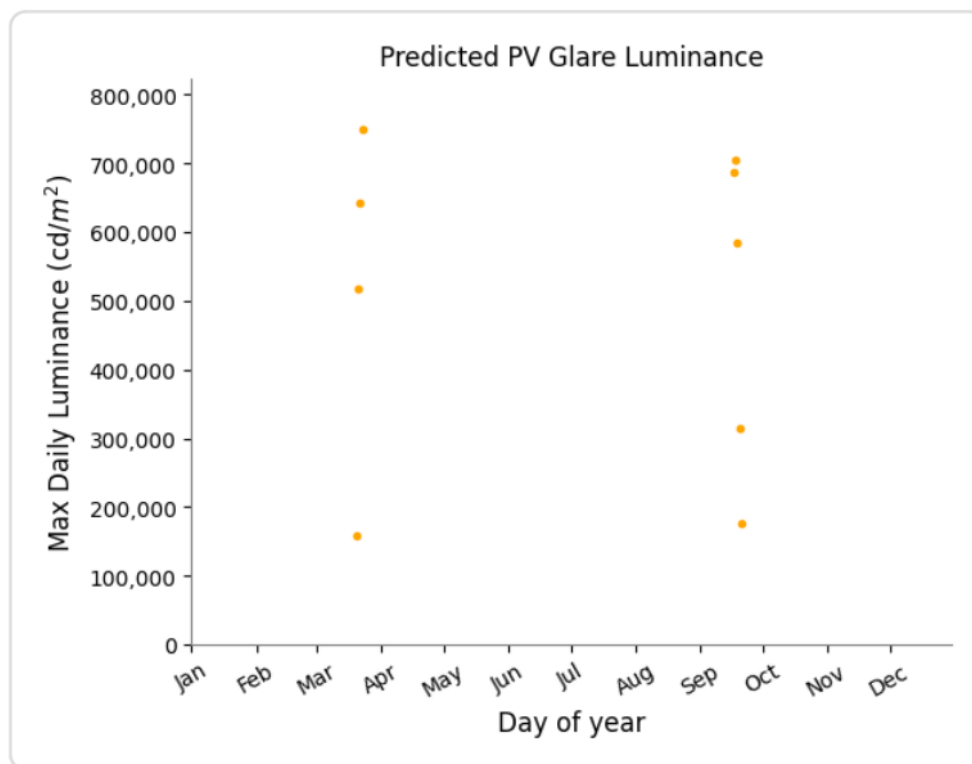


Abbildung 11 - Helligkeit in cd/m²

Green Glare bedeutet das eine dauerhafte Beeinträchtigung der Retina unwahrscheinlich ist, und es nur als eine Art helles Aufblitzen wahrgenommen wird. Bei yellow glare kann es passieren, dass beim Schließen der Augen ein Nachbild in Form eines hellen Punktes auf der Retina wahrgenommen wird, was vor allem beim Autofahren zu einer Beeinträchtigung führen kann. Abbildung 12 zeigt die Intensität sowie die zu erwartende Größe der Blendung.

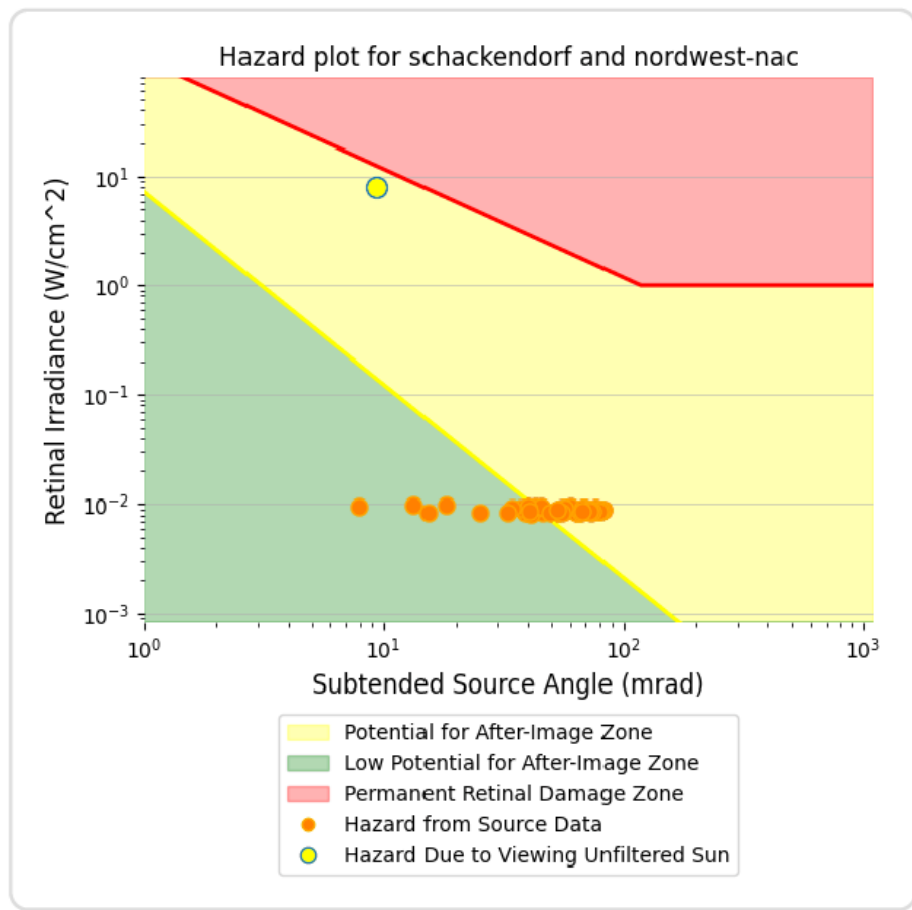


Abbildung 12 - Intensität der Blendung – Quelle: ForgeSolar

Der angegebene Einfallswinkel (subtended source angle) wird hier in Milliradian angegeben. Er liegt zwischen 5 und 100 Milliradian, mit einer deutlichen Ballung zwischen 80 und 100 mrad was 0,06° bis 5,7° entspricht, mit Hinblick auf die Ballung also etwa 4°.

Im ungünstigsten Fall beträgt der Abstand von der Anlage von der Autobahn etwa 20 Meter. Nimmt man diesen Abstand an, so kann man mit Hilfe der Formel für Sichtfenster $\tan(v) = S/D$ umgestellt nach $D = S * \tan(V)$ die Größe berechnen, die als Blendung wahrgenommen wird. Mit $V = 4^\circ$ und S 20m würde ein Beobachter die Blendung als etwa 1,7m großes Feld im Abstand von 20m wahrnehmen.

3.5 Bewertung anhand der LAI-Richtlinie

Die LAI-Richtlinie gibt folgendes vor:

„Bei streifendem Einfall der Sonne auf ein Photovoltaikmodul dominiert der direkte Blick in die Sonne die Blendwirkung. Erst ab einem Differenzwinkel von ca. 10° kommt es zu einer zusätzlichen Blendung durch das Modul. In den Immissionszeiten sollten deshalb nur solche Konstellationen berücksichtigt werden, in denen sich die Blickrichtungen zur Sonne und auf das Modul um mindestens 10° unterscheiden. Zudem ist festzustellen, dass dabei die reflektierte Intensität viel niedriger als direkte Sonnenstrahlung ist.“³

³ Hinweise zur Messung, Beurteilung und Minderung von Lichtimmissionen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI)

Das Programm ForgeSolar gibt den Winkel zwischen der Sonne und dem Modul an. Folgt man der Annahme der LAI-Richtlinie, dass die Sonne punktförmig ist, kann die Beziehung des Winkels von Sonne und Modul über das Winkelgesetz in Beziehung Beobachter und Sonne gebracht werden. Damit können die von ForgeSolar gelieferten Daten ausgewertet werden. Die Liste mit den Daten wird dem Auftraggeber digital bereitgestellt.

Insgesamt wurden 51 Datensätze vom Programm bereitgestellt, dies entspricht einem Datensatz pro simulierter Minute Blendung. Filtert man diese nach den entsprechenden Winkeln, so befinden sich von 51 Datensätzen 21 in Winkelverhältnissen, die laut LAI ignoriert werden können. Damit liegt die laut LAI-Richtlinie zusätzliche Blendung im Jahr bei 30 Minuten und damit sehr deutlich unterhalb der 1800 Minuten. Die Strecke ist also innerhalb der LAI-Richtlinie, erreicht aber rechnerisch keine 0-Blendung.

Tabelle 3 - Auszug aus der Datenliste (Quelle: ForgeSolar)

	Sun / module incidence angle (deg)
2024-03-20 06:55:00	84,4
2024-03-21 06:49:00	85,4
2024-03-21 06:50:00	85,2
2024-03-21 06:51:00	85
2024-03-21 06:52:00	84,8
2024-03-21 06:53:00	84,6
2024-03-21 06:54:00	84,4
2024-03-21 06:55:00	84,2
2024-03-22 06:46:00	85,8
2024-03-22 06:47:00	85,6
2024-03-22 06:48:00	85,4
2024-03-22 06:49:00	85,2
2024-03-22 06:50:00	85
2024-03-22 06:51:00	84,8
2024-03-22 06:52:00	84,6
2024-03-22 06:53:00	84,4
2024-03-22 06:54:00	84,2
2024-03-23 06:47:00	85,2
2024-03-23 06:48:00	85
2024-03-23 06:49:00	84,8
2024-03-23 06:50:00	84,6
2024-03-23 06:51:00	84,4
2024-03-23 06:52:00	84,2
2024-03-23 06:53:00	84
2024-09-17 06:38:00	84,5
2024-09-17 06:39:00	84,3

3.6. Ergebnisauswertung

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass es zu **keiner signifikanten Blendung** der Autobahn, der Ausfahrt oder der Landstraße kommt. Zwar ist eine leichte Blendung rechnerisch ermittelt worden, diese ist aber so gering, dass hier keine Behinderungen zu erwarten sind. Es wird eher als Aufblitzen vom Fahrer wahrgenommen als eine wirkliche Blendung.

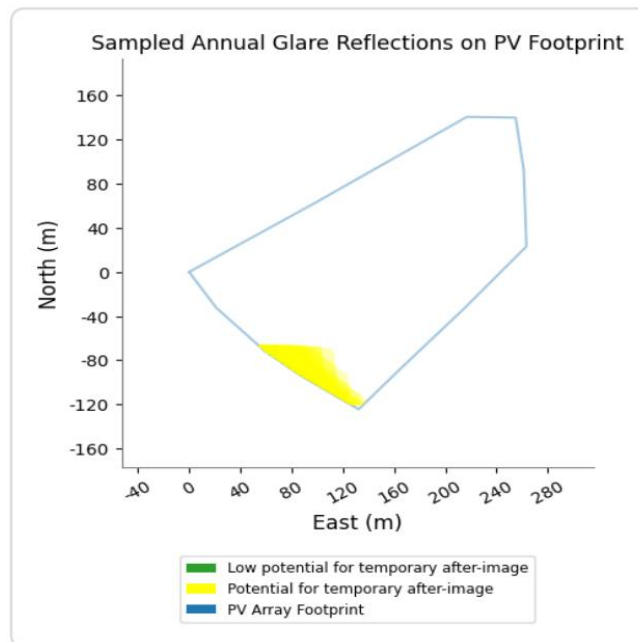


Abbildung 13 - Blendender Teil der Anlage Schackendorf Mitte 1 - Quelle: ForgeSolar

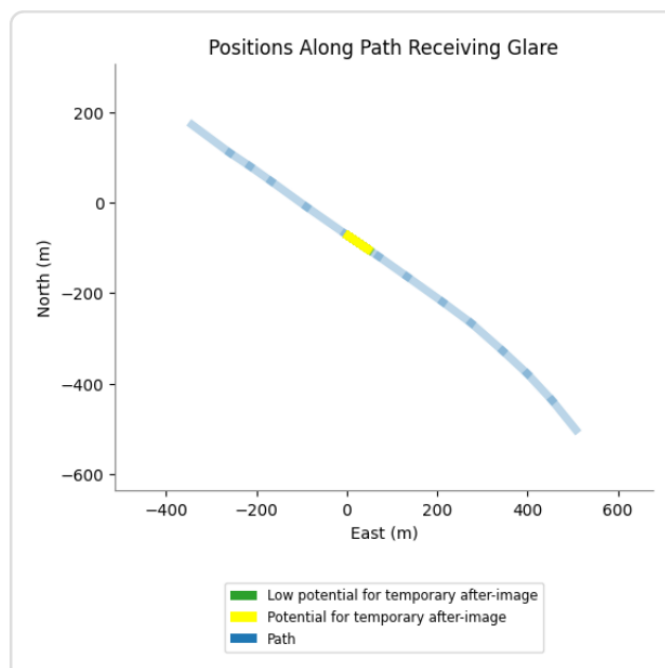


Abbildung 14 - geblendeter Teil der A21 - Quelle: ForgeSolar

3.7 Null-Blendung

Es ist nicht unüblich, dass bei Autobahnen eine 0-Blendung gefordert wird. Im vorliegenden Fall ist aber aufgrund der Geringfügigkeit der Blendung, fraglich ob dies erforderlich ist. Sollte eine Nullblendung verlangt werden, kann dies erreicht werden, indem beim blendenden Anlagenteil ein Blendschutzzaun mit einer Höhe von 2 Metern errichtet wird. (vgl. Abb. 16)



Abbildung 15 - Simulationsaufbau mit Blendschutzzaun - Quelle: ForgeSolar

Die zusätzlich gezogene ockerfarbene Linie ist der Blendschutzzaun.

Tabelle 4 - Auftretende Blendung – Quelle: ForgeSolar

Schackendorf Mitte 1 no glare found

Component	Green glare (min)	Yellow glare (min)	Peak Luminance (cd/m ²)
Route: Ausfahrt A21	0	0	0
Route: Landstrasse Nord nach Sued	0	0	0
Route: Landstrasse Sued nach Nord	0	0	0
Route: Nordwest nach Suedost A21	0	0	0
Route: Suedost nach Nordwest A21	0	0	0

Wie zu sehen ist, wird mit Blendschutzzaun keine Blendung auf.

3.8 Ergebnisauswertung mit Blendschutzzaun

Errichtet man einen Blendschutzzaun an der Anlage, so wird die Blendung auf 0 reduziert. Abbildung 16 zeigt, wo der Zaun angelegt werden muss.



Abbildung 16 - Standort des Zaunes - Quelle: ForgeSolar

4. Anlagen

(1) Simulationsergebnis

Schackendorf

Schackendorf ohne Bewuchs

Client: Habsburg

Created Feb 07, 2024

Updated Feb 07, 2024

Time-step 1 minute

Timezone offset UTC+1

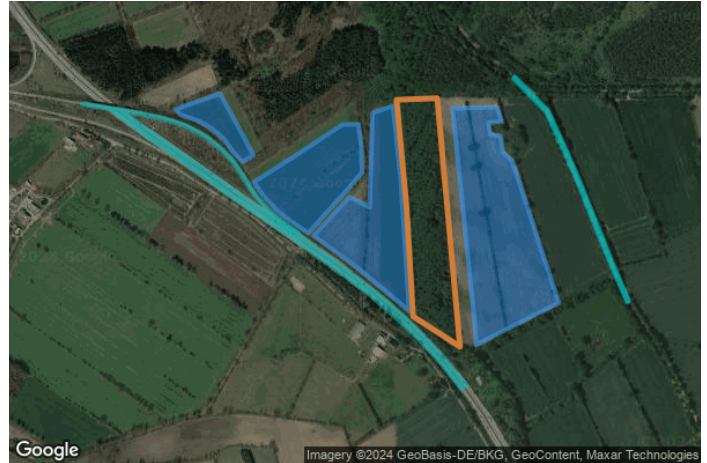
Minimum sun altitude 0.0 deg

Site ID 111440.19159

Project type Advanced

Project status: active

Category 500 kW to 1 MW



Misc. Analysis Settings

DNI: varies (1,000.0 W/m² 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	Peak Luminance
	deg	deg	min	min	kWh	cd/m ²
Schackendorf Mitte 1	20.0	180.0	12	38	-	750,759
Schackendorf Mitte 2	20.0	180.0	0	0	-	0.0e+00
Schackendorf Ost	20.0	180.0	0	0	-	0.0e+00
Schackendorf West	20.0	180.0	0	0	-	0.0e+00

Component Data

PV Array(s)

Total PV footprint area: 176,048 m^2

Name: Schackendorf Mitte 1
Footprint area: 36,638 m^2
Axis tracking: Fixed (no rotation)
Tilt: 20.0 deg
Orientation: 180.0 deg
Rated power: -
Panel material: Light textured glass without AR coating
Vary reflectivity with sun position? Yes
Correlate slope error with surface type? Yes
Slope error: 9.7 mrad



Vertex	Latitude	Longitude	Ground elevation	Height above ground	Total elevation
	deg	deg	m	m	m
1	53.967629	10.250461	37.78	0.80	38.58
2	53.968185	10.251941	37.74	3.30	41.04
3	53.968891	10.253765	37.17	0.80	37.97
4	53.968885	10.254345	38.88	3.30	42.18
5	53.968462	10.254441	38.74	0.80	39.54
6	53.967838	10.254473	37.98	3.30	41.28
7	53.967333	10.253733	36.89	0.80	37.69
8	53.966847	10.252982	37.49	3.30	40.79
9	53.966512	10.252478	37.93	0.80	38.73
10	53.966790	10.251780	38.10	3.30	41.40
11	53.966986	10.251362	38.50	0.80	39.30
12	53.967339	10.250783	38.08	3.30	41.38

Name: Schackendorf Mitte 2
Footprint area: 48,677 m^2
Axis tracking: Fixed (no rotation)
Tilt: 20.0 deg
Orientation: 180.0 deg
Rated power: -
Panel material: Light textured glass without AR coating
Vary reflectivity with sun position? Yes
Correlate slope error with surface type? Yes
Slope error: 9.7 mrad



Vertex	Latitude	Longitude	Ground elevation	Height above ground	Total elevation
	deg	deg	m	m	m
1	53.966458	10.252685	37.79	3.30	41.09
2	53.967304	10.254005	36.98	0.80	37.78
3	53.967077	10.254756	38.58	3.30	41.88
4	53.969138	10.254860	38.57	0.80	39.37
5	53.969290	10.255621	38.79	3.30	42.09
6	53.967680	10.255911	40.32	0.80	41.12
7	53.964814	10.256222	43.19	3.30	46.49
8	53.965742	10.254334	39.14	0.80	39.94

Name: Schackendorf Ost
Footprint area: 80,525 m^2
Axis tracking: Fixed (no rotation)
Tilt: 20.0 deg
Orientation: 180.0 deg
Rated power: -
Panel material: Light textured glass without AR coating
Vary reflectivity with sun position? Yes
Correlate slope error with surface type? Yes
Slope error: 9.7 mrad



Vertex	Latitude	Longitude	Ground elevation	Height above ground	Total elevation
	deg	deg	m	m	m
1	53.969242	10.257828	39.46	0.80	40.26
2	53.969261	10.259481	41.93	3.30	45.23
3	53.968951	10.259652	41.46	0.80	42.26
4	53.968926	10.259159	41.08	3.30	44.38
5	53.968661	10.259245	39.91	0.80	40.71
6	53.968630	10.259609	40.03	3.30	43.33
7	53.968270	10.259706	39.06	0.80	39.86
8	53.968093	10.260049	39.57	3.30	42.87
9	53.964992	10.261780	40.05	0.80	40.85
10	53.964077	10.258708	42.85	3.30	46.15
11	53.964443	10.258675	42.85	0.80	43.65

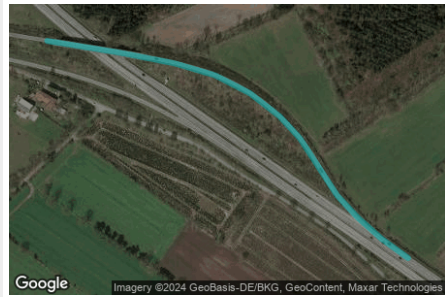
Name: Schackendorf West
Footprint area: 10,208 m²
Axis tracking: Fixed (no rotation)
Tilt: 20.0 deg
Orientation: 180.0 deg
Rated power: -
Panel material: Light textured glass without AR coating
Vary reflectivity with sun position? Yes
Correlate slope error with surface type? Yes
Slope error: 9.7 mrad



Vertex	Latitude	Longitude	Ground elevation	Height above ground	Total elevation
	deg	deg	m	m	m
1	53.969220	10.247553	40.69	3.30	43.99
2	53.969560	10.249205	40.06	0.80	40.86
3	53.968210	10.250450	41.11	3.30	44.41
4	53.968074	10.250042	39.64	0.80	40.44
5	53.968273	10.249699	38.07	3.30	41.37
6	53.968563	10.249356	38.13	0.80	38.93
7	53.968791	10.248905	38.10	3.30	41.40
8	53.968955	10.248433	38.17	0.80	38.97
9	53.969093	10.247746	39.68	3.30	42.98

Route Receptor(s)

Name: Ausfahrt A21
Route type One-way
View angle: 30.0 deg



Vertex	Latitude	Longitude	Ground elevation	Height above ground	Total elevation
	deg	deg	m	m	m
1	53.966508	10.252098	38.69	1.50	40.19
2	53.966759	10.251508	39.01	2.50	41.51
3	53.967029	10.250990	39.18	1.50	40.68
4	53.967322	10.250527	38.77	2.50	41.27
5	53.967645	10.250168	38.66	1.50	40.16
6	53.968066	10.249702	39.44	2.50	41.94
7	53.968350	10.249254	39.30	1.50	40.80
8	53.968651	10.248596	41.15	2.50	43.65
9	53.968885	10.247821	42.53	1.50	44.03
10	53.969039	10.246939	40.95	2.50	43.45
11	53.969173	10.245769	42.36	1.50	43.86
12	53.969333	10.244109	41.48	2.50	43.98

Name: Landstrasse Nord nach Sued
Route type One-way
View angle: 30.0 deg



Vertex	Latitude	Longitude	Ground elevation	Height above ground	Total elevation
	deg	deg	m	m	m
1	53.969888	10.260109	41.95	1.50	43.45
2	53.969165	10.261326	42.04	2.50	44.54
3	53.968577	10.261782	41.46	1.50	42.96
4	53.967683	10.262464	40.92	2.50	43.42
5	53.966610	10.263172	38.54	1.50	40.04
6	53.965745	10.263788	37.23	2.50	39.73
7	53.965029	10.264330	38.52	1.50	40.02

Name: Landstrasse Sued nach Nord
Route type One-way
View angle: 30.0 deg



Vertex	Latitude	Longitude	Ground elevation	Height above ground	Total elevation
	deg	deg	m	m	m
1	53.965032	10.264344	38.55	2.50	41.05
2	53.965752	10.263824	37.16	1.50	38.66
3	53.966634	10.263226	38.45	2.50	40.95
4	53.967713	10.262489	40.67	1.50	42.17
5	53.968585	10.261826	41.37	2.50	43.87
6	53.969192	10.261345	41.95	1.50	43.45
7	53.969910	10.260146	41.93	2.50	44.43

Name: Northwest nach Suedost A21
Route type One-way
View angle: 30.0 deg



Vertex	Latitude	Longitude	Ground elevation	Height above ground	Total elevation
	deg	deg	m	m	m
1	53.969179	10.245243	41.63	1.50	43.13
2	53.968620	10.246519	39.68	2.50	42.18
3	53.968355	10.247195	39.34	1.50	40.84
4	53.968057	10.247911	38.87	2.50	41.37
5	53.967547	10.249106	38.84	1.50	40.34
6	53.967014	10.250403	39.26	2.50	41.76
7	53.966564	10.251532	39.46	1.50	40.96
8	53.966161	10.252500	39.26	2.50	41.76
9	53.965656	10.253699	39.84	1.50	41.34
10	53.965239	10.254656	40.34	2.50	42.84
11	53.964686	10.255723	41.55	1.50	43.05
12	53.964233	10.256550	42.34	2.50	44.84
13	53.963704	10.257383	44.25	1.50	45.75
14	53.963118	10.258187	44.26	2.50	46.76

Name: Suedost nach Northwest A21
Route type One-way
View angle: 30.0 deg



Vertex	Latitude	Longitude	Ground elevation	Height above ground	Total elevation
	deg	deg	m	m	m
1	53.963189	10.258324	44.31	2.50	46.81
2	53.963775	10.257510	44.86	1.50	46.36
3	53.964248	10.256764	43.04	2.50	45.54
4	53.964711	10.255957	41.50	1.50	43.00
5	53.965169	10.255051	40.68	2.50	43.18
6	53.965747	10.253791	39.57	1.50	41.07
7	53.966404	10.252233	39.09	2.50	41.59
8	53.967033	10.250671	39.38	1.50	40.88
9	53.967639	10.249211	39.00	2.50	41.50
10	53.968165	10.247945	38.93	1.50	40.43
11	53.968638	10.246785	39.81	2.50	42.31
12	53.969138	10.245597	41.67	1.50	43.17

Obstruction Components

Name: Wald1
Upper edge height: 12.0 m



Vertex	Latitude	Longitude	Ground elevation
	deg	deg	m
1	53.964033	10.258110	43.77
2	53.969458	10.257266	46.96
3	53.969424	10.255753	44.18
4	53.967113	10.256119	43.62
5	53.964694	10.256367	43.29
6	53.964033	10.258110	43.77

Summary of PV Glare Analysis

PV configuration and total predicted glare

PV Name	Tilt	Orientation	"Green" Glare	"Yellow" Glare	Energy Produced	Peak Luminance	Data File
	deg	deg	min	min	kWh	cd/m ²	
Schackendorf Mitte 1	20.0	180.0	12	38	-	750,759	
Schackendorf Mitte 2	20.0	180.0	0	0	-	0.0e+00	-
Schackendorf Ost	20.0	180.0	0	0	-	0.0e+00	-
Schackendorf West	20.0	180.0	0	0	-	0.0e+00	-

Distinct glare per month

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

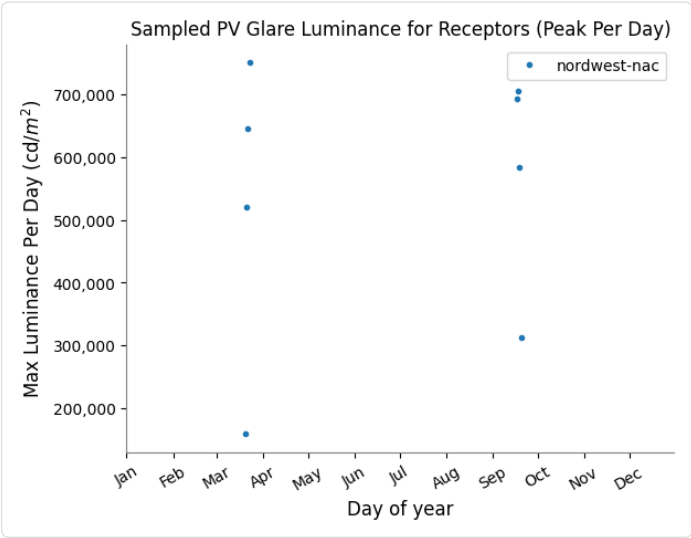
PV	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
schackendorf (green)	0	0	5	0	0	0	0	0	7	0	0	0
schackendorf (yellow)	0	0	19	0	0	0	0	0	19	0	0	0

PV & Receptor Analysis Results

Results for each PV array and receptor

Schackendorf Mitte 1 potential temporary after-image

Component	Green glare (min)	Yellow glare (min)	Peak Luminance (cd/m ²)
Route: Ausfahrt A21	0	0	0
Route: Landstrasse Nord nach Sued	0	0	0
Route: Landstrasse Sued nach Nord	0	0	0
Route: Northwest nach Suedost A21	12	38	750,759
Route: Suedost nach Northwest A21	0	0	0



Schackendorf Mitte 1: Ausfahrt A21

No glare found

Schackendorf Mitte 1: Landstrasse Nord nach Sued

No glare found

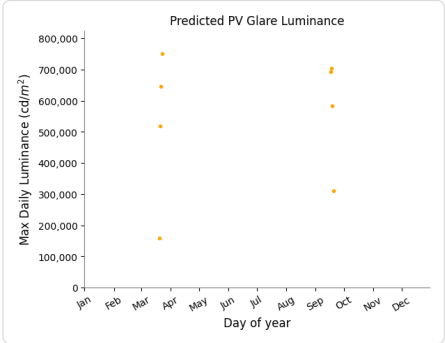
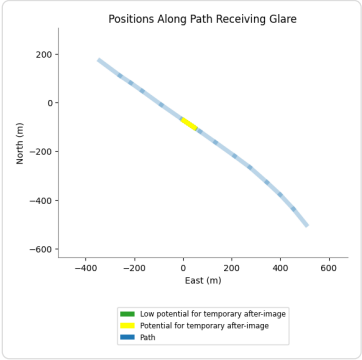
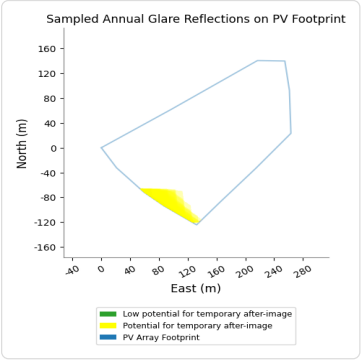
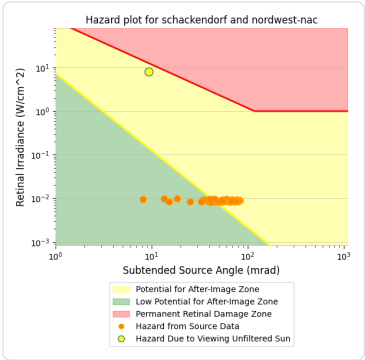
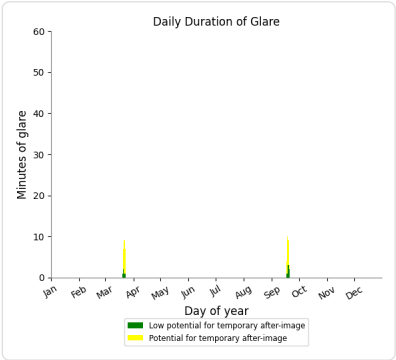
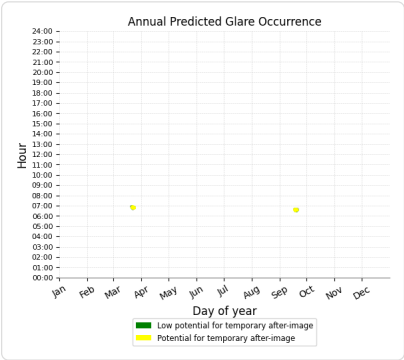
Schackendorf Mitte 1: Landstrasse Sued nach Nord

No glare found

Schackendorf Mitte 1: Nordwest nach Suedost A21

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

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



Schackendorf Mitte 1: Suedost nach Nordwest A21

No glare found

Schackendorf Mitte 2 no glare found

Component	Green glare (min)	Yellow glare (min)	Peak Luminance (cd/m ²)
Route: Ausfahrt A21	0	0	0
Route: Landstrasse Nord nach Sued	0	0	0
Route: Landstrasse Sued nach Nord	0	0	0
Route: Nordwest nach Suedost A21	0	0	0
Route: Suedost nach Nordwest A21	0	0	0

No glare found

Schackendorf Ost

no glare found

Component	Green glare (min)	Yellow glare (min)	Peak Luminance (cd/m ²)
Route: Ausfahrt A21	0	0	0
Route: Landstrasse Nord nach Sued	0	0	0
Route: Landstrasse Sued nach Nord	0	0	0
Route: Nordwest nach Suedost A21	0	0	0
Route: Suedost nach Nordwest A21	0	0	0

No glare found

Schackendorf West

no glare found

Component	Green glare (min)	Yellow glare (min)	Peak Luminance (cd/m ²)
Route: Ausfahrt A21	0	0	0
Route: Landstrasse Nord nach Sued	0	0	0
Route: Landstrasse Sued nach Nord	0	0	0
Route: Nordwest nach Suedost A21	0	0	0
Route: Suedost nach Nordwest A21	0	0	0

No glare found

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.

Schackendorf

Schackendorf

Client: Habsburg

Created Jan 29, 2024

Updated Jan 29, 2024

Time-step 1 minute

Timezone offset UTC+1

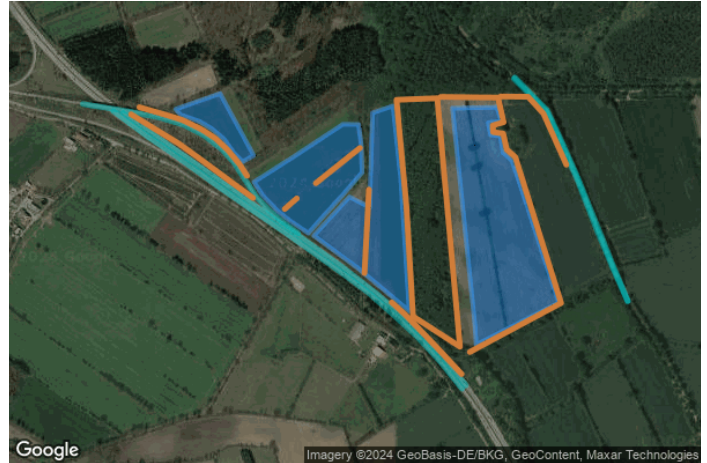
Minimum sun altitude 0.0 deg

Site ID 110682.19159

Project type Advanced

Project status: active

Category 500 kW to 1 MW



Misc. Analysis Settings

DNI: varies (1,000.0 W/m² 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	Peak Luminance
	deg	deg	min	min	kWh	cd/m ²
Schackendorf Mitte 1	20.0	180.0	13	38	-	749,288
Schackendorf Mitte 2	20.0	180.0	0	0	-	0.0e+00
Schackendorf Ost	20.0	180.0	0	0	-	0.0e+00
Schackendorf West	20.0	180.0	0	0	-	0.0e+00

Component Data

PV Array(s)

Total PV footprint area: 176,048 m^2

Name: Schackendorf Mitte 1
Footprint area: 36,638 m^2
Axis tracking: Fixed (no rotation)
Tilt: 20.0 deg
Orientation: 180.0 deg
Rated power: -
Panel material: Light textured glass without AR coating
Vary reflectivity with sun position? Yes
Correlate slope error with surface type? Yes
Slope error: 9.7 mrad



Vertex	Latitude	Longitude	Ground elevation	Height above ground	Total elevation
	deg	deg	m	m	m
1	53.967629	10.250461	37.78	0.80	38.58
2	53.968185	10.251941	37.74	3.30	41.04
3	53.968891	10.253765	37.17	0.80	37.97
4	53.968885	10.254345	38.88	3.30	42.18
5	53.968462	10.254441	38.74	0.80	39.54
6	53.967838	10.254473	37.98	3.30	41.28
7	53.967333	10.253733	36.89	0.80	37.69
8	53.966847	10.252982	37.49	3.30	40.79
9	53.966512	10.252478	37.93	0.80	38.73
10	53.966790	10.251780	38.10	3.30	41.40
11	53.966986	10.251362	38.50	0.80	39.30
12	53.967339	10.250783	38.08	3.30	41.38

Name: Schackendorf Mitte 2
Footprint area: 48,677 m^2
Axis tracking: Fixed (no rotation)
Tilt: 20.0 deg
Orientation: 180.0 deg
Rated power: -
Panel material: Light textured glass without AR coating
Vary reflectivity with sun position? Yes
Correlate slope error with surface type? Yes
Slope error: 9.7 mrad



Vertex	Latitude	Longitude	Ground elevation	Height above ground	Total elevation
	deg	deg	m	m	m
1	53.966458	10.252685	37.79	3.30	41.09
2	53.967304	10.254005	36.98	0.80	37.78
3	53.967077	10.254756	38.58	3.30	41.88
4	53.969138	10.254860	38.57	0.80	39.37
5	53.969290	10.255621	38.79	3.30	42.09
6	53.967680	10.255911	40.32	0.80	41.12
7	53.964814	10.256222	43.19	3.30	46.49
8	53.965742	10.254334	39.14	0.80	39.94

Name: Schackendorf Ost
Footprint area: 80,525 m^2
Axis tracking: Fixed (no rotation)
Tilt: 20.0 deg
Orientation: 180.0 deg
Rated power: -
Panel material: Light textured glass without AR coating
Vary reflectivity with sun position? Yes
Correlate slope error with surface type? Yes
Slope error: 9.7 mrad



Vertex	Latitude	Longitude	Ground elevation	Height above ground	Total elevation
	deg	deg	m	m	m
1	53.969242	10.257828	39.46	0.80	40.26
2	53.969261	10.259481	41.93	3.30	45.23
3	53.968951	10.259652	41.46	0.80	42.26
4	53.968926	10.259159	41.08	3.30	44.38
5	53.968661	10.259245	39.91	0.80	40.71
6	53.968630	10.259609	40.03	3.30	43.33
7	53.968270	10.259706	39.06	0.80	39.86
8	53.968093	10.260049	39.57	3.30	42.87
9	53.964992	10.261780	40.05	0.80	40.85
10	53.964077	10.258708	42.85	3.30	46.15
11	53.964443	10.258675	42.85	0.80	43.65

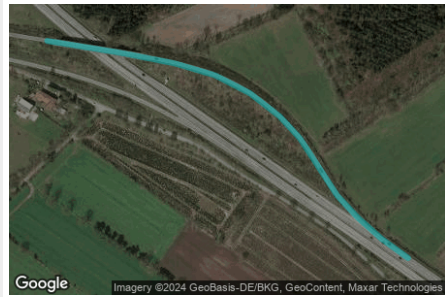
Name: Schackendorf West
Footprint area: 10,208 m²
Axis tracking: Fixed (no rotation)
Tilt: 20.0 deg
Orientation: 180.0 deg
Rated power: -
Panel material: Light textured glass without AR coating
Vary reflectivity with sun position? Yes
Correlate slope error with surface type? Yes
Slope error: 9.7 mrad



Vertex	Latitude	Longitude	Ground elevation	Height above ground	Total elevation
	deg	deg	m	m	m
1	53.969220	10.247553	40.69	3.30	43.99
2	53.969560	10.249205	40.06	0.80	40.86
3	53.968210	10.250450	41.11	3.30	44.41
4	53.968074	10.250042	39.64	0.80	40.44
5	53.968273	10.249699	38.07	3.30	41.37
6	53.968563	10.249356	38.13	0.80	38.93
7	53.968791	10.248905	38.10	3.30	41.40
8	53.968955	10.248433	38.17	0.80	38.97
9	53.969093	10.247746	39.68	3.30	42.98

Route Receptor(s)

Name: Ausfahrt A21
Route type One-way
View angle: 30.0 deg



Vertex	Latitude	Longitude	Ground elevation	Height above ground	Total elevation
	deg	deg	m	m	m
1	53.966508	10.252098	38.69	1.50	40.19
2	53.966759	10.251508	39.01	2.50	41.51
3	53.967029	10.250990	39.18	1.50	40.68
4	53.967322	10.250527	38.77	2.50	41.27
5	53.967645	10.250168	38.66	1.50	40.16
6	53.968066	10.249702	39.44	2.50	41.94
7	53.968350	10.249254	39.30	1.50	40.80
8	53.968651	10.248596	41.15	2.50	43.65
9	53.968885	10.247821	42.53	1.50	44.03
10	53.969039	10.246939	40.95	2.50	43.45
11	53.969173	10.245769	42.36	1.50	43.86
12	53.969333	10.244109	41.48	2.50	43.98

Name: Landstrasse Nord nach Sued
Route type One-way
View angle: 30.0 deg



Vertex	Latitude	Longitude	Ground elevation	Height above ground	Total elevation
	deg	deg	m	m	m
1	53.969888	10.260109	41.95	1.50	43.45
2	53.969165	10.261326	42.04	2.50	44.54
3	53.968577	10.261782	41.46	1.50	42.96
4	53.967683	10.262464	40.92	2.50	43.42
5	53.966610	10.263172	38.54	1.50	40.04
6	53.965745	10.263788	37.23	2.50	39.73
7	53.965029	10.264330	38.52	1.50	40.02

Name: Landstrasse Sued nach Nord
Route type One-way
View angle: 30.0 deg



Vertex	Latitude	Longitude	Ground elevation	Height above ground	Total elevation
	deg	deg	m	m	m
1	53.965032	10.264344	38.55	2.50	41.05
2	53.965752	10.263824	37.16	1.50	38.66
3	53.966634	10.263226	38.45	2.50	40.95
4	53.967713	10.262489	40.67	1.50	42.17
5	53.968585	10.261826	41.37	2.50	43.87
6	53.969192	10.261345	41.95	1.50	43.45
7	53.969910	10.260146	41.93	2.50	44.43

Name: Northwest nach Suedost A21
Route type One-way
View angle: 30.0 deg



Vertex	Latitude	Longitude	Ground elevation	Height above ground	Total elevation
	deg	deg	m	m	m
1	53.969179	10.245243	41.63	1.50	43.13
2	53.968620	10.246519	39.68	2.50	42.18
3	53.968355	10.247195	39.34	1.50	40.84
4	53.968057	10.247911	38.87	2.50	41.37
5	53.967547	10.249106	38.84	1.50	40.34
6	53.967014	10.250403	39.26	2.50	41.76
7	53.966564	10.251532	39.46	1.50	40.96
8	53.966161	10.252500	39.26	2.50	41.76
9	53.965656	10.253699	39.84	1.50	41.34
10	53.965239	10.254656	40.34	2.50	42.84
11	53.964686	10.255723	41.55	1.50	43.05
12	53.964233	10.256550	42.34	2.50	44.84
13	53.963704	10.257383	44.25	1.50	45.75
14	53.963118	10.258187	44.26	2.50	46.76

Name: Suedost nach Northwest A21
Route type One-way
View angle: 30.0 deg



Vertex	Latitude	Longitude	Ground elevation	Height above ground	Total elevation
	deg	deg	m	m	m
1	53.963189	10.258324	44.31	2.50	46.81
2	53.963775	10.257510	44.86	1.50	46.36
3	53.964248	10.256764	43.04	2.50	45.54
4	53.964711	10.255957	41.50	1.50	43.00
5	53.965169	10.255051	40.68	2.50	43.18
6	53.965747	10.253791	39.57	1.50	41.07
7	53.966404	10.252233	39.09	2.50	41.59
8	53.967033	10.250671	39.38	1.50	40.88
9	53.967639	10.249211	39.00	2.50	41.50
10	53.968165	10.247945	38.93	1.50	40.43
11	53.968638	10.246785	39.81	2.50	42.31
12	53.969138	10.245597	41.67	1.50	43.17

Obstruction Components

Name: Bewuchs
Upper edge height: 5.0 m



Vertex	Latitude	Longitude	Ground elevation
	deg	deg	m
1	53.963436	10.258169	44.60
2	53.964070	10.257166	43.11
3	53.964751	10.256046	41.66
4	53.965001	10.255574	41.04

Name: Bewuchs2
Upper edge height: 6.0 m



Vertex	Latitude	Longitude	Ground elevation
	deg	deg	m
1	53.967280	10.250425	38.95
2	53.967624	10.249625	39.75
3	53.968060	10.248628	40.46
4	53.968464	10.247678	40.50
5	53.968899	10.246466	40.31
6	53.969108	10.245898	41.62

Name: Bewuchs3
Upper edge height: 5.0 m



Vertex	Latitude	Longitude	Ground elevation
	deg	deg	m
1	53.967763	10.250204	39.16
2	53.968021	10.249919	39.19
3	53.968327	10.249488	38.79
4	53.968583	10.249026	39.62
5	53.968776	10.248520	40.21
6	53.968975	10.247833	41.26
7	53.969073	10.247318	41.37
8	53.969262	10.246208	41.58

Name: Bewuchs4
Upper edge height: 6.0 m



Vertex	Latitude	Longitude	Ground elevation
	deg	deg	m
1	53.968373	10.254395	38.85
2	53.967603	10.252759	38.21

Name: Bewuchs5
Upper edge height: 4.0 m



Vertex	Latitude	Longitude	Ground elevation
	deg	deg	m
1	53.967272	10.252051	38.09
2	53.967042	10.251605	38.45

Name: Bewuchs6
Upper edge height: 4.0 m



Vertex	Latitude	Longitude	Ground elevation
	deg	deg	m
1	53.967463	10.254730	38.14
2	53.965642	10.254564	39.63

Name: Bewuchs7
Upper edge height: 7.0 m



Vertex	Latitude	Longitude	Ground elevation
	deg	deg	m
1	53.963918	10.258474	44.17
2	53.964987	10.261863	40.11
3	53.968172	10.260166	40.38
4	53.968340	10.259844	39.60
5	53.968687	10.259715	40.57
6	53.968721	10.259340	40.03
7	53.968867	10.259329	40.42
8	53.968936	10.259732	41.69
9	53.969472	10.259522	43.00
10	53.969488	10.257393	45.91

Name: Bewuchs8
Upper edge height: 6.0 m



Vertex	Latitude	Longitude	Ground elevation
	deg	deg	m
1	53.969498	10.259623	42.63
2	53.969491	10.260637	41.22
3	53.969125	10.261206	42.18
4	53.968008	10.262059	40.29

Name: Wald1
Upper edge height: 12.0 m



Vertex	Latitude	Longitude	Ground elevation
	deg	deg	m
1	53.964033	10.258110	43.77
2	53.969458	10.257266	46.96
3	53.969424	10.255753	44.18
4	53.967113	10.256119	43.62
5	53.964694	10.256367	43.29
6	53.964033	10.258110	43.77

Summary of PV Glare Analysis

PV configuration and total predicted glare

PV Name	Tilt	Orientation	"Green" Glare	"Yellow" Glare	Energy Produced	Peak Luminance	Data File
	deg	deg	min	min	kWh	cd/m²	
Schackendorf Mitte 1	20.0	180.0	13	38	-	749,288	
Schackendorf Mitte 2	20.0	180.0	0	0	-	0.0e+00	-
Schackendorf Ost	20.0	180.0	0	0	-	0.0e+00	-
Schackendorf West	20.0	180.0	0	0	-	0.0e+00	-

Distinct glare per month

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

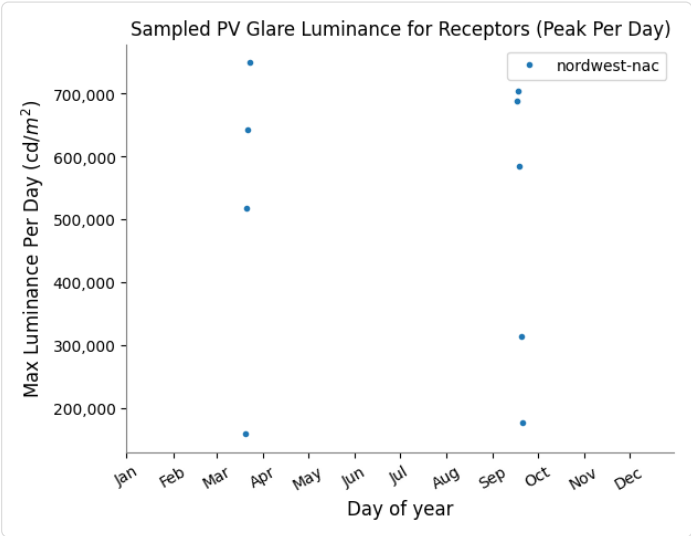
PV	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
schackendorf (green)	0	0	5	0	0	0	0	0	8	0	0	0
schackendorf (yellow)	0	0	19	0	0	0	0	0	19	0	0	0

PV & Receptor Analysis Results

Results for each PV array and receptor

Schackendorf Mitte 1 potential temporary after-image

Component	Green glare (min)	Yellow glare (min)	Peak Luminance (cd/m²)
Route: Ausfahrt A21	0	0	0
Route: Landstrasse Nord nach Sued	0	0	0
Route: Landstrasse Sued nach Nord	0	0	0
Route: Northwest nach Suedost A21	13	38	749,288
Route: Suedost nach Northwest A21	0	0	0



Schackendorf Mitte 1: Ausfahrt A21

No glare found

Schackendorf Mitte 1: Landstrasse Nord nach Sued

No glare found

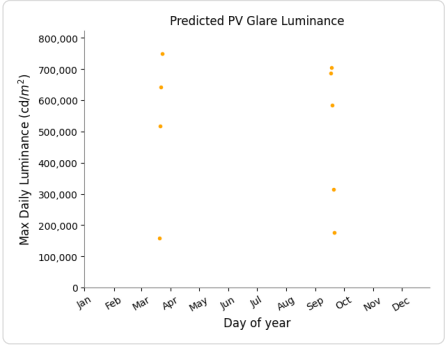
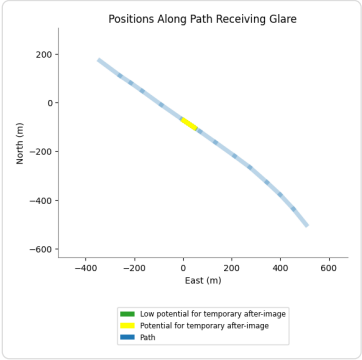
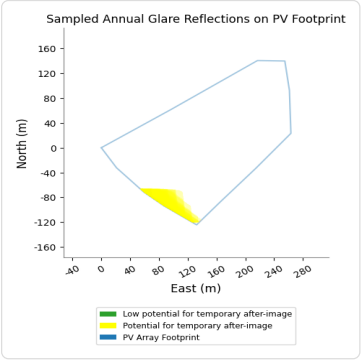
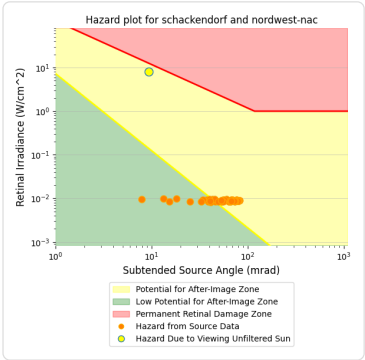
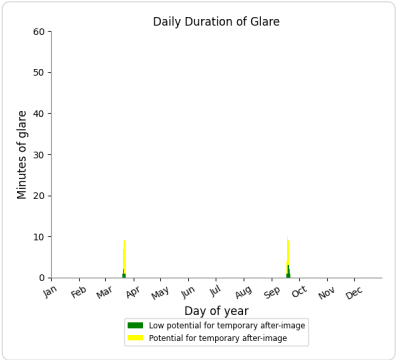
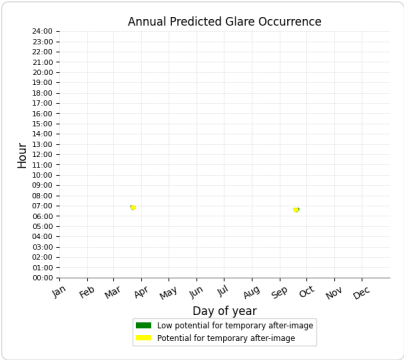
Schackendorf Mitte 1: Landstrasse Sued nach Nord

No glare found

Schackendorf Mitte 1: Nordwest nach Suedost A21

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

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



Schackendorf Mitte 1: Suedost nach Nordwest A21

No glare found

Schackendorf Mitte 2 no glare found

Component	Green glare (min)	Yellow glare (min)	Peak Luminance (cd/m ²)
Route: Ausfahrt A21	0	0	0
Route: Landstrasse Nord nach Sued	0	0	0
Route: Landstrasse Sued nach Nord	0	0	0
Route: Nordwest nach Suedost A21	0	0	0
Route: Suedost nach Nordwest A21	0	0	0

No glare found

Schackendorf Ost no glare found

Component	Green glare (min)	Yellow glare (min)	Peak Luminance (cd/m ²)
Route: Ausfahrt A21	0	0	0
Route: Landstrasse Nord nach Sued	0	0	0
Route: Landstrasse Sued nach Nord	0	0	0
Route: Nordwest nach Suedost A21	0	0	0
Route: Suedost nach Nordwest A21	0	0	0

No glare found

Schackendorf West no glare found

Component	Green glare (min)	Yellow glare (min)	Peak Luminance (cd/m ²)
Route: Ausfahrt A21	0	0	0
Route: Landstrasse Nord nach Sued	0	0	0
Route: Landstrasse Sued nach Nord	0	0	0
Route: Nordwest nach Suedost A21	0	0	0
Route: Suedost nach Nordwest A21	0	0	0

No glare found

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.

Schackendorf

Zaun optimiert

Client: Habsburg

Created Feb 07, 2024

Updated Feb 07, 2024

Time-step 1 minute

Timezone offset UTC+1

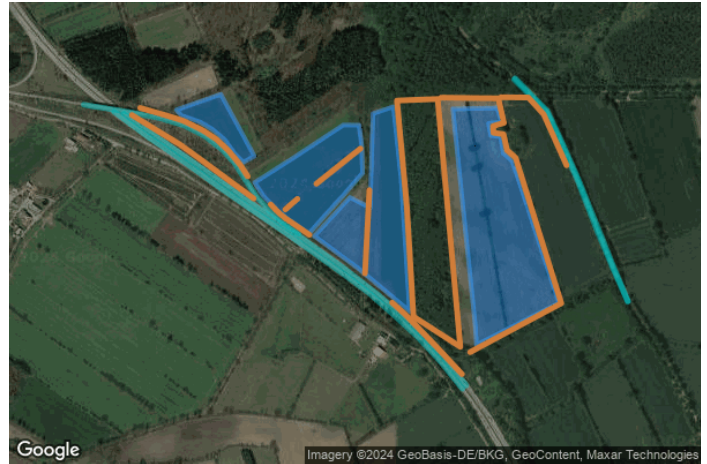
Minimum sun altitude 0.0 deg

Site ID 111451.19159

Project type Advanced

Project status: active

Category 500 kW to 1 MW



Misc. Analysis Settings

DNI: **varies (1,000.0 W/m² 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 No glare predicted!

PV Name	Tilt	Orientation	"Green" Glare	"Yellow" Glare	Energy Produced	Peak Luminance
	deg	deg	min	min	kWh	cd/m ²
Schackendorf Mitte 1	20.0	180.0	0	0	-	0.0e+00
Schackendorf Mitte 2	20.0	180.0	0	0	-	0.0e+00
Schackendorf Ost	20.0	180.0	0	0	-	0.0e+00
Schackendorf West	20.0	180.0	0	0	-	0.0e+00

Component Data

PV Array(s)

Total PV footprint area: 176,048 m^2

Name: Schackendorf Mitte 1

Footprint area: 36,638 m^2

Axis tracking: Fixed (no rotation)

Tilt: 20.0 deg

Orientation: 180.0 deg

Rated power: -

Panel material: Light textured glass without AR coating

Vary reflectivity with sun position? Yes

Correlate slope error with surface type? Yes

Slope error: 9.7 mrad



Vertex	Latitude	Longitude	Ground elevation	Height above ground	Total elevation
	deg	deg	m	m	m
1	53.967629	10.250461	37.78	0.80	38.58
2	53.968185	10.251941	37.74	3.30	41.04
3	53.968891	10.253765	37.17	0.80	37.97
4	53.968885	10.254345	38.88	3.30	42.18
5	53.968462	10.254441	38.74	0.80	39.54
6	53.967838	10.254473	37.98	3.30	41.28
7	53.967333	10.253733	36.89	0.80	37.69
8	53.966847	10.252982	37.49	3.30	40.79
9	53.966512	10.252478	37.93	0.80	38.73
10	53.966790	10.251780	38.10	3.30	41.40
11	53.966986	10.251362	38.50	0.80	39.30
12	53.967339	10.250783	38.08	3.30	41.38

Name: Schackendorf Mitte 2

Footprint area: 48,677 m^2

Axis tracking: Fixed (no rotation)

Tilt: 20.0 deg

Orientation: 180.0 deg

Rated power: -

Panel material: Light textured glass without AR coating

Vary reflectivity with sun position? Yes

Correlate slope error with surface type? Yes

Slope error: 9.7 mrad



Vertex	Latitude	Longitude	Ground elevation	Height above ground	Total elevation
	deg	deg	m	m	m
1	53.966458	10.252685	37.79	3.30	41.09
2	53.967304	10.254005	36.98	0.80	37.78
3	53.967077	10.254756	38.58	3.30	41.88
4	53.969138	10.254860	38.57	0.80	39.37
5	53.969290	10.255621	38.79	3.30	42.09
6	53.967680	10.255911	40.32	0.80	41.12
7	53.964814	10.256222	43.19	3.30	46.49
8	53.965742	10.254334	39.14	0.80	39.94

Orientation: 180.0 deg

Slope error: 9.7 mrad



Vertex	Latitude	Longitude	Ground elevation	Height above ground	Total elevation
	deg	deg	m	m	m
1	53.969242	10.257828	39.46	0.80	40.26
2	53.969261	10.259481	41.93	3.30	45.23
3	53.968951	10.259652	41.46	0.80	42.26
4	53.968926	10.259159	41.08	3.30	44.38
5	53.968661	10.259245	39.91	0.80	40.71
6	53.968630	10.259609	40.03	3.30	43.33
7	53.968270	10.259706	39.06	0.80	39.86
8	53.968093	10.260049	39.57	3.30	42.87
9	53.964992	10.261780	40.05	0.80	40.85
10	53.964077	10.258708	42.85	3.30	46.15
11	53.964443	10.258675	42.85	0.80	43.65

Orientation: 180.0 deg

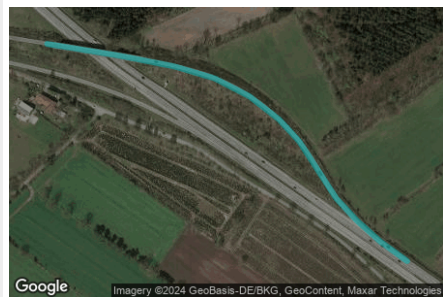
Slope error: 9.7 mrad



Vertex	Latitude	Longitude	Ground elevation	Height above ground	Total elevation
	deg	deg	m	m	m
1	53.969220	10.247553	40.69	3.30	43.99
2	53.969560	10.249205	40.06	0.80	40.86
3	53.968210	10.250450	41.11	3.30	44.41
4	53.968074	10.250042	39.64	0.80	40.44
5	53.968273	10.249699	38.07	3.30	41.37
6	53.968563	10.249356	38.13	0.80	38.93
7	53.968791	10.248905	38.10	3.30	41.40
8	53.968955	10.248433	38.17	0.80	38.97
9	53.969093	10.247746	39.68	3.30	42.98

Route Receptor(s)

Name: Ausfahrt A21
Route type One-way
View angle: 30.0 deg



Vertex	Latitude	Longitude	Ground elevation	Height above ground	Total elevation
	deg	deg	m	m	m
1	53.966508	10.252098	38.69	1.50	40.19
2	53.966759	10.251508	39.01	2.50	41.51
3	53.967029	10.250990	39.18	1.50	40.68
4	53.967322	10.250527	38.77	2.50	41.27
5	53.967645	10.250168	38.66	1.50	40.16
6	53.968066	10.249702	39.44	2.50	41.94
7	53.968350	10.249254	39.30	1.50	40.80
8	53.968651	10.248596	41.15	2.50	43.65
9	53.968885	10.247821	42.53	1.50	44.03
10	53.969039	10.246939	40.95	2.50	43.45
11	53.969173	10.245769	42.36	1.50	43.86
12	53.969333	10.244109	41.48	2.50	43.98

Name: Landstrasse Nord nach Sued
Route type One-way
View angle: 30.0 deg



Vertex	Latitude	Longitude	Ground elevation	Height above ground	Total elevation
	deg	deg	m	m	m
1	53.969888	10.260109	41.95	1.50	43.45
2	53.969165	10.261326	42.04	2.50	44.54
3	53.968577	10.261782	41.46	1.50	42.96
4	53.967683	10.262464	40.92	2.50	43.42
5	53.966610	10.263172	38.54	1.50	40.04
6	53.965745	10.263788	37.23	2.50	39.73
7	53.965029	10.264330	38.52	1.50	40.02

Name: Landstrasse Sued nach Nord
Route type One-way
View angle: 30.0 deg



Vertex	Latitude	Longitude	Ground elevation	Height above ground	Total elevation
	deg	deg	m	m	m
1	53.965032	10.264344	38.55	2.50	41.05
2	53.965752	10.263824	37.16	1.50	38.66
3	53.966634	10.263226	38.45	2.50	40.95
4	53.967713	10.262489	40.67	1.50	42.17
5	53.968585	10.261826	41.37	2.50	43.87
6	53.969192	10.261345	41.95	1.50	43.45
7	53.969910	10.260146	41.93	2.50	44.43

Name: Northwest nach Suedost A21
Route type One-way
View angle: 30.0 deg



Vertex	Latitude	Longitude	Ground elevation	Height above ground	Total elevation
	deg	deg	m	m	m
1	53.969179	10.245243	41.63	1.50	43.13
2	53.968620	10.246519	39.68	2.50	42.18
3	53.968355	10.247195	39.34	1.50	40.84
4	53.968057	10.247911	38.87	2.50	41.37
5	53.967547	10.249106	38.84	1.50	40.34
6	53.967014	10.250403	39.26	2.50	41.76
7	53.966564	10.251532	39.46	1.50	40.96
8	53.966161	10.252500	39.26	2.50	41.76
9	53.965656	10.253699	39.84	1.50	41.34
10	53.965239	10.254656	40.34	2.50	42.84
11	53.964686	10.255723	41.55	1.50	43.05
12	53.964233	10.256550	42.34	2.50	44.84
13	53.963704	10.257383	44.25	1.50	45.75
14	53.963118	10.258187	44.26	2.50	46.76

Name: Suedost nach Northwest A21
Route type One-way
View angle: 30.0 deg



Vertex	Latitude	Longitude	Ground elevation	Height above ground	Total elevation
	deg	deg	m	m	m
1	53.963189	10.258324	44.31	2.50	46.81
2	53.963775	10.257510	44.86	1.50	46.36
3	53.964248	10.256764	43.04	2.50	45.54
4	53.964711	10.255957	41.50	1.50	43.00
5	53.965169	10.255051	40.68	2.50	43.18
6	53.965747	10.253791	39.57	1.50	41.07
7	53.966404	10.252233	39.09	2.50	41.59
8	53.967033	10.250671	39.38	1.50	40.88
9	53.967639	10.249211	39.00	2.50	41.50
10	53.968165	10.247945	38.93	1.50	40.43
11	53.968638	10.246785	39.81	2.50	42.31
12	53.969138	10.245597	41.67	1.50	43.17

Obstruction Components

Name: Bewuchs

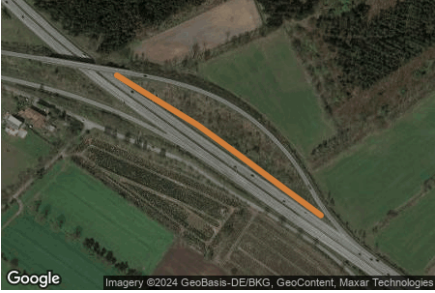
Upper edge height: 5.0 m



Vertex	Latitude	Longitude	Ground elevation
	deg	deg	m
1	53.963436	10.258169	44.60
2	53.964070	10.257166	43.11
3	53.964751	10.256046	41.66
4	53.965001	10.255574	41.04

Name: Bewuchs2

Upper edge height: 6.0 m



Vertex	Latitude	Longitude	Ground elevation
	deg	deg	m
1	53.967280	10.250425	38.95
2	53.967624	10.249625	39.75
3	53.968060	10.248628	40.46
4	53.968464	10.247678	40.50
5	53.968899	10.246466	40.31
6	53.969108	10.245898	41.62

Name: Bewuchs3

Upper edge height: 5.0 m



Vertex	Latitude	Longitude	Ground elevation
	deg	deg	m
1	53.967763	10.250204	39.16
2	53.968021	10.249919	39.19
3	53.968327	10.249488	38.79
4	53.968583	10.249026	39.62
5	53.968776	10.248520	40.21
6	53.968975	10.247833	41.26
7	53.969073	10.247318	41.37
8	53.969262	10.246208	41.58

Name: Bewuchs4

Upper edge height: 6.0 m



Vertex	Latitude	Longitude	Ground elevation
	deg	deg	m
1	53.968373	10.254395	38.85
2	53.967603	10.252759	38.21

Name: Bewuchs5
Upper edge height: 4.0 m



Vertex	Latitude	Longitude	Ground elevation
	deg	deg	m
1	53.967272	10.252051	38.09
2	53.967042	10.251605	38.45

Name: Bewuchs6
Upper edge height: 4.0 m



Vertex	Latitude	Longitude	Ground elevation
	deg	deg	m
1	53.967463	10.254730	38.14
2	53.965642	10.254564	39.63

Name: Bewuchs7
Upper edge height: 7.0 m



Vertex	Latitude	Longitude	Ground elevation
	deg	deg	m
1	53.963918	10.258474	44.17
2	53.964987	10.261863	40.11
3	53.968172	10.260166	40.38
4	53.968340	10.259844	39.60
5	53.968687	10.259715	40.57
6	53.968721	10.259340	40.03
7	53.968867	10.259329	40.42
8	53.968936	10.259732	41.69
9	53.969472	10.259522	43.00
10	53.969488	10.257393	45.91

Name: Bewuchs8
Upper edge height: 6.0 m



Vertex	Latitude	Longitude	Ground elevation
	deg	deg	m
1	53.969498	10.259623	42.63
2	53.969491	10.260637	41.22
3	53.969125	10.261206	42.18
4	53.968008	10.262059	40.29

Name: Blendschutzzaun
Upper edge height: 2.0 m



Vertex	Latitude	Longitude	Ground elevation
	deg	deg	m
1	53.966486	10.252496	38.03
2	53.966617	10.252176	37.97
3	53.966836	10.251628	38.64
4	53.966934	10.251422	38.59
5	53.967018	10.251271	38.64
6	53.967152	10.251058	38.24

Name: Wald1
Upper edge height: 12.0 m



Vertex	Latitude	Longitude	Ground elevation
	deg	deg	m
1	53.964033	10.258110	43.77
2	53.969458	10.257266	46.96
3	53.969424	10.255753	44.18
4	53.967113	10.256119	43.62
5	53.964694	10.256367	43.29
6	53.964033	10.258110	43.77

Summary of PV Glare Analysis

PV configuration and total predicted glare

PV Name	Tilt	Orientation	"Green" Glare	"Yellow" Glare	Energy Produced	Peak Luminance	Data File
	deg	deg	min	min	kWh	cd/m ²	
Schackendorf Mitte 1	20.0	180.0	0	0	-	0.0e+00	-
Schackendorf Mitte 2	20.0	180.0	0	0	-	0.0e+00	-
Schackendorf Ost	20.0	180.0	0	0	-	0.0e+00	-
Schackendorf West	20.0	180.0	0	0	-	0.0e+00	-

PV & Receptor Analysis Results

Results for each PV array and receptor

Schackendorf Mitte 1 no glare found

Component	Green glare (min)	Yellow glare (min)	Peak Luminance (cd/m ²)
Route: Ausfahrt A21	0	0	0
Route: Landstrasse Nord nach Sued	0	0	0
Route: Landstrasse Sued nach Nord	0	0	0
Route: Nordwest nach Suedost A21	0	0	0
Route: Suedost nach Nordwest A21	0	0	0

No glare found

Schackendorf Mitte 2 no glare found

Component	Green glare (min)	Yellow glare (min)	Peak Luminance (cd/m ²)
Route: Ausfahrt A21	0	0	0
Route: Landstrasse Nord nach Sued	0	0	0
Route: Landstrasse Sued nach Nord	0	0	0
Route: Nordwest nach Suedost A21	0	0	0
Route: Suedost nach Nordwest A21	0	0	0

No glare found

Schackendorf Ost no glare found

Component	Green glare (min)	Yellow glare (min)	Peak Luminance (cd/m ²)
Route: Ausfahrt A21	0	0	0
Route: Landstrasse Nord nach Sued	0	0	0
Route: Landstrasse Sued nach Nord	0	0	0
Route: Nordwest nach Suedost A21	0	0	0
Route: Suedost nach Nordwest A21	0	0	0

No glare found

Schackendorf West no glare found

Component	Green glare (min)	Yellow glare (min)	Peak Luminance (cd/m ²)
Route: Ausfahrt A21	0	0	0
Route: Landstrasse Nord nach Sued	0	0	0
Route: Landstrasse Sued nach Nord	0	0	0
Route: Nordwest nach Suedost A21	0	0	0
Route: Suedost nach Nordwest A21	0	0	0

No glare found

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 combine 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.