

Blendgutachten

Agrovoltaikanlage am Feldhut

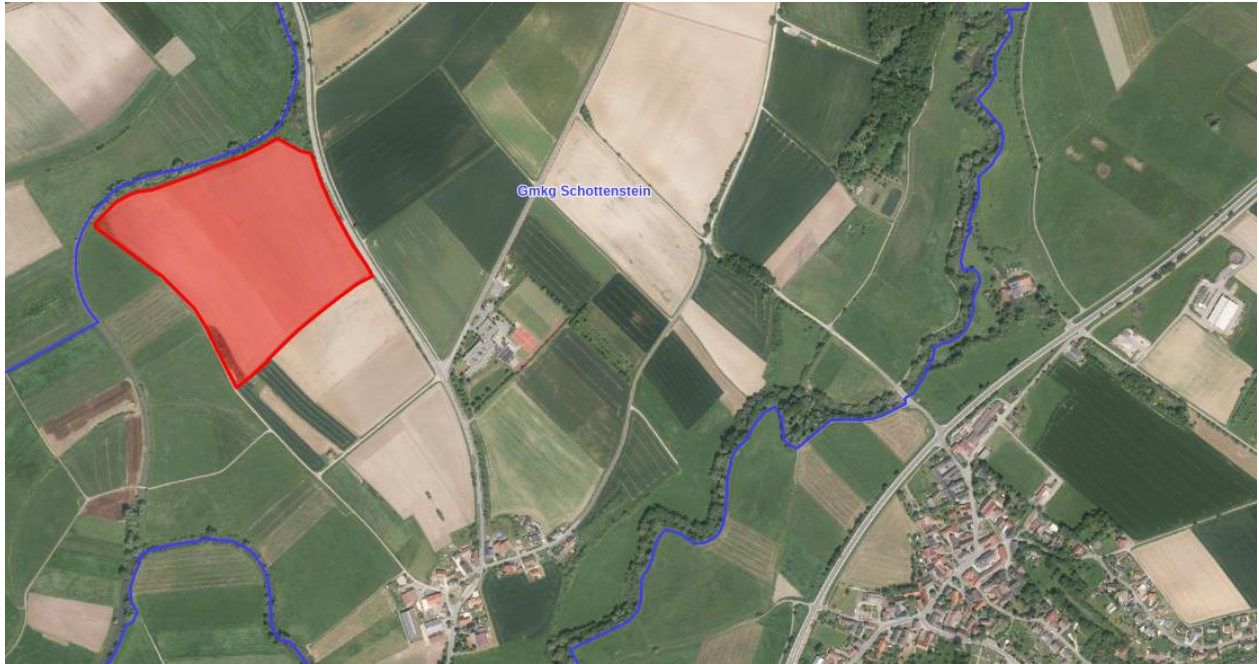


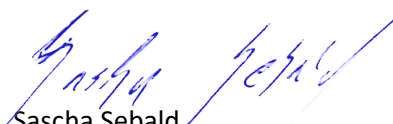
Abbildung 1 - Zu untersuchende Fläche - Quelle: BayernAtlas

Flächen	Flurnummer 1503, Gemarkung Schottenstein
Immissionsorte	Östlich gelegene Landstraße ST2204, Grundschule Itzdorf
Vorhabenträger	Andreas Liebermann Bodelstadt 1a 96274 Itzgrund
Fachplaner	Solwerk GmbH Färbergasse 5 96052 Bamberg



Ihr unabhängiger Dienstleister für Erneuerbare
Energien seit 2009


Philipp Saffer
M. Sc. Geoökologie


Sascha Sebald
Geschäftsführer

01.07.2021

Inhalt

1. Fragestellung	3
1.1. Anlass	3
1.2. Fazit.....	3
2. Grundlagen	4
2.1. Situation vor Ort	4
2.2. Reflexionsgesetz	4
2.3. Bewertungsbasis	5
2.4. Haftungshinweise	6
2.5. Herangehensweise.....	6
3. Untersuchung	8
3.1. Gefährdungsbereich	8
3.2. Grad der Beeinträchtigung	10
4. Ergebnisauswertung	18
5. Anhang.....	18

1. Fragestellung

1.1. Anlass

Nördlich von Bodelstadt soll in der Nähe der Landstraße St2204 eine Agrovoltaikanlage auf einer derzeit landwirtschaftlich genutzten Fläche errichtet werden.

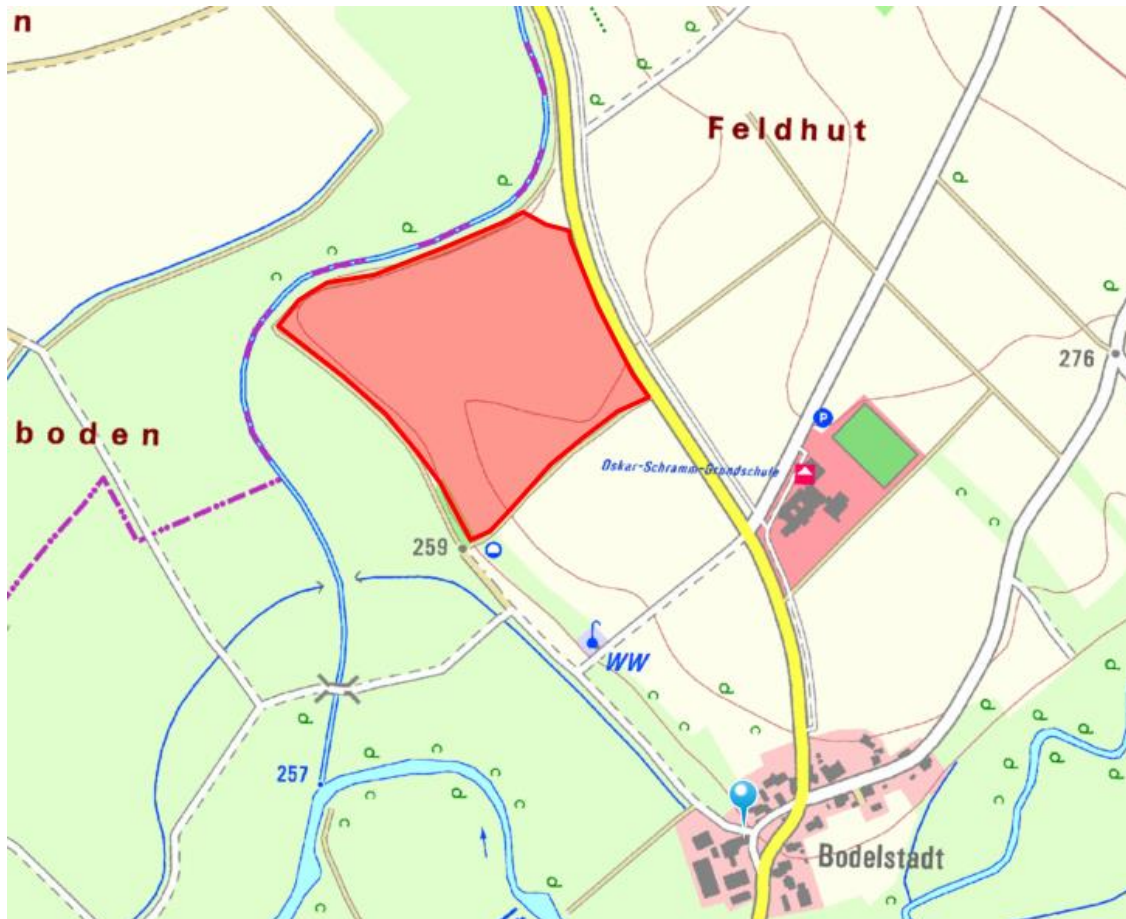


Abbildung 2 - Lage der Agrovoltaikanlage(rot) (Quelle: Bayernatlas)

Da hier eine Straße direkt neben der geplanten Anlage verläuft und unweit der Anlage eine Schule liegt, ist davon auszugehen, dass während der frühzeitigen Beteiligung ein Blindgutachten gefordert wird, um die Auswirkungen durch unzulässige Blendungen auf

- die östlich gelegene Straße S2204
- die südöstlich gelegene Grundschule

noch einmal detaillierter zu untersuchen.

Dies ist Anlass und Inhalt des Gutachtens.

1.2. Fazit

Weder bei der Grundschule noch bei der Straße tritt eine unzulässige Blendung gemäß der LAI-Richtlinie auf.

2. Grundlagen

2.1. Situation vor Ort

Für die geplante Anlage sollen entsprechend den aktuellen technischen und baulichen Standards für Freiflächenphotovoltaikanlagen auf der Fläche des Vorhabenträgers installiert werden.

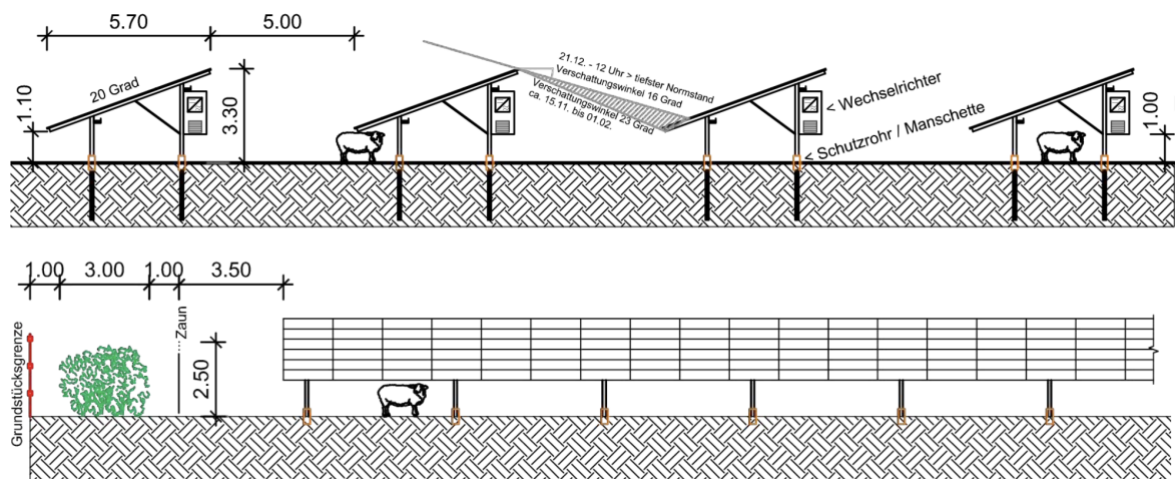


Abbildung 3 - Systemschema der Baukonstruktion

Die Photovoltaikmodule der Anlage sollen auf einer Unterkonstruktion aufgeständert aufgestellt werden. Die Ausrichtung der Elemente erfolgt abhängig von der Geländeneigung gegen Süden ausgerichtet mit einer Tischneigung von 20°, einer Bauhöhe von etwa 3,30 m und einem Reihenabstand von durchschnittlich 5,00 m.

Umlaufend um die Anlage wird eine 3-reihige Hecke vor dem Zaun errichtet, bei welcher zum Nachteil der untersuchten Anlagen von einer Endhöhe von nur etwa 2,00 m ausgegangen wird. Die tatsächliche Endhöhe der festgesetzten Sträucher wird höher sein.

Durch die innere Umfahrung von etwa 3,50 m beträgt damit der theoretische minimale Abstand von Grundstücksgränze bis zur ersten Modulreihe 7,50 m.

2.2. Reflexionsgesetz

Jede glatte und nicht durchsichtige Oberfläche kann grundsätzlich reflektieren – somit theoretisch auch Teile eines Solarmoduls. Nach dem Reflexionsgesetz ist dabei der Winkel des einfallenden Lichtstrahls bezogen auf die Flächennormale (Senkrechte, Lot zur Fläche) gleich dem Winkel des reflektierten Strahls zur Normalen – oder anders ausgedrückt: Ausfallswinkel = Einfallswinkel.

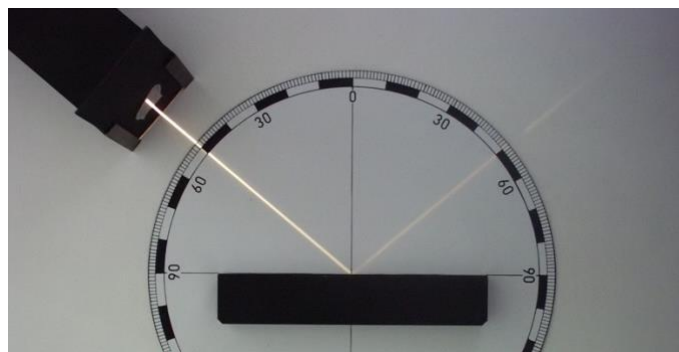


Abbildung 4 - Reflexion eines Lichtstrahls an einer spiegelnden Oberfläche - Quelle: Wikipedia

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 kurzzeitiges Aufblitzen wahrgenommen werden.

Da diese Streuung und Abschwächung mit zweckmäßigen Aufwand nicht greifbar gemacht werden kann, wird bei Betrachtung eines Reflektionsverhalten von Modulen modellhaft zu deren Ungunsten angenommen diese würden jedoch 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 Sonnenstandshöhe 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, objektive Beurteilung der Situation vornehmen zu können, arbeitet dieses Guthaben 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
 - o Grundvoraussetzung für eine Blendung
- diese weniger als 100m vom Immissionsort entfernt liegt
 - o Stärke einer möglichen Blendung
- Immissionsorte im Besonderen westlich und östlich der Anlage liegen
 - o Zu nördlichen und direkt südlich gelegenen Orten 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
 - o Eindeutige Beeinträchtigung
- Es sich um eine zusätzliche Blendung handelt
 - o 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.

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.

Die Gesamthaftung der Fa. Solwerk aus der Erstellung des Gutachtens ist begrenzt auf die vom Kunden / Bauherren / Vorhabenträger hierfür gezahlte Vergütung. Die Haftung für indirekte oder Folgeschäden ist – außer im Falle des Vorsatzes – ausgeschlossen. Als indirekte oder Folgeschäden gelten z.B. Nutzungsausfall, entgangener Gewinn, Minderverfügbarkeit oder fehlende Verfügbarkeit der Anlage, Kosten der Ersatzbeschaffung, Mehrkosten bei der Realisierung des Projektes, erhöhte Investitionskosten oder Minderleistung oder Mindererträge der Anlage sowie sonstige zusätzliche oder erhöhte Kosten.

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:

- Geokoordinaten des Solarparks
- Vorentwurf des BBP
- Modulbelegungsplan
- Technische Daten der voraussichtlich eingesetzten PV-Module inkl. Angaben zur Ausrichtung und Höhe

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.

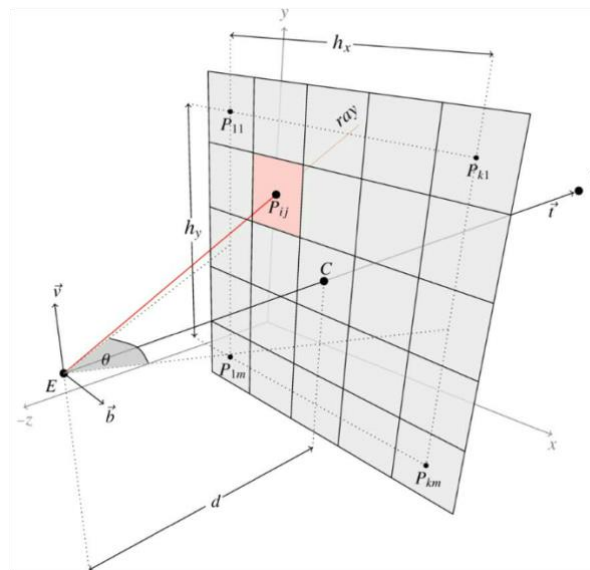


Abbildung 5 - Backward Ray Tracing - Quelle : Wikipedia

Ist beides zutreffend, eine Reflektion also möglich und potential ausreichend stark, wird rechnerisch mittels Backward Ray Tracing anhand der geometrischen Lage und Geländetopografie der Verlauf der Sonne im Minutentakt simuliert und die Dauer einer möglichen Einwirkung auf einzelne Immissionsorte bestimmt. Dies erfolgt mittels den Softwares ForgeSolar und Sunorb.

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 nicht mehr als relevant zu betrachten, es sei denn es liegen größere Blendquellen vor.



Abbildung 6 - Abstand zu Immissionsorten (Quelle: Bayernatlas)

Die Grundschule liegt mehr als 200m vom nächsten Punkt der Anlage entfernt. Somit kann hier nur von einer minimalen Blendung ausgegangen werden.

Allerdings wird eine potenzielle Blendung trotzdem weiter geprüft, um der besonderen Schutzwürdigkeit von Kindern Rechnung zu tragen.

Die Straße führt direkt am geplanten Park vorbei. Somit kann hier von einer potenziellen Blendung ausgegangen werden.

Beide Immissionsorte haben zumindest in Teilen eine direkte Sichtbeziehung zum Park.

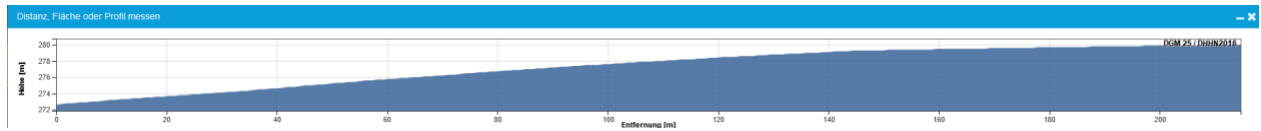


Abbildung 7 - Querschnitt der Topografie vom gefährdeten Bereich bis zum Park (Quelle: Bayernatlas)

Die Abbildung 7 zeigt einen Querschnitt der Topografie. Dieser ist nach dem Blendbereich ein weiteres Kriterium, um eine Blendung festzustellen. Wäre der Park höher gelegen, so hätte man eine Reflexionsmöglichkeit ausschließen können.

Dies ist nicht der Fall, das Gelände hat einen ansteigenden Schnitt. Zudem ist der Höhenunterschied zwischen Parks und Grundschule nur etwa 8m. Damit ist davon auszugehen, dass sowohl die erste Modulreihe als auch die letzte Blendpotential besitzen.

Ob tatsächlich eine unzulässige Blendung gemäß der Richtlinie vorliegt, ist folglich anhand der Einwirkungsdauer zu prüfen.

3.2. Grad der Beeinträchtigung

Bevor eine Simulation stattfinden kann, muss zuerst die geographische Lage des Parks festgelegt werden. Da es sich um ein relativ kleines Gebiet handelt, wird im Allgemeinen ein Breitengrad von $50^{\circ}13'$ und ein Längengrad von $10^{\circ}88'$ für den gesamten Park angenommen.

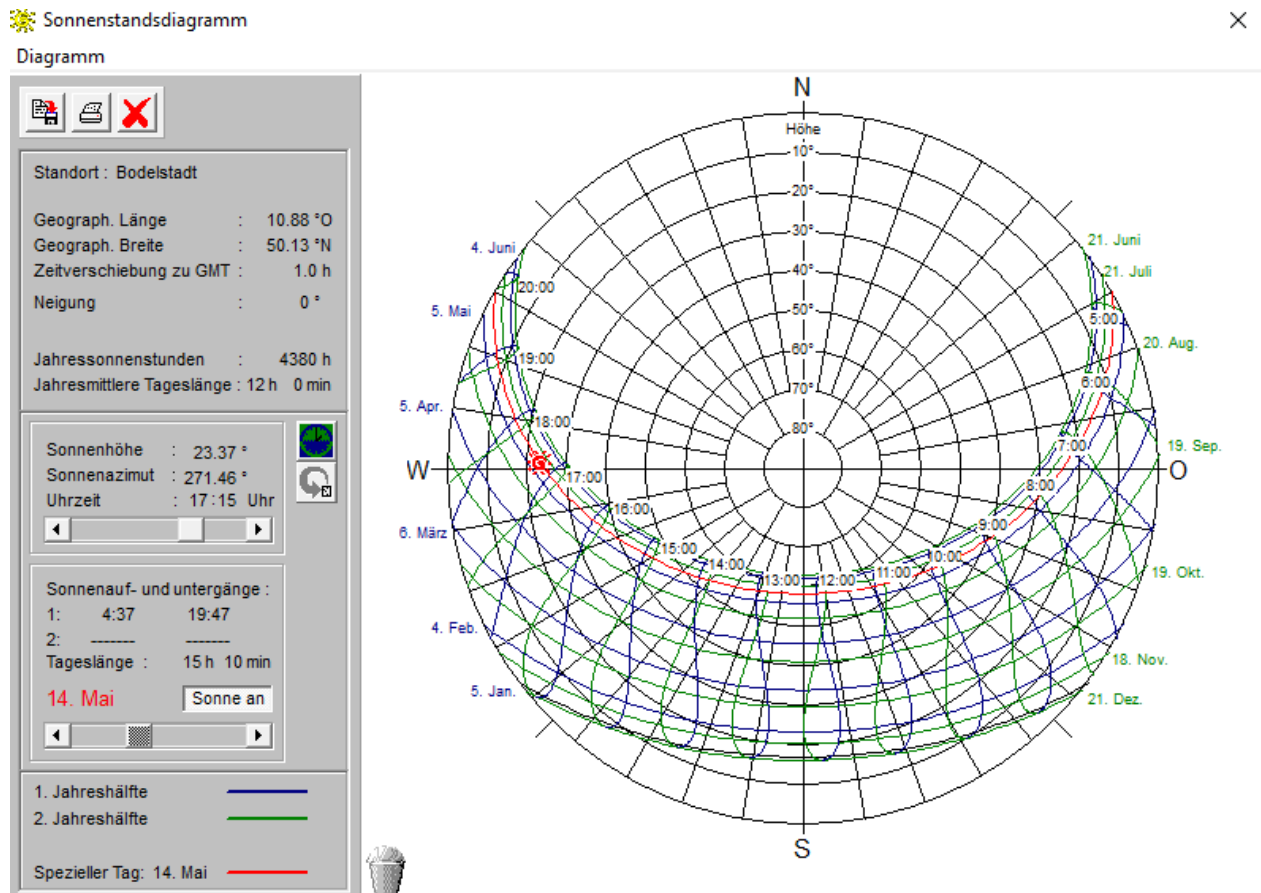


Abbildung 8 - Sonnenstanddiagramm über das Jahr - Quelle: SunOrb

Das Sonnenstanddiagramm für den Standort des Solarparks ($50^{\circ}13' N$, $10^{\circ}88' O$) zeigt die Höhen und die Richtungen an, unter der die Sonne im Tagesverlauf zu sehen ist (Abbildung 8). Zusätzlich zu den Sonnenständen muss überlegt werden, ob und wo überhaupt eine Blendung auftreten kann.

Geht man davon aus, dass die Module südlich ausgerichtet sind, kann sowohl von Norden als auch von Süden keine Blendung auftreten. Im Norden steht die Sonne niemals und südliche Blendungen werden aufgrund der Neigung der Solarpaneele nach oben abgelenkt. Daraus ergibt sich, dass potenzielle Blendung nur auftreten kann, wenn die Sonne im Osten (Sonnenaufgang) oder im Westen (Sonnenuntergang) steht.

Da sich westlich der Solarparks keine potenziellen Immissionsstandorte befinden wird im Folgenden nur die östlich gelegene Straße und die südöstlich gelegene Grundschule betrachtet.

Nachfolgend wurden mit dem Programm ForgeSolar einige Berechnungen durchgeführt, um eine mögliche Blendung zu simulieren.



Abbildung 9 – Simulationsaufbau (blau – geplante Anlage, grün – Weg eines Fahrzeugs, rot – Beobachtungspunkte) - Quelle: SolarForge

Abbildung 9 zeigt den Simulationsaufbau. Da sich auf der Vorhabenfläche ein Bodendenkmal befindet, das nicht bebaut werden darf, wurde dieser Teil der Anlage herausgeschnitten. Die Anlage wurde mit über 40 Simulationspunkten gezogen, so dass nach Möglichkeit die ganze Blendwirkung des Parkes annähernd umfassend dargestellt wird.

Da für den Park ein umlaufender Zaun mit Hecke von mindestens 2m geplant ist, wurde als unterster Reflektionspunkt 2 m angenommen. Als oberster Reflexionspunkt wird auf Grund der maximal zulässigen Bauhöhe laut Bebauungsplan 3,5 m über Grund angenommen.



Abbildung 10 – gewählte Immissionspunkte – Quelle: ForgeSolar

Abbildung 10 zeigt die gewählten Beobachtungspunkte, die exemplarisch für die ganze Schule stehen. Dabei wurden die Punkte in ihrer Höhe variiert. Diese dienen dazu die verschiedenen Stockwerke der Schule zu simulieren. Die Punkte reichen von 2m über dem Boden bis 8m über den Boden.

Tabelle 1: Blendungsgefährdung der geplanten Anlage

Agrovoltaikanlage am Feldhut potential temporary after-image




Component	Green glare (min)	Yellow glare (min)
OP: OP 1	0	1616
OP: OP 2	0	0
OP: OP 3	0	3029
OP: OP 4	0	2891
OP: OP 5	0	3465
OP: OP 6	0	3448
OP: OP 7	0	2201
OP: OP 8	0	0
OP: OP 9	0	3641
OP: OP 10	0	3692
OP: OP 11	0	3335
OP: OP 12	0	3228
OP: OP 13	0	2546
Route: Route 1	0	5743
Route: Route 2	0	0

Anhand der Simulation lässt sich feststellen, dass eine jährliche Blendung zwischen 0 und 5.700 Minuten auftritt.

Zusätzlich gibt Tabelle 2 Aufschluss über die Strahlung abhängig vom Monat.

Tabelle 2: Blendung in den jeweiligen Monaten

Distinct glare per month 

PV	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
agrovoltaika (green)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
agrovoltaika (yellow)	0	0	452	1222	1783	1977	1915	1467	790	45	0	0

Für die Grundschule wird in keinem Monat die täglich zulässige Blendungsdauer von 30 Minuten überschritten. Abbildung 11 zeigt exemplarisch die Blendungsdauer für einen Observierungspunkt. Die restlichen Datenblätter befinden sich im Anhang.

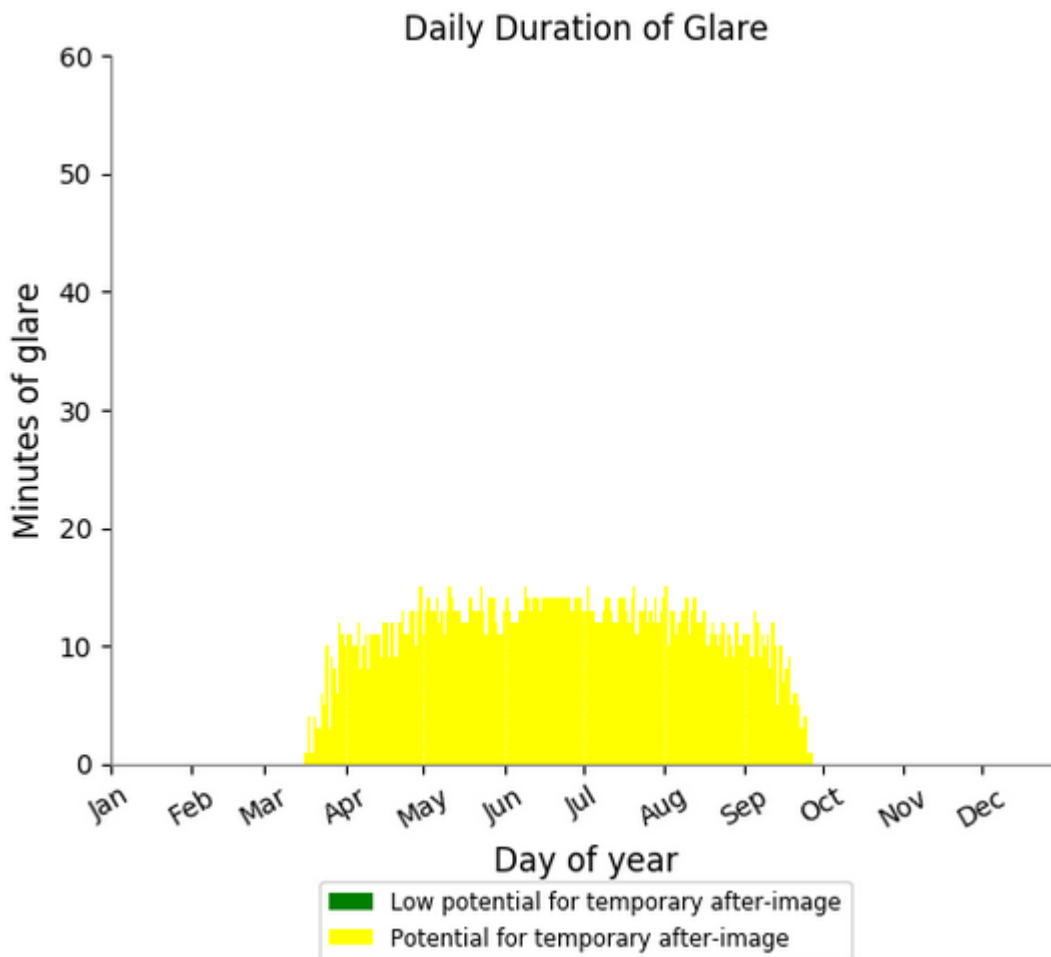


Abbildung 11 – Blendungsdauer für die Grundschule

Anders stellt sich die Lage bei der Landstraße dar. Hier ist eine unzulässige Blendung für einen von Süden kommenden Fahrer zunächst theoretisch möglich.

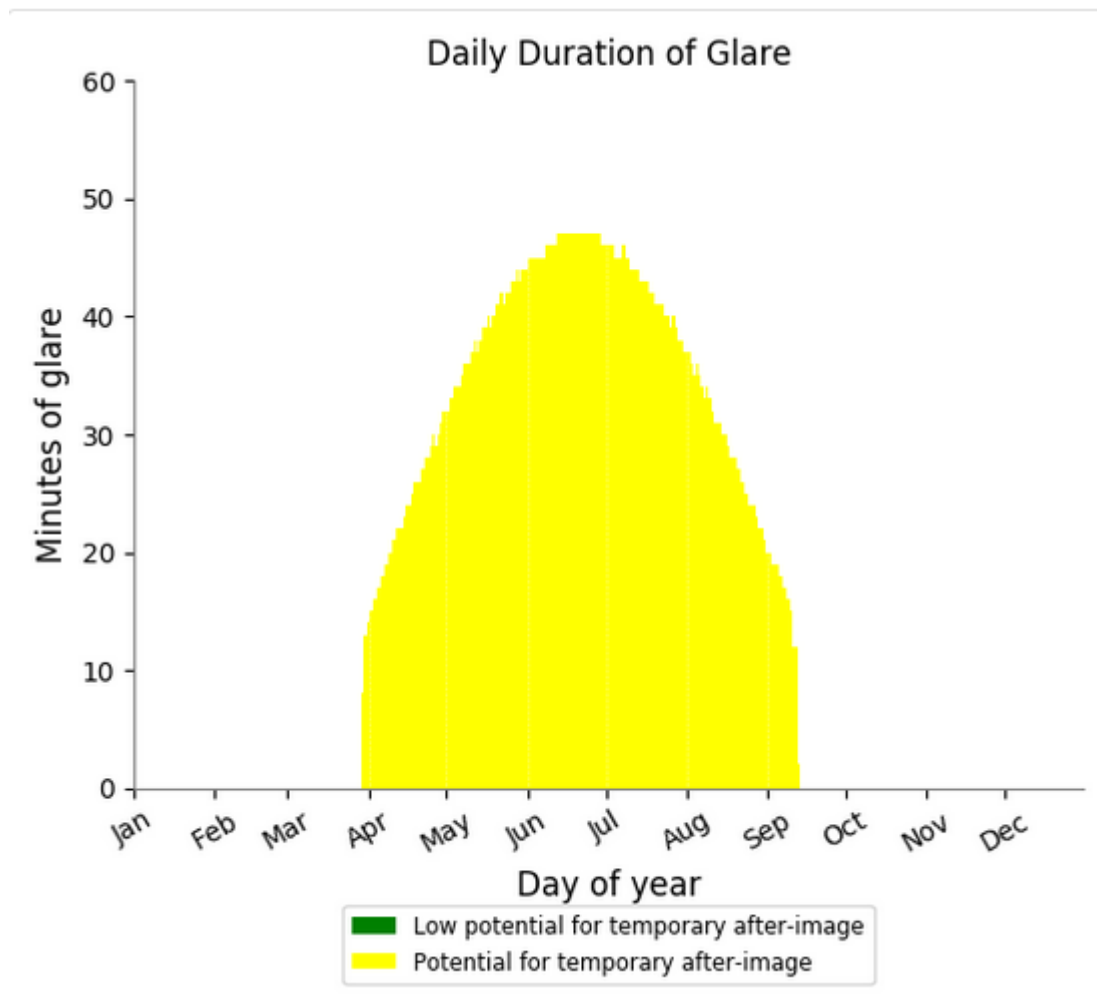


Abbildung 12 - Blendungsdauer für die Landstraße

Zusätzlich überschreitet die theoretisch möglichen Blendzeiträume sowohl bei der Schule als auch bei der Straße in ihrer Gesamtheit zunächst die zulässige Dauer von 30 Stunden bzw. 1.800 Minuten deutlich.

Es ist daher weiter zu untersuchen, ob es sich dabei auch um zusätzliche und damit unzulässige Einwirkung handelt – die Sonne also zu besagten Zeitpunkten nicht ohnehin (stärker) blenden würde. Hierzu wird geprüft, wann die Blendung auftritt.

Sowohl bei der Schule als auch bei der Straße tritt die Blendung ausschließlich zwischen 17 und 19 Uhr auf.

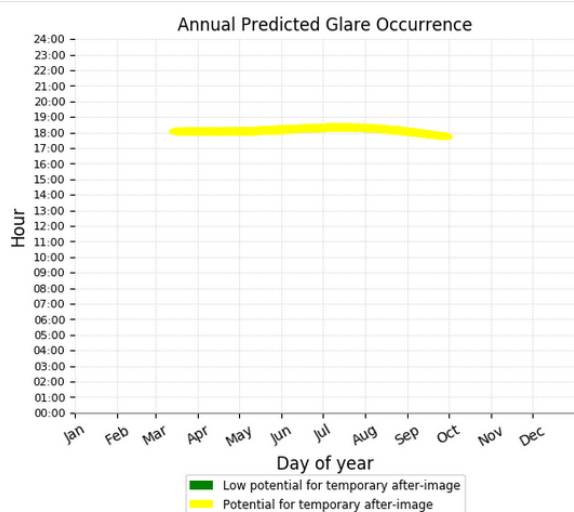


Abbildung 13 – Auftreten der Blendung - Schule

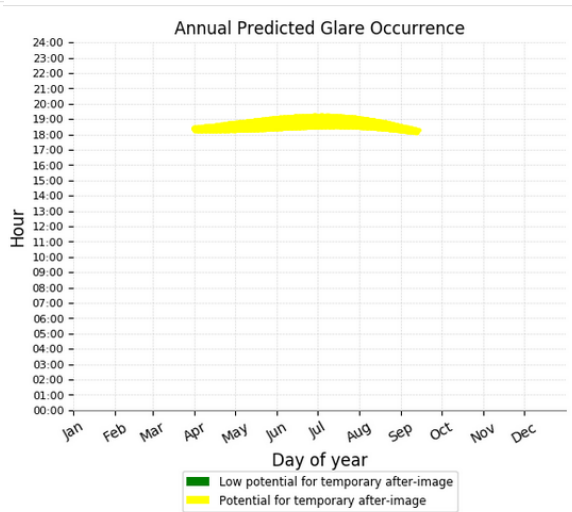


Abbildung 14 – Auftreten der Blendung - Straße

Mögliche Blendung treten also nur abends auf, wenn die Sonne ebenfalls tief im Westen steht. Mit Hilfe des Programms SunOrb wird der Sonnenstandsverlauf nachgestellt.

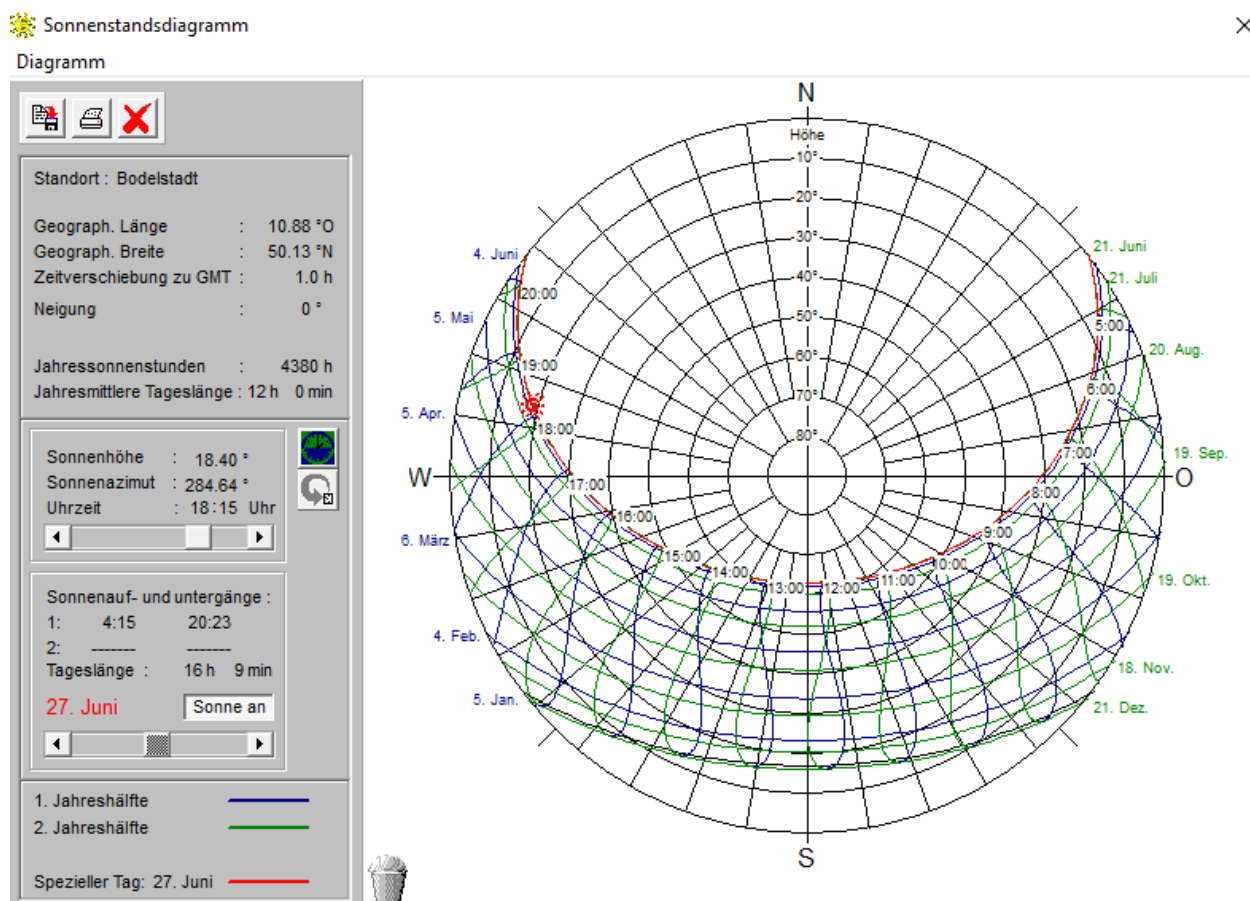


Abbildung 15 - höchster Sonnenstand 18.15

Abbildung 15 zeigt den Sonnenstand am 27. Juni, dem Tag, an dem die Sonne im höchsten Winkel steht. (18,40°). Im Mittel liegt der Blendungswinkel für den Blendungszeitraum März bis Oktober bei etwa 11°. Abbildung 16 zeigt für die bestehende Anlage den Blendungsbereich. Der Blendungswinkel (Subtended

Source Angle) wird hier in Milliradian angegeben. Die Blendungsquelle bewegt sich im Bereich von etwa 60-100 Milliradian, was umgerechnet einem Blendungswinkel von 3,4° bis 5,7° entspricht. Das Licht fällt also sehr flach ein. Gleichzeitig befindet sich die Sonne in einem ähnlichen Winkel, gibt aber ein um etwa den Faktor 100 stärkeres Licht ab.

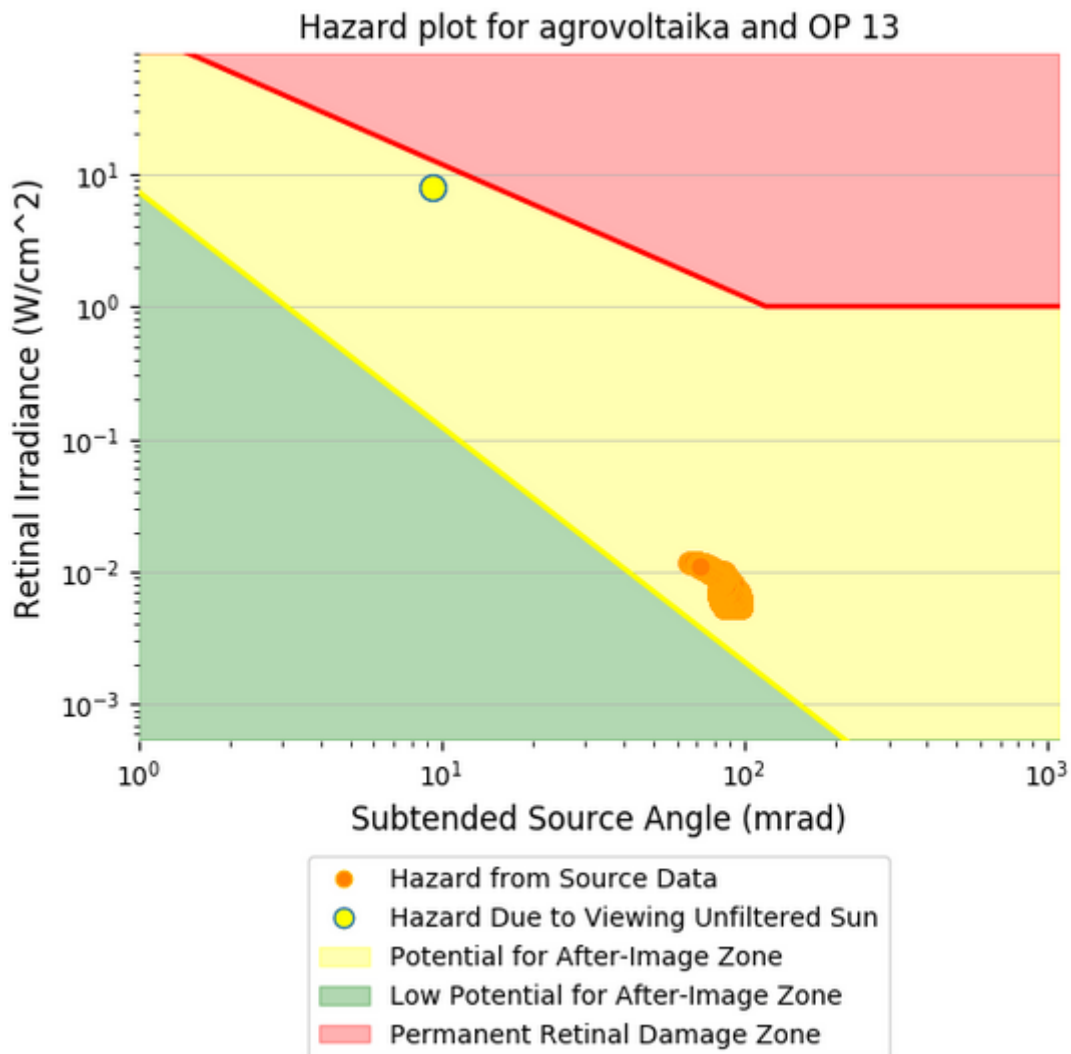


Abbildung 16 - Vergleich Natürliches Licht und Solar – Quelle: SolarForge

Es handelt sich folglich um keine zusätzliche Beeinträchtigung. Zieht man die LAI-Richtlinie heran, so ergibt sich, dass eine zusätzliche Blendquelle im Bereich von + oder – 10° die deutlich stärker strahlt als eigentliche Beeinträchtigung gilt. Bei einem mittleren Sonnenstand von etwa 11° und einem Modulblendungswinkel von im Mittel 4,1° fällt der Solarpark in diesen Bereich einer geringeren Blendungsquelle. Oder anders gesagt: Eine in den Westen schauende Person in der Schule ist durch den niedrigen Sonnenstand ohnehin schon geblendet. Zusätzlich ist anzumerken, dass der Zeitraum der Blendung in den Abendstunden liegt und somit ohnehin fraglich ist, ob sich noch Personen auf dem Gelände aufhalten.

Für die Straße ergibt sich ein ähnliches Bild. Hier bewegt sich die Blendquelle im Bereich 80-140 Milliradian oder 4,5° bis 8°. Zwar ist die Strahlungsstärke etwas höher, die Sonne ist aber immer noch um

etwa den Faktor 10 stärker. Ein vorbeifahrender Autofahrer wird also ebenfalls durch die Sonne und nicht durch die Anlage geblendet.

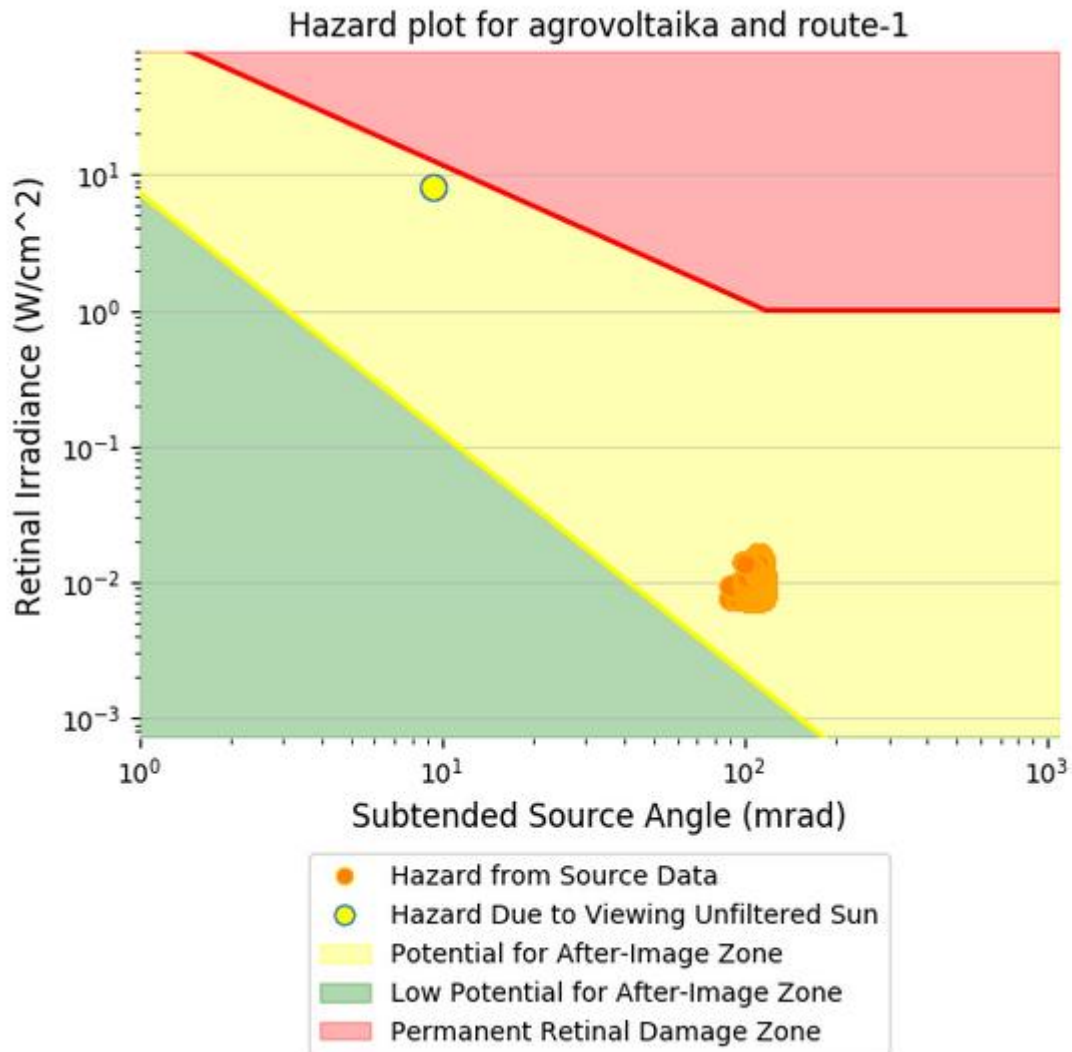


Abbildung 17 - Vergleich Natürliches Licht und Solar – Quelle: SolarForge

4. Ergebnisauswertung

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass es unter den idealisierten Annahmen der LAI-Richtlinie zwar zunächst zu einer theoretischen Überschreitung der als zulässig erklärter Blendzeiträume im Bereich der Straße kommen kann, diese aber in einen Zeitraum fällt, in welchem die Sonne im Westen so tief steht, dass sie einen Fahrer deutlich stärker blendet

Die Schule ist zu weit entfernt und die niedrige Blendintensität der Simulationen hat noch einmal bestätigt, dass bei einer Distanz von 200m keine Blendung auftritt.

Es gibt folglich für beide Orte keine zusätzliche Belastung, weshalb **die geplante Anlage** unter dem Gesichtspunkt des Differenzwinkels **mit der Richtlinie vereinbar ist**.

Zusätzlich positiv für die Anlage wirkt sich zudem aus, dass die Module in der Realität eben nicht ideal spiegeln, sondern nur etwa 4-6% des Lichts reflektieren – keine 100%. Sobald sich der erste Staub auf die Oberfläche legt, nimmt dieser Wert zusätzlich fortlaufend ab.

Möchte man die Anlage dennoch weiter optimieren, könnte man den betroffenen Korridor der Anlage leicht aus den Süden heraus Richtung Westen gedreht werden. Eine Simulation zur Blendungsreduzierung mittels ForgeSolar zeigt, dass bei einer Drehung der Module von 45° nach Westen hin im westlichen Teil des geplanten Parks eine Blendung ausschließen würde. Auch diese Optimierung befindet sich als Datei im Anhang.

5. Anhang

- (1) Simulationsergebnis
- (2) Optimierungsreihen

AGV Feldhut

Created June 23, 2021
Updated July 1, 2021
Time-step 1 minute
Timezone offset UTC1
Site ID 55730.9920

Project type Advanced
Project status: active
Category 10 MW to 100 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

Analysis Methodologies:

- Observation point: **Version 2**
- 2-Mile Flight Path: **Version 2**
- Route: **Version 2**

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

PV Name	Tilt	Orientation	"Green" Glare	"Yellow" Glare	Energy Produced
	deg	deg	min	min	kWh
Agrovoltaikanlage am Feldhut	20.0	180.0	0	38,835	-

Component Data

PV Array(s)

Total PV footprint area: 84,480 m²

Name: Agrolvoltaikanlage am Feldhut
Description: Agrolvoltaikanlage am Feldhut
Axis tracking: Fixed (no rotation)
Tilt: 20.0 deg
Orientation: 180.0 deg
Footprint area: 84,480 m²
Rated power: -
Panel material: Light textured glass with AR coating
Vary reflectivity with sun position? Yes
Correlate slope error with surface type? Yes
Slope error: 9.16 mrad



Vertex	Latitude deg	Longitude deg	Ground elevation m	Height above ground m	Total elevation m
1	50.138605	10.878350	258.22	3.50	261.72
2	50.138784	10.878672	264.10	3.50	267.60
3	50.138660	10.878897	266.13	3.50	269.63
4	50.138646	10.879197	269.56	3.50	273.06
5	50.138777	10.879498	271.08	3.50	274.58
6	50.138942	10.879691	271.00	3.50	274.50
7	50.139155	10.879788	270.01	3.50	273.51
8	50.139396	10.879605	269.02	3.50	272.52
9	50.139609	10.879369	268.36	3.50	271.86
10	50.139802	10.878983	267.90	3.50	271.40
11	50.139918	10.878618	267.68	3.50	271.18
12	50.140042	10.878189	267.48	3.50	270.98
13	50.139980	10.877685	267.31	3.50	270.81
14	50.139815	10.877406	266.06	3.50	269.56
15	50.139554	10.877406	263.97	3.50	267.47
16	50.139341	10.877642	262.25	3.50	265.75
17	50.139107	10.878028	261.70	3.50	265.20
18	50.138798	10.878586	263.11	3.50	266.61
19	50.138639	10.878253	257.76	3.50	261.26
20	50.138880	10.877899	257.37	3.50	260.87
21	50.139238	10.877363	258.74	3.50	262.24
22	50.139437	10.876966	258.77	3.50	262.27
23	50.139678	10.876429	258.61	3.50	262.11
24	50.139774	10.876258	258.84	3.50	262.34
25	50.140152	10.875914	259.30	3.50	262.80
26	50.140283	10.876065	260.18	3.50	263.68
27	50.140496	10.876569	261.65	3.50	265.15
28	50.140771	10.877985	261.57	3.50	265.07
29	50.140968	10.878928	260.58	3.50	264.08
30	50.141195	10.879636	260.75	2.00	262.75
31	50.141401	10.880194	260.78	2.00	262.78
32	50.141167	10.881031	263.91	2.00	265.91
33	50.140473	10.881482	266.96	2.00	268.96
34	50.139950	10.881868	269.01	2.00	271.01
35	50.139379	10.882447	271.71	2.00	273.71
36	50.139304	10.882544	272.29	2.00	274.29
37	50.138987	10.881868	270.49	2.00	272.49
38	50.138623	10.881106	270.68	2.00	272.68
39	50.138279	10.880570	272.18	2.00	274.18
40	50.137813	10.879808	267.86	2.00	269.86
41	50.137593	10.879518	262.59	2.00	264.59
42	50.137875	10.879196	264.27	3.50	267.77
43	50.138219	10.878971	264.87	3.50	268.37
44	50.138391	10.878724	260.12	3.50	263.62
45	50.138404	10.878509	257.44	3.50	260.94
46	50.138556	10.878284	257.35	3.50	260.85

Route Receptor(s)

Name: Route 1
Route type: One-way
View angle: 50.0 deg



Vertex	Latitude deg	Longitude deg	Ground elevation m	Height above ground m	Total elevation m
1	50.138526	10.883507	276.82	2.00	278.82
2	50.139063	10.882955	274.27	4.00	278.27
3	50.139489	10.882526	271.70	2.00	273.70
4	50.139915	10.882112	269.52	4.00	273.52
5	50.140307	10.881780	267.74	2.00	269.74
6	50.140582	10.881565	266.44	4.00	270.44
7	50.141009	10.881297	264.63	2.00	266.63
8	50.141601	10.881056	262.84	4.00	266.84
9	50.142145	10.880982	262.83	2.00	264.83

Name: Route 2
Route type: One-way
View angle: 50.0 deg



Vertex	Latitude deg	Longitude deg	Ground elevation m	Height above ground m	Total elevation m
1	50.142141	10.880904	262.77	2.00	264.77
2	50.141639	10.880985	262.86	4.00	266.86
3	50.141254	10.881103	263.87	2.00	265.87
4	50.140900	10.881274	264.97	4.00	268.97
5	50.140620	10.881469	266.26	2.00	268.26
6	50.140160	10.881807	268.40	4.00	272.40
7	50.139693	10.882214	270.28	2.00	272.28
8	50.139167	10.882776	273.58	4.00	277.58
9	50.138493	10.883490	276.76	2.00	278.76

Discrete Observation Receptors

Number	Latitude deg	Longitude deg	Ground elevation m	Height above ground m	Total Elevation m
OP 1	50.137948	10.884861	281.20	2.00	283.20
OP 2	50.137989	10.884915	281.25	2.00	283.25
OP 3	50.138050	10.885013	281.24	4.00	285.24
OP 4	50.138107	10.885087	281.44	4.00	285.44
OP 5	50.138159	10.885156	281.72	6.00	287.72
OP 6	50.138211	10.885226	282.02	6.00	288.02
OP 7	50.138540	10.885408	281.40	4.00	285.40
OP 8	50.138481	10.885315	281.58	4.00	285.58
OP 9	50.138433	10.885253	281.28	8.00	289.28
OP 10	50.138396	10.885295	281.76	8.00	289.76
OP 11	50.138375	10.885341	282.06	6.00	288.06
OP 12	50.137736	10.884956	281.74	4.00	285.74
OP 13	50.137783	10.885024	282.15	2.00	284.15

Summary of PV Glare Analysis

PV configuration and total predicted glare

PV Name	Tilt deg	Orientation deg	"Green" Glare min	"Yellow" Glare min	Energy Produced kWh	Data File
Agrovoltaikanlage am Feldhut	20.0	180.0	0	38,835	-	

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
agrovoltaika (green)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
agrovoltaika (yellow)	0	0	452	1222	1783	1977	1915	1467	790	45	0	0

PV & Receptor Analysis Results

Results for each PV array and receptor

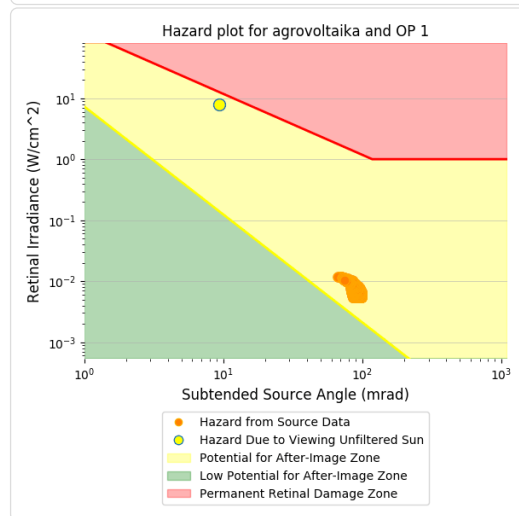
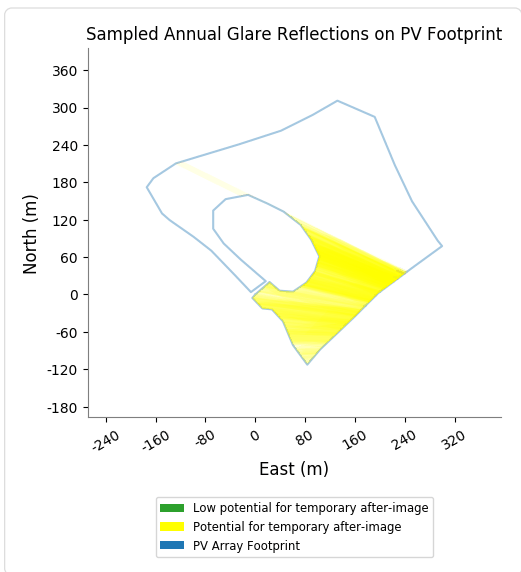
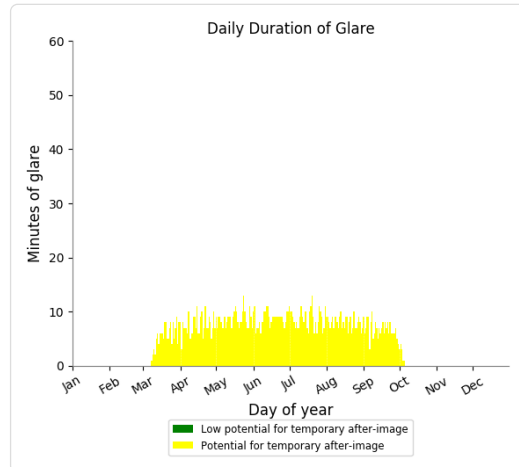
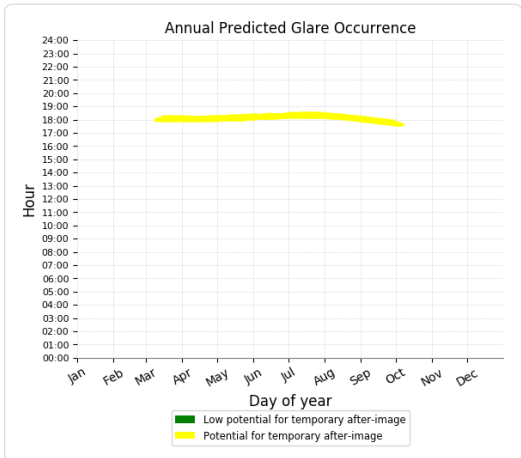
Agrovoltaikanlage am Feldhut potential temporary after-image

Component	Green glare (min)	Yellow glare (min)
OP: OP 1	0	1616
OP: OP 2	0	0
OP: OP 3	0	3029
OP: OP 4	0	2891
OP: OP 5	0	3465
OP: OP 6	0	3448
OP: OP 7	0	2201
OP: OP 8	0	0
OP: OP 9	0	3641
OP: OP 10	0	3692
OP: OP 11	0	3335
OP: OP 12	0	3228
OP: OP 13	0	2546
Route: Route 1	0	5743
Route: Route 2	0	0

Agrovoltaikanlage am Feldhut - OP Receptor (OP 1)

PV array is expected to produce the following glare for receptors at this location:

- 0 minutes of "green" glare with low potential to cause temporary after-image.
- 1,616 minutes of "yellow" glare with potential to cause temporary after-image.



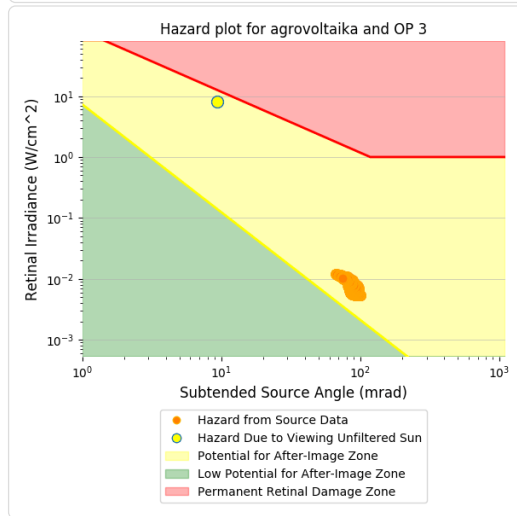
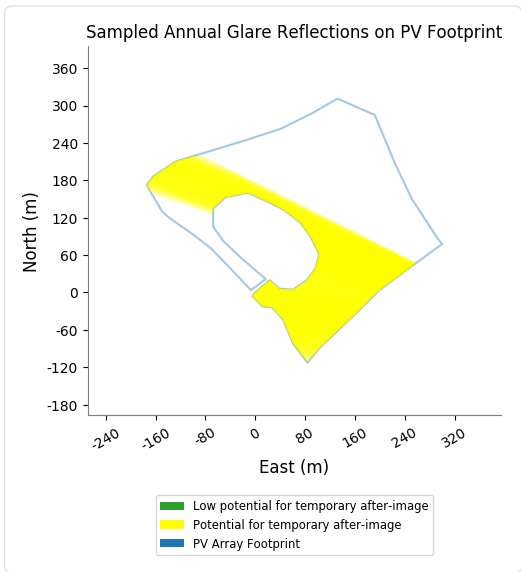
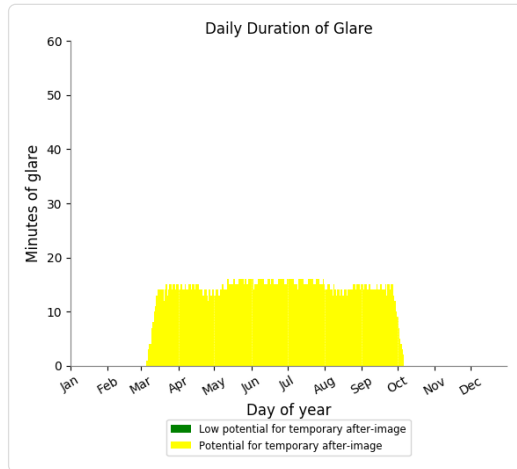
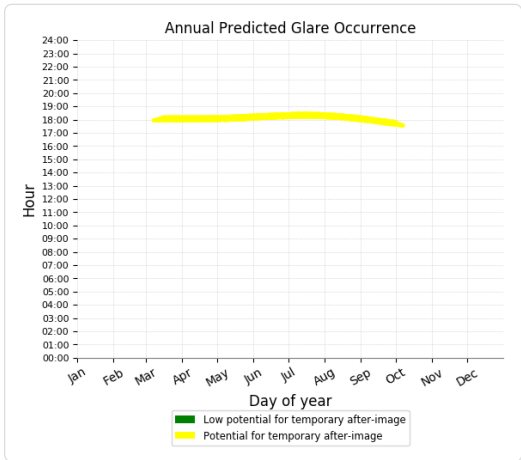
Agrovoltaikanlage am Feldhut - OP Receptor (OP 2)

No glare found

Agrovoltaikanlage am Feldhut - OP Receptor (OP 3)

PV array is expected to produce the following glare for receptors at this location:

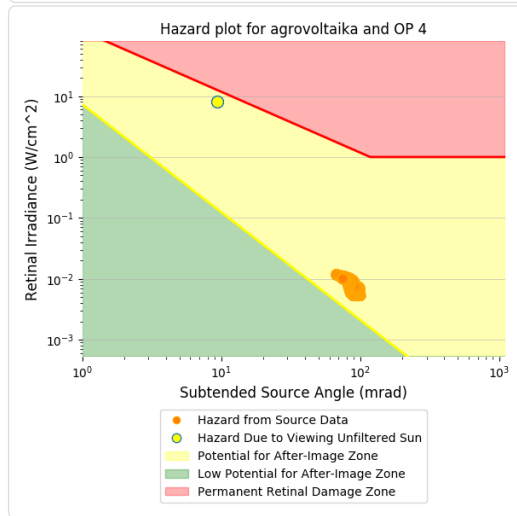
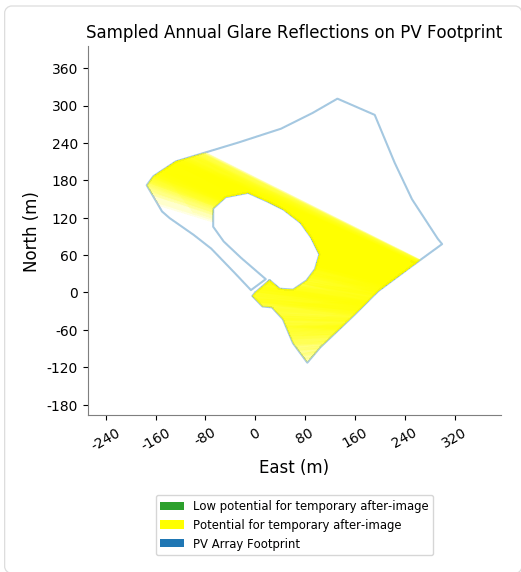
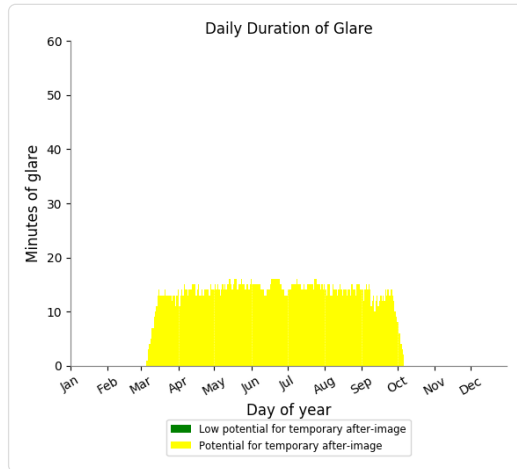
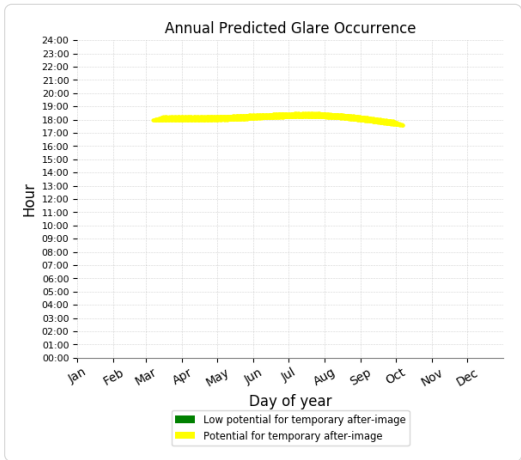
- 0 minutes of "green" glare with low potential to cause temporary after-image.
- 3,029 minutes of "yellow" glare with potential to cause temporary after-image.



Agrovoltaikanlage am Feldhut - OP Receptor (OP 4)

PV array is expected to produce the following glare for receptors at this location:

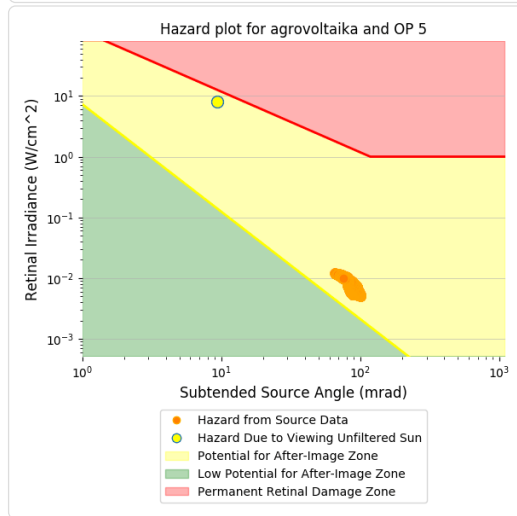
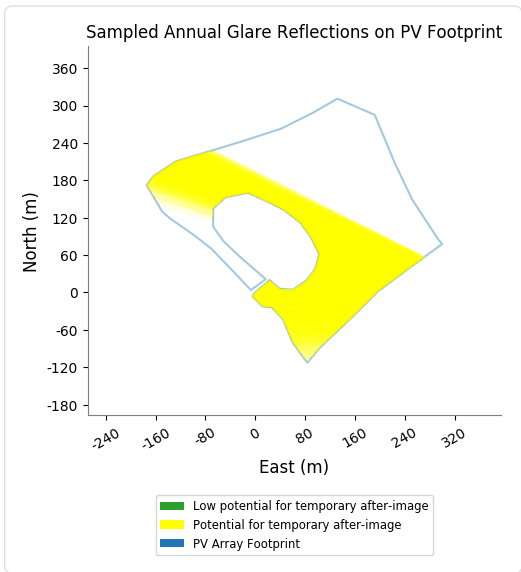
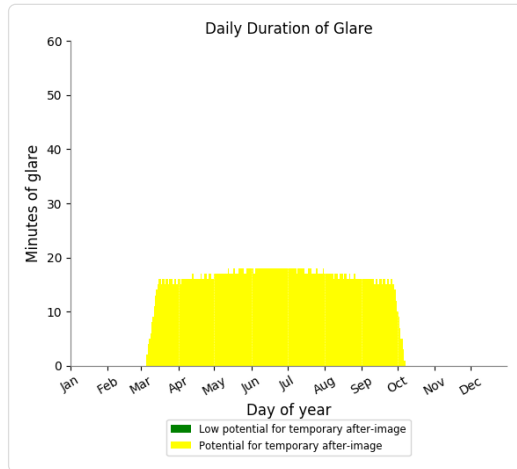
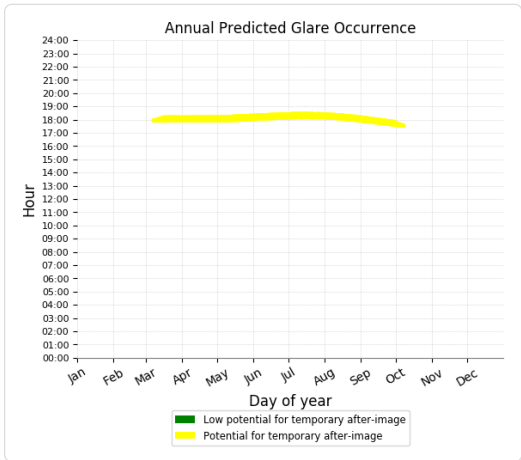
- 0 minutes of "green" glare with low potential to cause temporary after-image.
- 2,891 minutes of "yellow" glare with potential to cause temporary after-image.



Agrovoltaikanlage am Feldhut - OP Receptor (OP 5)

PV array is expected to produce the following glare for receptors at this location:

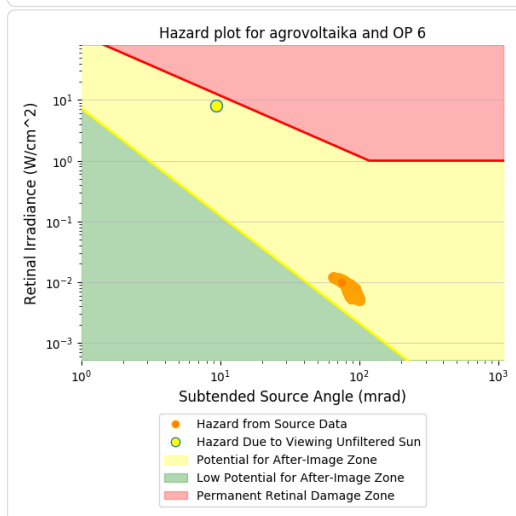
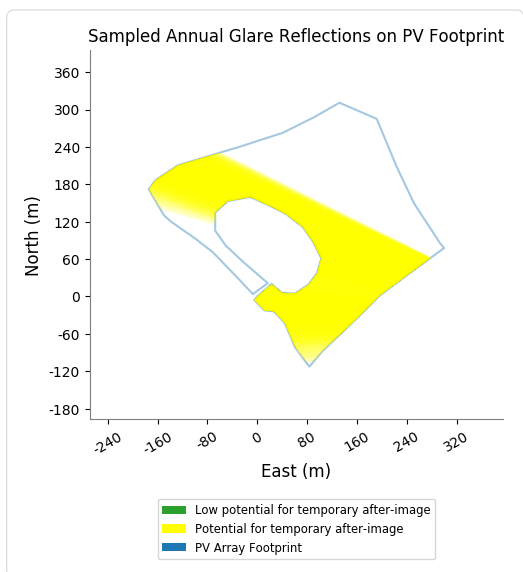
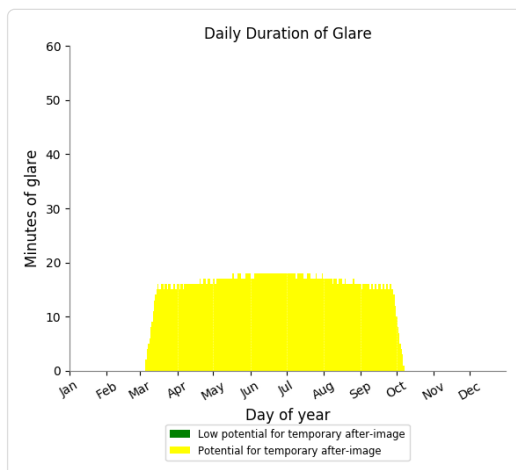
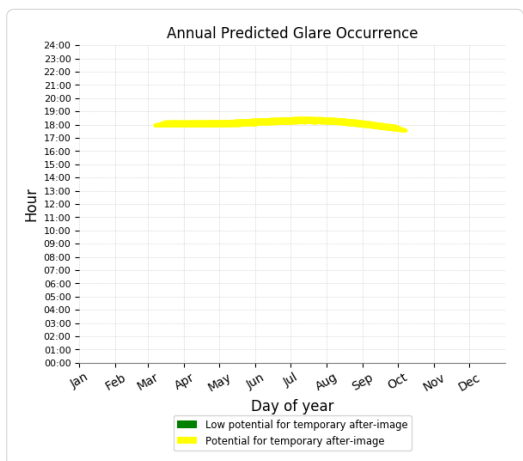
- 0 minutes of "green" glare with low potential to cause temporary after-image.
- 3,465 minutes of "yellow" glare with potential to cause temporary after-image.



Agrovoltaikanlage am Feldhut - OP Receptor (OP 6)

PV array is expected to produce the following glare for receptors at this location:

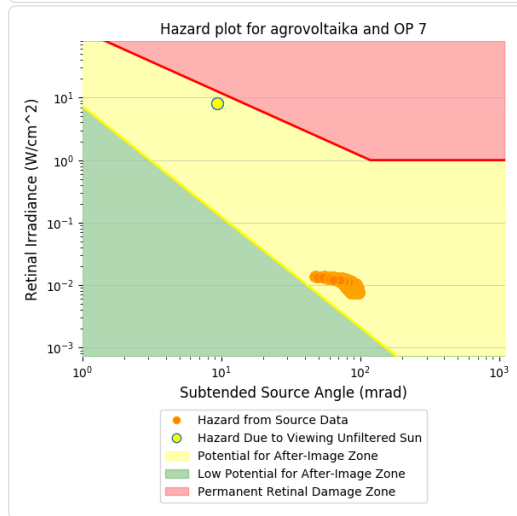
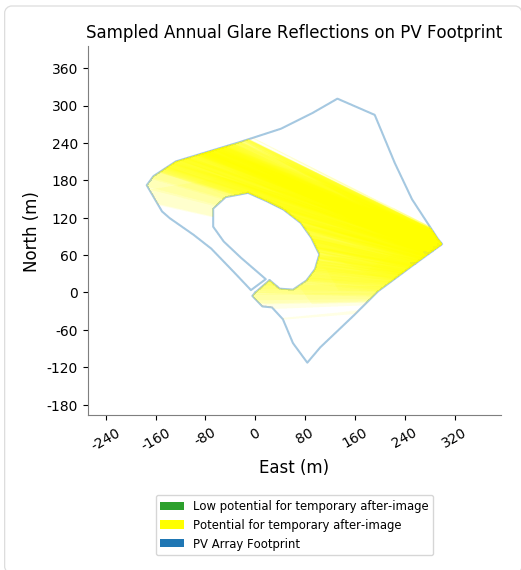
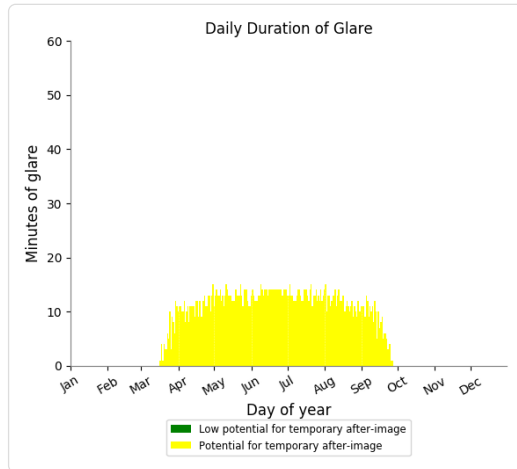
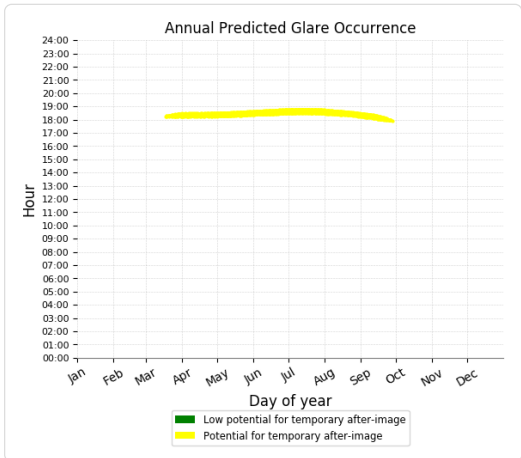
- 0 minutes of "green" glare with low potential to cause temporary after-image.
- 3,448 minutes of "yellow" glare with potential to cause temporary after-image.



Agrovoltaikanlage am Feldhut - OP Receptor (OP 7)

PV array is expected to produce the following glare for receptors at this location:

- 0 minutes of "green" glare with low potential to cause temporary after-image.
- 2,201 minutes of "yellow" glare with potential to cause temporary after-image.



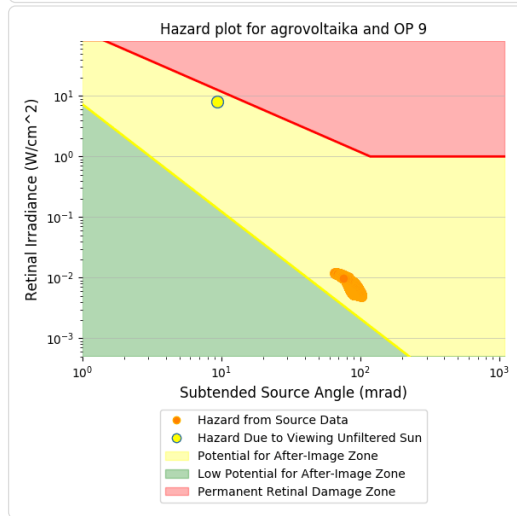
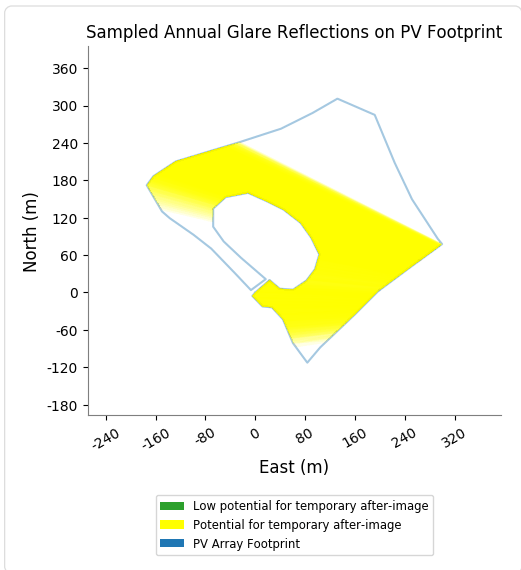
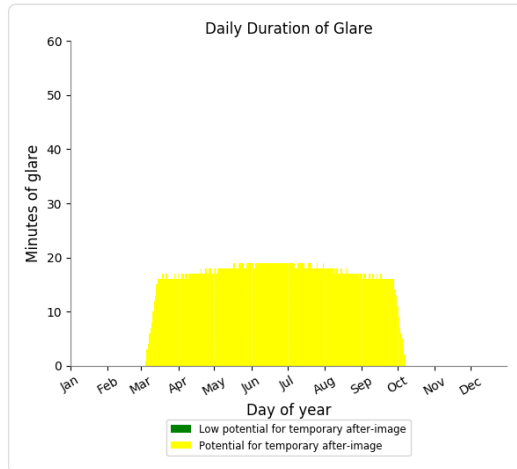
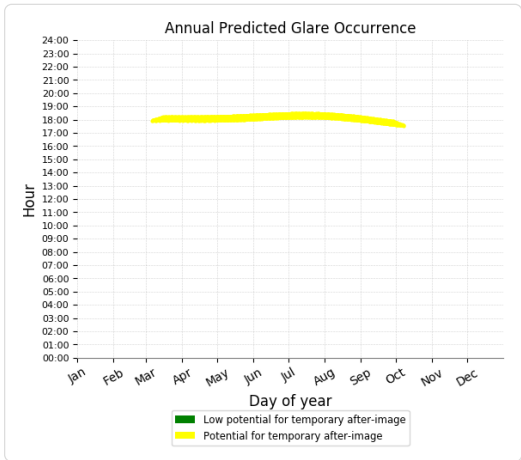
Agrovoltaikanlage am Feldhut - OP Receptor (OP 8)

No glare found

Agrovoltaikanlage am Feldhut - OP Receptor (OP 9)

PV array is expected to produce the following glare for receptors at this location:

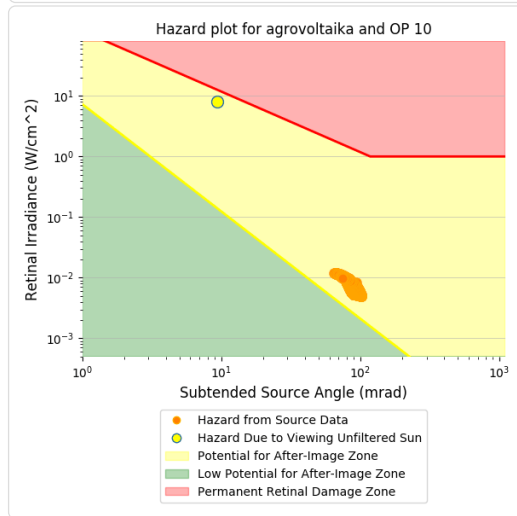
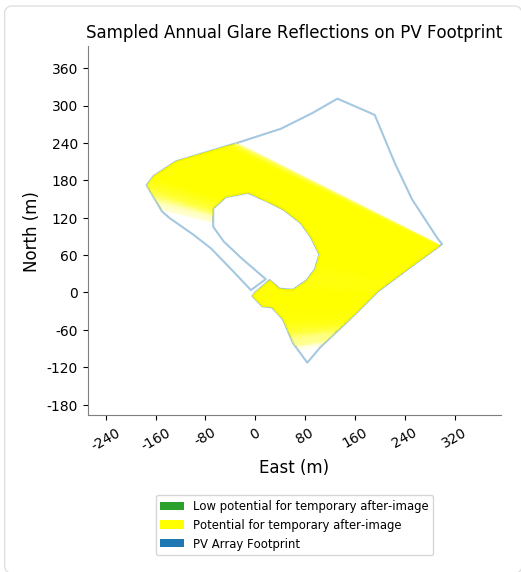
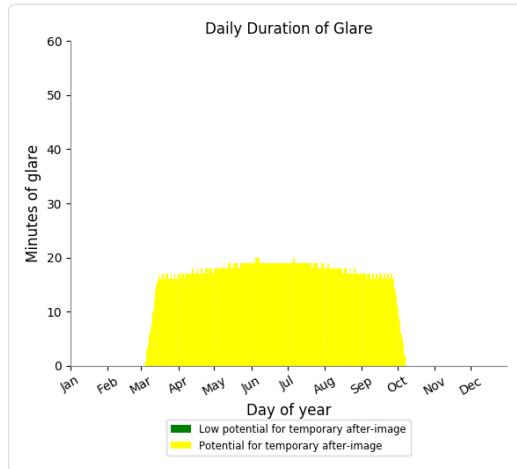
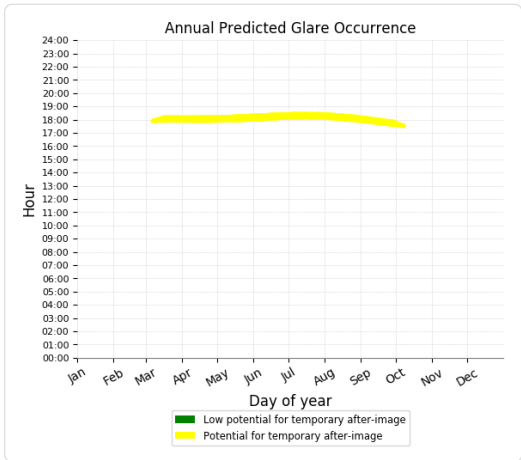
- 0 minutes of "green" glare with low potential to cause temporary after-image.
- 3,641 minutes of "yellow" glare with potential to cause temporary after-image.



Agrovoltaikanlage am Feldhut - OP Receptor (OP 10)

PV array is expected to produce the following glare for receptors at this location:

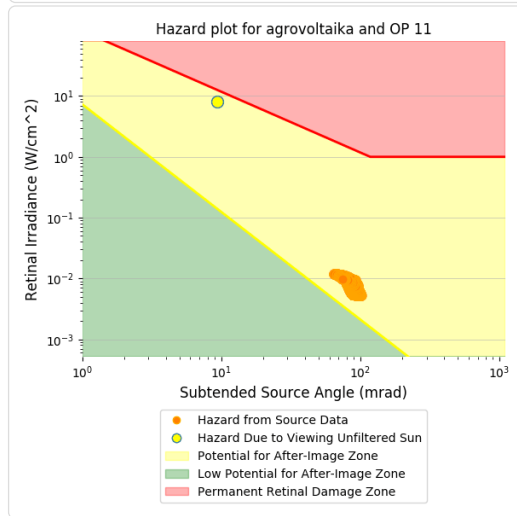
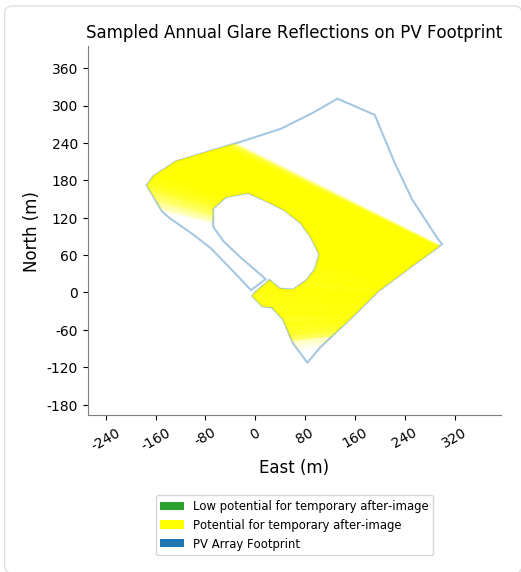
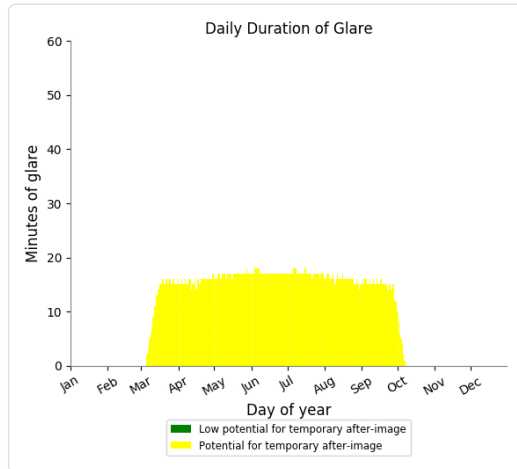
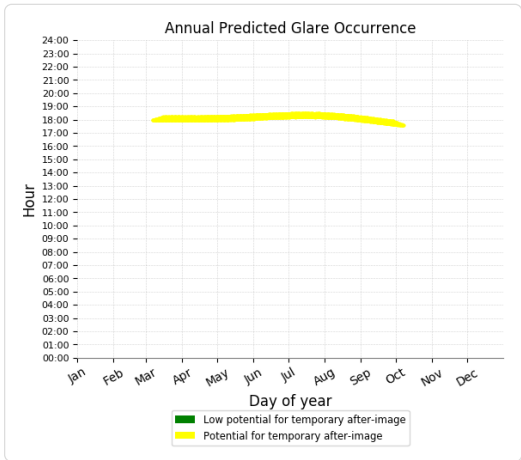
- 0 minutes of "green" glare with low potential to cause temporary after-image.
- 3,692 minutes of "yellow" glare with potential to cause temporary after-image.



Agrovoltaikanlage am Feldhut - OP Receptor (OP 11)

PV array is expected to produce the following glare for receptors at this location:

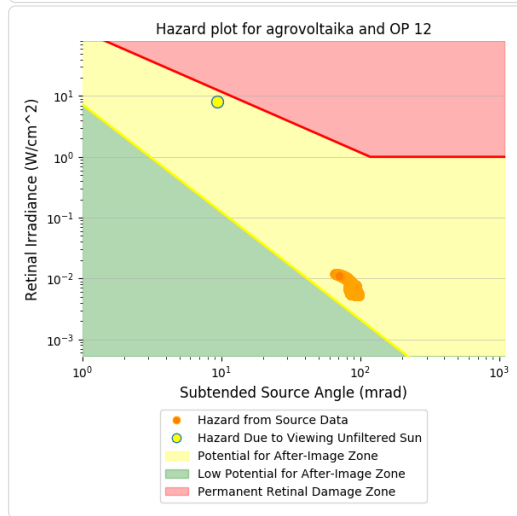
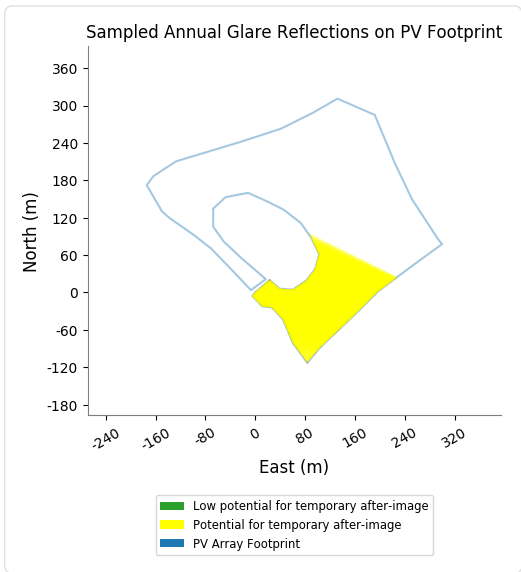
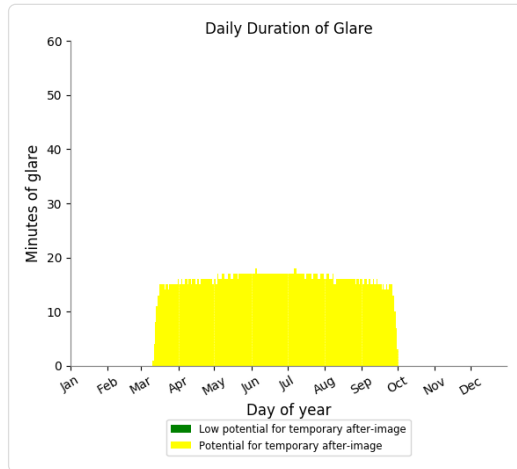
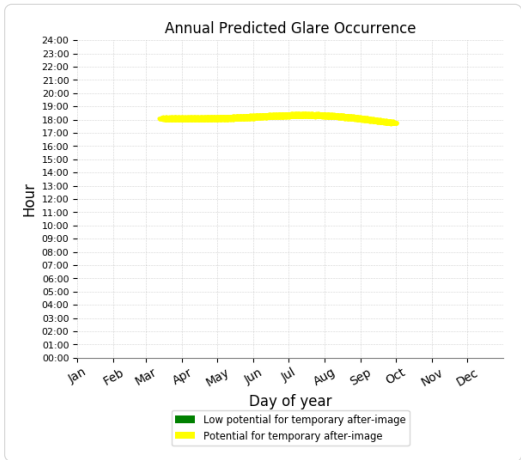
- 0 minutes of "green" glare with low potential to cause temporary after-image.
- 3,335 minutes of "yellow" glare with potential to cause temporary after-image.



Agrovoltaikanlage am Feldhut - OP Receptor (OP 12)

PV array is expected to produce the following glare for receptors at this location:

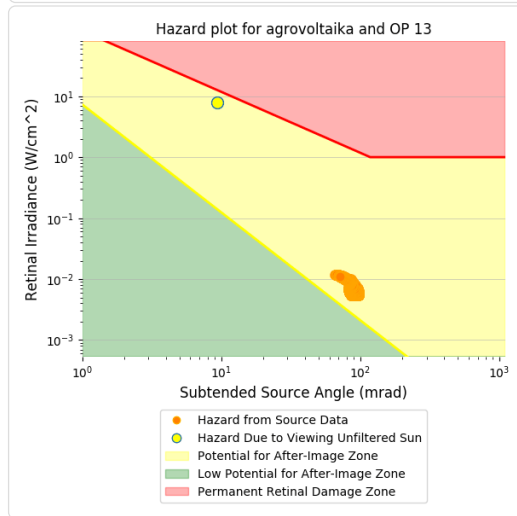
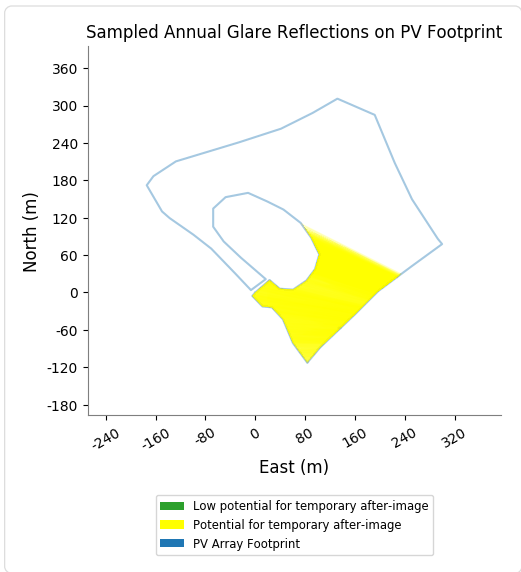
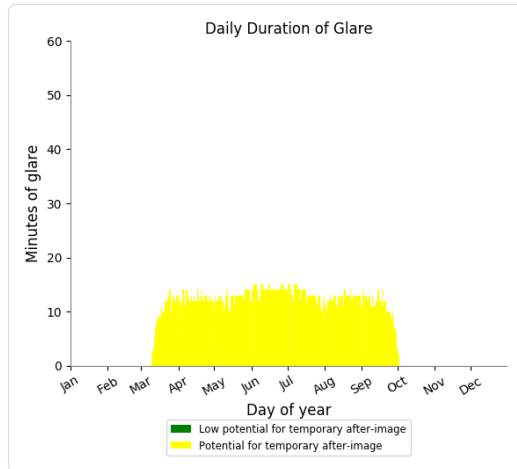
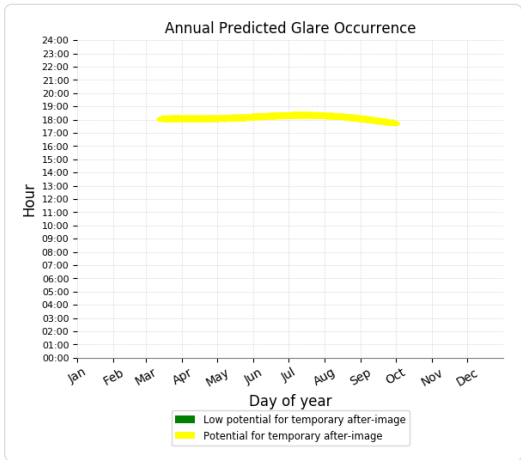
- 0 minutes of "green" glare with low potential to cause temporary after-image.
- 3,228 minutes of "yellow" glare with potential to cause temporary after-image.



Agrovoltaikanlage am Feldhut - OP Receptor (OP 13)

PV array is expected to produce the following glare for receptors at this location:

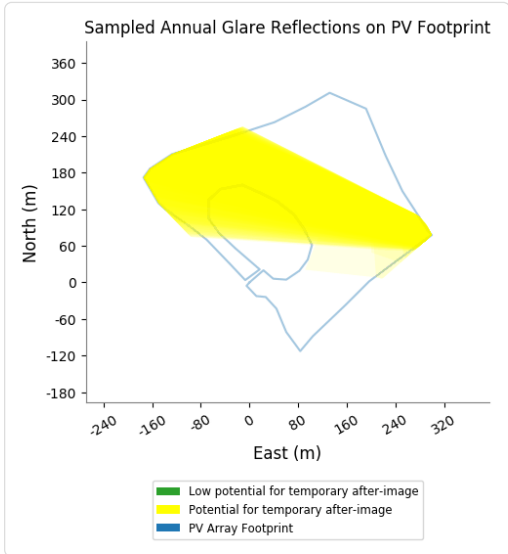
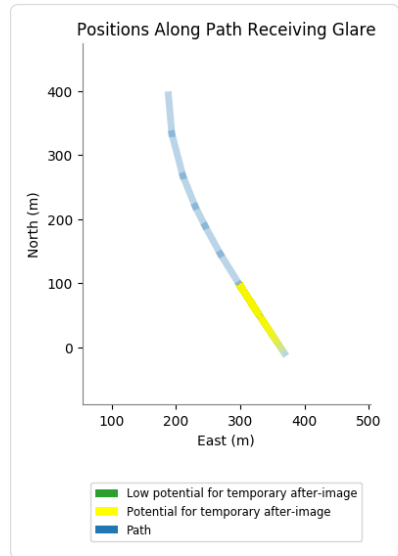
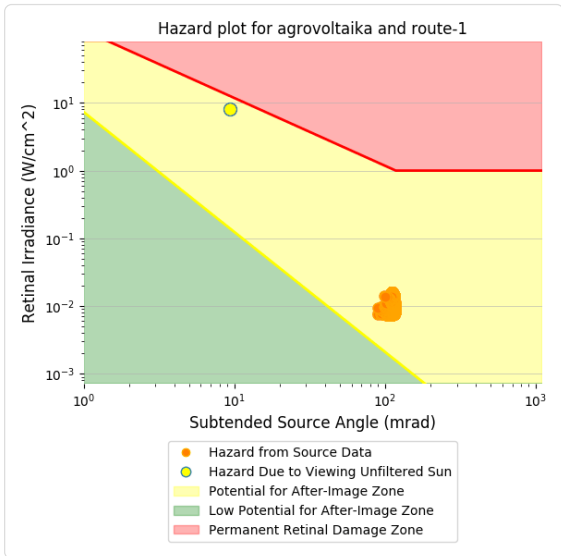
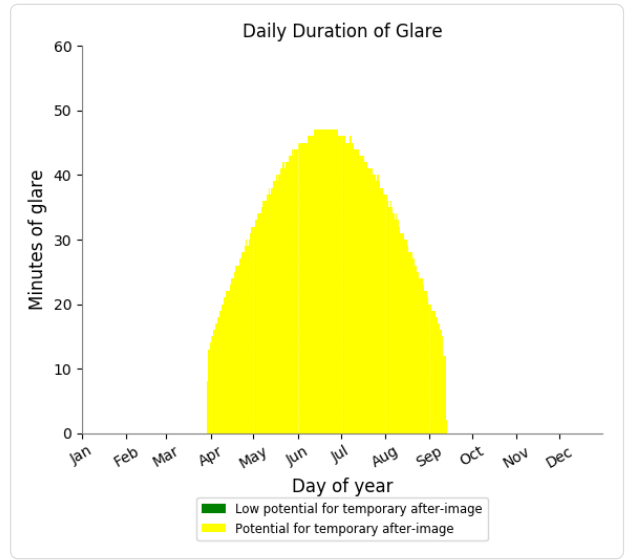
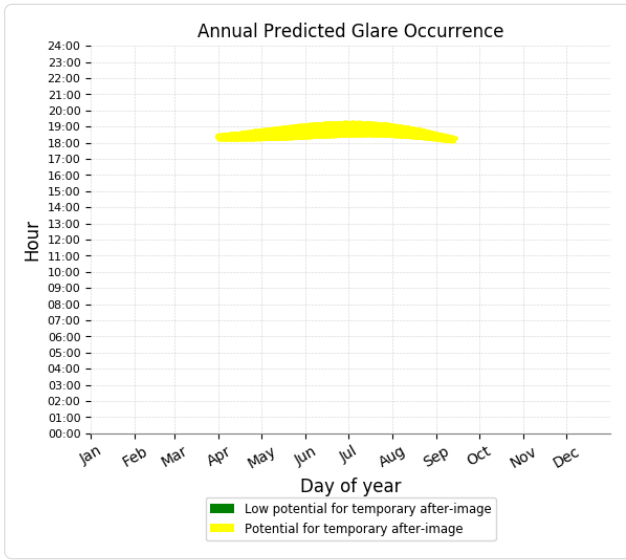
- 0 minutes of "green" glare with low potential to cause temporary after-image.
- 2,546 minutes of "yellow" glare with potential to cause temporary after-image.



Agrovoltaikanlage am Feldhut - Route Receptor (Route 1)

PV array is expected to produce the following glare for receptors at this location:

- 0 minutes of "green" glare with low potential to cause temporary after-image.
- 5,743 minutes of "yellow" glare with potential to cause temporary after-image.



Agrovoltaikanlage am Feldhut - Route Receptor (Route 2)

No glare found

Assumptions

- Times associated with glare are denoted in Standard time. For Daylight Savings, add one hour.
- Glare analyses do not 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.
- Glare vector plots are simplified representations of analysis data. Actual glare emanations and results may differ.
- Refer to the **Help page** for detailed assumptions and limitations not listed here.

Route Glare

Case results summary for Route receptor(s) only.

Tilt → Orient ↓	15°	16°	17°	18°	19°	20°	21°	22°	23°	24°	25°
175°	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
180°	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
185°	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
190°	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
195°	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
200°	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
205°	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
210°	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
215°	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
220°	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
225°	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Glare & Energy Summary

Compilation of results for each PV configuration. Hazard, minutes of glare and energy produced.

Panel Orientation	Panel Tilt	"Green" Glare	"Yellow" Glare	"Red" Glare	Energy Produced	% Max Energy
deg	deg	min	min	min	kWh	% of max
225.0	25.0	0	100	0	-	-
225.0	24.0	0	201	0	-	-
225.0	23.0	0	355	0	-	-
225.0	22.0	0	528	0	-	-
225.0	21.0	0	758	0	-	-
225.0	20.0	0	1,048	0	-	-
225.0	19.0	0	1,402	0	-	-
225.0	18.0	0	1,822	0	-	-
225.0	17.0	0	2,301	0	-	-
225.0	16.0	0	2,880	0	-	-
220.0	24.0	0	7,080	0	-	-
225.0	15.0	0	3,571	0	-	-
220.0	25.0	0	6,762	0	-	-
220.0	22.0	0	7,614	0	-	-
220.0	23.0	0	7,361	0	-	-
220.0	21.0	0	7,905	0	-	-
220.0	20.0	0	8,293	0	-	-
220.0	19.0	0	8,716	0	-	-
220.0	18.0	0	9,148	0	-	-
220.0	17.0	0	9,670	0	-	-
220.0	16.0	0	10,275	0	-	-
220.0	15.0	0	10,937	0	-	-
215.0	25.0	0	12,424	0	-	-
215.0	23.0	0	12,752	0	-	-
215.0	24.0	0	12,484	0	-	-
215.0	22.0	0	13,087	0	-	-
215.0	20.0	0	13,656	0	-	-
215.0	21.0	0	13,355	0	-	-
215.0	19.0	0	14,006	0	-	-
215.0	18.0	0	14,473	0	-	-
215.0	17.0	0	14,961	0	-	-
215.0	16.0	0	15,504	0	-	-
215.0	15.0	0	16,115	0	-	-
210.0	25.0	0	17,015	0	-	-
210.0	24.0	0	17,185	0	-	-
210.0	23.0	0	17,254	0	-	-
210.0	22.0	0	17,497	0	-	-
210.0	21.0	0	17,787	0	-	-
210.0	20.0	0	18,068	0	-	-

210.0	19.0	0	18,452	0	-	-
210.0	18.0	0	18,831	0	-	-
210.0	17.0	0	19,231	0	-	-
210.0	16.0	0	19,762	0	-	-
205.0	25.0	0	21,027	0	-	-
210.0	15.0	0	20,427	0	-	-
205.0	24.0	0	21,085	0	-	-
205.0	23.0	0	21,235	0	-	-
205.0	22.0	0	21,452	0	-	-
205.0	21.0	0	21,726	0	-	-
205.0	20.0	0	22,043	0	-	-
205.0	19.0	0	22,377	0	-	-
205.0	18.0	0	22,801	0	-	-
205.0	17.0	0	23,174	0	-	-
205.0	16.0	0	23,689	0	-	-
205.0	15.0	0	24,356	0	-	-
200.0	25.0	0	24,715	0	-	-
200.0	24.0	0	24,781	0	-	-
200.0	23.0	0	24,975	0	-	-
200.0	22.0	0	25,101	0	-	-
200.0	21.0	0	25,364	0	-	-
200.0	20.0	0	25,581	0	-	-
200.0	19.0	0	25,977	0	-	-
200.0	18.0	0	26,322	0	-	-
200.0	17.0	0	26,750	0	-	-
200.0	16.0	0	27,347	0	-	-
200.0	15.0	0	27,944	0	-	-
195.0	25.0	0	28,191	0	-	-
195.0	24.0	0	28,271	0	-	-
195.0	23.0	0	28,408	0	-	-
195.0	22.0	0	28,618	0	-	-
195.0	21.0	0	28,810	0	-	-
195.0	19.0	0	29,384	0	-	-
195.0	20.0	0	29,090	0	-	-
195.0	18.0	0	29,752	0	-	-
195.0	17.0	0	30,212	0	-	-
195.0	16.0	0	30,785	0	-	-
195.0	15.0	0	31,421	0	-	-
190.0	25.0	0	31,646	0	-	-
190.0	24.0	0	31,855	0	-	-
190.0	23.0	0	31,858	0	-	-
190.0	22.0	0	32,096	0	-	-
190.0	21.0	0	32,228	0	-	-
190.0	20.0	0	32,484	0	-	-
190.0	19.0	0	32,756	0	-	-
190.0	18.0	0	33,159	0	-	-
190.0	17.0	0	33,587	0	-	-
190.0	15.0	0	34,770	0	-	-
190.0	16.0	0	34,120	0	-	-
185.0	25.0	0	35,463	0	-	-
185.0	23.0	0	35,338	0	-	-
185.0	24.0	0	35,263	0	-	-
185.0	21.0	0	35,646	0	-	-
185.0	22.0	0	35,456	0	-	-
185.0	20.0	0	35,861	0	-	-
185.0	19.0	0	36,135	0	-	-
185.0	18.0	0	36,456	0	-	-
185.0	17.0	0	36,869	0	-	-
185.0	16.0	0	37,453	0	-	-
185.0	15.0	0	37,981	0	-	-
180.0	25.0	0	38,693	0	-	-
180.0	24.0	0	38,420	0	-	-
180.0	22.0	0	38,493	0	-	-
180.0	21.0	0	38,640	0	-	-
180.0	23.0	0	38,467	0	-	-
180.0	20.0	0	38,835	0	-	-
180.0	19.0	0	39,024	0	-	-

180.0	18.0	0		39,324	0	-	-
180.0	17.0	0		39,613	0	-	-
175.0	25.0	0		41,068	0	-	-
180.0	16.0	0		40,029	0	-	-
180.0	15.0	0		40,482	0	-	-
175.0	24.0	0		40,647	0	-	-
175.0	23.0	0		40,636	0	-	-
175.0	19.0	0		40,888	0	-	-
175.0	21.0	0		40,721	0	-	-
175.0	22.0	0		40,629	0	-	-
175.0	18.0	0		41,034	0	-	-
175.0	20.0	0		40,756	0	-	-
175.0	16.0	0		41,527	0	-	-
175.0	15.0	0		41,844	0	-	-
175.0	17.0	0		41,212	0	-	-

Results Per Component

Predicted minutes of worst glare per receptor.

PV Orientation	Tilt	% Max Energy	OP 1	OP 2	OP 3	OP 4	OP 5	OP 6	OP 7	OP 8	OP 9	OP 10	OP 11	OP 12	OP 13	route-1	route-2
225.0	25.0	-	-	-	-	-	20 yellow	14 yellow	-	-	20 yellow	20 yellow	6 yellow	20 yellow	-	-	-
225.0	24.0	-	-	-	6 yellow	6 yellow	32 yellow	22 yellow	-	-	34 yellow	40 yellow	15 yellow	40 yellow	6 yellow	-	-
225.0	23.0	-	6 yellow	-	20 yellow	20 yellow	48 yellow	41 yellow	-	-	48 yellow	64 yellow	24 yellow	64 yellow	20 yellow	-	-
225.0	22.0	-	14 yellow	-	32 yellow	40 yellow	72 yellow	66 yellow	-	-	72 yellow	82 yellow	44 yellow	78 yellow	28 yellow	-	-
225.0	21.0	-	24 yellow	-	51 yellow	55 yellow	101 yellow	96 yellow	-	-	100 yellow	110 yellow	69 yellow	104 yellow	48 yellow	-	-
225.0	20.0	-	35 yellow	-	76 yellow	79 yellow	137 yellow	129 yellow	-	-	135 yellow	146 yellow	99 yellow	139 yellow	73 yellow	-	-
225.0	19.0	-	59 yellow	-	109 yellow	112 yellow	176 yellow	169 yellow	-	-	175 yellow	187 yellow	134 yellow	178 yellow	103 yellow	-	-
225.0	18.0	-	85 yellow	-	148 yellow	150 yellow	226 yellow	215 yellow	-	-	223 yellow	237 yellow	175 yellow	223 yellow	140 yellow	-	-
225.0	17.0	-	103 yellow	-	194 yellow	198 yellow	282 yellow	269 yellow	-	-	277 yellow	295 yellow	224 yellow	276 yellow	183 yellow	-	-
225.0	16.0	-	127 yellow	-	250 yellow	255 yellow	350 yellow	333 yellow	-	-	344 yellow	369 yellow	280 yellow	339 yellow	233 yellow	-	-
220.0	24.0	-	371 yellow	-	687 yellow	674 yellow	806 yellow	776 yellow	-	-	796 yellow	814 yellow	718 yellow	792 yellow	640 yellow	6 yellow	-
225.0	15.0	-	162 yellow	-	322 yellow	325 yellow	432 yellow	408 yellow	-	-	420 yellow	445 yellow	349 yellow	412 yellow	296 yellow	-	-
220.0	25.0	-	328 yellow	-	665 yellow	650 yellow	766 yellow	746 yellow	-	-	756 yellow	790 yellow	689 yellow	752 yellow	614 yellow	6 yellow	-
220.0	22.0	-	370 yellow	-	744 yellow	728 yellow	867 yellow	844 yellow	-	-	855 yellow	886 yellow	776 yellow	842 yellow	696 yellow	6 yellow	-
220.0	23.0	-	388 yellow	-	710 yellow	704 yellow	835 yellow	818 yellow	-	-	825 yellow	846 yellow	750 yellow	816 yellow	663 yellow	6 yellow	-
220.0	21.0	-	393 yellow	-	764 yellow	750 yellow	900 yellow	874 yellow	4 yellow	-	890 yellow	909 yellow	804 yellow	879 yellow	721 yellow	17 yellow	-
220.0	20.0	-	437 yellow	-	803 yellow	780 yellow	945 yellow	923 yellow	-	-	933 yellow	961 yellow	839 yellow	912 yellow	740 yellow	20 yellow	-
220.0	19.0	-	444 yellow	-	844 yellow	822 yellow	998 yellow	971 yellow	-	-	987 yellow	1,010 yellow	879 yellow	960 yellow	781 yellow	20 yellow	-
220.0	18.0	-	445 yellow	-	891 yellow	855 yellow	1,050 yellow	1,027 yellow	-	-	1,037 yellow	1,069 yellow	923 yellow	1,007 yellow	818 yellow	26 yellow	-
220.0	17.0	-	486 yellow	-	941 yellow	894 yellow	1,106 yellow	1,083 yellow	-	-	1,094 yellow	1,123 yellow	977 yellow	1,062 yellow	872 yellow	32 yellow	-
220.0	16.0	-	524 yellow	-	987 yellow	951 yellow	1,183 yellow	1,150 yellow	-	-	1,167 yellow	1,202 yellow	1,037 yellow	1,121 yellow	915 yellow	38 yellow	-
220.0	15.0	-	555 yellow	-	1,049 yellow	994 yellow	1,254 yellow	1,230 yellow	-	-	1,249 yellow	1,286 yellow	1,106 yellow	1,197 yellow	974 yellow	43 yellow	-
215.0	25.0	-	656 yellow	-	1,158 yellow	1,083 yellow	1,352 yellow	1,326 yellow	147 yellow	-	1,346 yellow	1,371 yellow	1,223 yellow	1,293 yellow	1,129 yellow	340 yellow	-

215.0	23.0	-	618 yellow	-	1,209 yellow	1,129 yellow	1,402 yellow	1,367 yellow	148 yellow	-	1,385 yellow	1,427 yellow	1,259 yellow	1,332 yellow	1,138 yellow	338 yellow	-
215.0	24.0	-	624 yellow	-	1,175 yellow	1,090 yellow	1,370 yellow	1,337 yellow	134 yellow	-	1,357 yellow	1,394 yellow	1,229 yellow	1,304 yellow	1,125 yellow	345 yellow	-
215.0	22.0	-	672 yellow	-	1,224 yellow	1,158 yellow	1,426 yellow	1,401 yellow	154 yellow	-	1,420 yellow	1,464 yellow	1,302 yellow	1,363 yellow	1,170 yellow	333 yellow	-
215.0	20.0	-	699 yellow	-	1,272 yellow	1,193 yellow	1,489 yellow	1,466 yellow	139 yellow	-	1,493 yellow	1,539 yellow	1,369 yellow	1,424 yellow	1,229 yellow	344 yellow	-
215.0	21.0	-	694 yellow	-	1,248 yellow	1,175 yellow	1,456 yellow	1,432 yellow	129 yellow	-	1,454 yellow	1,501 yellow	1,336 yellow	1,392 yellow	1,199 yellow	339 yellow	-
215.0	19.0	-	706 yellow	-	1,309 yellow	1,232 yellow	1,530 yellow	1,504 yellow	147 yellow	-	1,534 yellow	1,582 yellow	1,402 yellow	1,458 yellow	1,256 yellow	346 yellow	-
215.0	18.0	-	739 yellow	-	1,350 yellow	1,269 yellow	1,586 yellow	1,561 yellow	133 yellow	-	1,597 yellow	1,643 yellow	1,455 yellow	1,510 yellow	1,289 yellow	341 yellow	-
215.0	17.0	-	771 yellow	-	1,389 yellow	1,302 yellow	1,642 yellow	1,612 yellow	139 yellow	-	1,656 yellow	1,702 yellow	1,509 yellow	1,557 yellow	1,339 yellow	343 yellow	-
215.0	16.0	-	809 yellow	-	1,438 yellow	1,351 yellow	1,699 yellow	1,673 yellow	141 yellow	-	1,720 yellow	1,767 yellow	1,567 yellow	1,612 yellow	1,380 yellow	347 yellow	-
215.0	15.0	-	852 yellow	-	1,493 yellow	1,404 yellow	1,763 yellow	1,742 yellow	135 yellow	-	1,798 yellow	1,840 yellow	1,628 yellow	1,673 yellow	1,426 yellow	361 yellow	-
210.0	25.0	-	906 yellow	-	1,482 yellow	1,418 yellow	1,748 yellow	1,737 yellow	546 yellow	-	1,778 yellow	1,814 yellow	1,637 yellow	1,668 yellow	1,416 yellow	865 yellow	-
210.0	24.0	-	898 yellow	-	1,524 yellow	1,428 yellow	1,779 yellow	1,745 yellow	546 yellow	-	1,798 yellow	1,845 yellow	1,648 yellow	1,691 yellow	1,425 yellow	858 yellow	-
210.0	23.0	-	889 yellow	-	1,537 yellow	1,444 yellow	1,785 yellow	1,774 yellow	513 yellow	-	1,823 yellow	1,861 yellow	1,669 yellow	1,698 yellow	1,406 yellow	855 yellow	-
210.0	22.0	-	905 yellow	-	1,530 yellow	1,466 yellow	1,814 yellow	1,799 yellow	515 yellow	-	1,852 yellow	1,904 yellow	1,699 yellow	1,738 yellow	1,436 yellow	839 yellow	-
210.0	21.0	-	901 yellow	-	1,590 yellow	1,499 yellow	1,849 yellow	1,840 yellow	493 yellow	-	1,894 yellow	1,934 yellow	1,729 yellow	1,759 yellow	1,468 yellow	831 yellow	-
210.0	20.0	-	940 yellow	-	1,609 yellow	1,514 yellow	1,874 yellow	1,856 yellow	507 yellow	-	1,922 yellow	1,976 yellow	1,758 yellow	1,792 yellow	1,491 yellow	829 yellow	-
210.0	19.0	-	966 yellow	-	1,634 yellow	1,552 yellow	1,922 yellow	1,911 yellow	513 yellow	-	1,977 yellow	2,020 yellow	1,803 yellow	1,830 yellow	1,504 yellow	820 yellow	-
210.0	18.0	-	989 yellow	-	1,679 yellow	1,579 yellow	1,968 yellow	1,954 yellow	470 yellow	-	2,025 yellow	2,079 yellow	1,852 yellow	1,883 yellow	1,540 yellow	813 yellow	-
210.0	17.0	-	1,007 yellow	-	1,728 yellow	1,626 yellow	2,012 yellow	2,004 yellow	441 yellow	-	2,075 yellow	2,124 yellow	1,901 yellow	1,922 yellow	1,582 yellow	809 yellow	-
210.0	16.0	-	1,041 yellow	-	1,768 yellow	1,669 yellow	2,076 yellow	2,058 yellow	451 yellow	-	2,148 yellow	2,202 yellow	1,954 yellow	1,981 yellow	1,605 yellow	809 yellow	-
205.0	25.0	-	1,042 yellow	-	1,796 yellow	1,664 yellow	2,071 yellow	2,060 yellow	913 yellow	-	2,145 yellow	2,211 yellow	1,969 yellow	1,981 yellow	1,635 yellow	1,540 yellow	-
210.0	15.0	-	1,074 yellow	-	1,839 yellow	1,732 yellow	2,145 yellow	2,134 yellow	468 yellow	-	2,222 yellow	2,280 yellow	2,027 yellow	2,042 yellow	1,662 yellow	802 yellow	-
205.0	24.0	-	1,024 yellow	-	1,810 yellow	1,672 yellow	2,087 yellow	2,075 yellow	918 yellow	-	2,164 yellow	2,221 yellow	1,984 yellow	1,991 yellow	1,625 yellow	1,514 yellow	-
205.0	23.0	-	1,026 yellow	-	1,816 yellow	1,696 yellow	2,107 yellow	2,096 yellow	924 yellow	-	2,185 yellow	2,237 yellow	2,004 yellow	2,010 yellow	1,633 yellow	1,501 yellow	-
205.0	22.0	-	1,055 yellow	-	1,833 yellow	1,710 yellow	2,130 yellow	2,120 yellow	927 yellow	-	2,213 yellow	2,265 yellow	2,026 yellow	2,031 yellow	1,657 yellow	1,485 yellow	-
205.0	21.0	-	1,088 yellow	-	1,864 yellow	1,730 yellow	2,161 yellow	2,154 yellow	917 yellow	-	2,244 yellow	2,295 yellow	2,060 yellow	2,063 yellow	1,685 yellow	1,465 yellow	-
205.0	20.0	-	1,126 yellow	-	1,897 yellow	1,761 yellow	2,198 yellow	2,190 yellow	904 yellow	-	2,288 yellow	2,344 yellow	2,095 yellow	2,098 yellow	1,709 yellow	1,433 yellow	-
205.0	19.0	-	1,131 yellow	-	1,932 yellow	1,790 yellow	2,240 yellow	2,225 yellow	913 yellow	-	2,331 yellow	2,393 yellow	2,138 yellow	2,134 yellow	1,738 yellow	1,412 yellow	-
205.0	18.0	-	1,148 yellow	-	1,978 yellow	1,825 yellow	2,285 yellow	2,271 yellow	931 yellow	-	2,384 yellow	2,443 yellow	2,179 yellow	2,180 yellow	1,773 yellow	1,404 yellow	-
205.0	17.0	-	1,144 yellow	-	2,013 yellow	1,865 yellow	2,336 yellow	2,320 yellow	914 yellow	-	2,436 yellow	2,497 yellow	2,224 yellow	2,228 yellow	1,808 yellow	1,389 yellow	-
205.0	16.0	-	1,178 yellow	-	2,070 yellow	1,910 yellow	2,392 yellow	2,377 yellow	900 yellow	-	2,499 yellow	2,564 yellow	2,287 yellow	2,282 yellow	1,857 yellow	1,373 yellow	-
205.0	15.0	-	1,221 yellow	-	2,124 yellow	1,968 yellow	2,468 yellow	2,454 yellow	916 yellow	-	2,587 yellow	2,645 yellow	2,355 yellow	2,357 yellow	1,906 yellow	1,355 yellow	-
200.0	25.0	-	1,218 yellow	-	2,074 yellow	1,891 yellow	2,361 yellow	2,352 yellow	1,206 yellow	-	2,468 yellow	2,533 yellow	2,259 yellow	2,250 yellow	1,753 yellow	2,350 yellow	-
200.0	24.0	-	1,124 yellow	-	2,079 yellow	1,935 yellow	2,375 yellow	2,361 yellow	1,226 yellow	-	2,496 yellow	2,543 yellow	2,275 yellow	2,289 yellow	1,770 yellow	2,308 yellow	-
200.0	23.0	-	1,255 yellow	-	2,095 yellow	1,923 yellow	2,394 yellow	2,381 yellow	1,233 yellow	-	2,502 yellow	2,568 yellow	2,291 yellow	2,285 yellow	1,778 yellow	2,270 yellow	-
200.0	22.0	-	1,160 yellow	-	2,109 yellow	1,966 yellow	2,418 yellow	2,404 yellow	1,246 yellow	-	2,544 yellow	2,591 yellow	2,316 yellow	2,321 yellow	1,796 yellow	2,230 yellow	-

200.0	21.0	-	1,239 yellow	-	2,145 yellow	1,982 yellow	2,448 yellow	2,436 yellow	1,236 yellow	-	2,563 yellow	2,620 yellow	2,350 yellow	2,338 yellow	1,806 yellow	2,201 yellow	-
200.0	20.0	-	1,198 yellow	-	2,164 yellow	2,003 yellow	2,475 yellow	2,464 yellow	1,252 yellow	-	2,609 yellow	2,659 yellow	2,375 yellow	2,374 yellow	1,844 yellow	2,164 yellow	-
200.0	19.0	-	1,246 yellow	-	2,206 yellow	2,048 yellow	2,525 yellow	2,511 yellow	1,254 yellow	-	2,649 yellow	2,707 yellow	2,425 yellow	2,411 yellow	1,865 yellow	2,130 yellow	-
200.0	18.0	-	1,291 yellow	-	2,235 yellow	2,080 yellow	2,555 yellow	2,544 yellow	1,256 yellow	-	2,694 yellow	2,748 yellow	2,464 yellow	2,453 yellow	1,900 yellow	2,102 yellow	-
200.0	17.0	-	1,277 yellow	-	2,279 yellow	2,131 yellow	2,616 yellow	2,603 yellow	1,260 yellow	-	2,759 yellow	2,814 yellow	2,511 yellow	2,501 yellow	1,937 yellow	2,062 yellow	-
200.0	16.0	-	1,345 yellow	-	2,329 yellow	2,169 yellow	2,681 yellow	2,665 yellow	1,283 yellow	-	2,827 yellow	2,885 yellow	2,577 yellow	2,570 yellow	1,986 yellow	2,030 yellow	-
200.0	15.0	-	1,344 yellow	-	2,393 yellow	2,234 yellow	2,753 yellow	2,740 yellow	1,291 yellow	-	2,905 yellow	2,959 yellow	2,647 yellow	2,631 yellow	2,042 yellow	2,005 yellow	-
195.0	25.0	-	1,300 yellow	-	2,256 yellow	2,113 yellow	2,637 yellow	2,592 yellow	1,493 yellow	-	2,756 yellow	2,819 yellow	2,519 yellow	2,510 yellow	1,902 yellow	3,294 yellow	-
195.0	24.0	-	1,332 yellow	-	2,276 yellow	2,125 yellow	2,627 yellow	2,606 yellow	1,522 yellow	-	2,762 yellow	2,833 yellow	2,545 yellow	2,518 yellow	1,900 yellow	3,225 yellow	-
195.0	23.0	-	1,297 yellow	-	2,295 yellow	2,144 yellow	2,655 yellow	2,641 yellow	1,508 yellow	-	2,794 yellow	2,861 yellow	2,569 yellow	2,550 yellow	1,930 yellow	3,164 yellow	-
195.0	22.0	-	1,323 yellow	-	2,311 yellow	2,164 yellow	2,685 yellow	2,666 yellow	1,535 yellow	-	2,825 yellow	2,891 yellow	2,593 yellow	2,571 yellow	1,958 yellow	3,096 yellow	-
195.0	21.0	-	1,317 yellow	-	2,342 yellow	2,190 yellow	2,714 yellow	2,693 yellow	1,538 yellow	-	2,856 yellow	2,923 yellow	2,620 yellow	2,600 yellow	1,975 yellow	3,042 yellow	-
195.0	19.0	-	1,360 yellow	-	2,400 yellow	2,245 yellow	2,785 yellow	2,767 yellow	1,577 yellow	-	2,936 yellow	2,999 yellow	2,690 yellow	2,666 yellow	2,029 yellow	2,930 yellow	-
195.0	20.0	-	1,349 yellow	-	2,364 yellow	2,219 yellow	2,748 yellow	2,731 yellow	1,553 yellow	-	2,895 yellow	2,956 yellow	2,652 yellow	2,634 yellow	2,005 yellow	2,984 yellow	-
195.0	18.0	-	1,381 yellow	-	2,441 yellow	2,292 yellow	2,831 yellow	2,815 yellow	1,572 yellow	-	2,986 yellow	3,047 yellow	2,733 yellow	2,709 yellow	2,058 yellow	2,887 yellow	-
195.0	17.0	-	1,434 yellow	-	2,491 yellow	2,335 yellow	2,885 yellow	2,862 yellow	1,589 yellow	-	3,045 yellow	3,100 yellow	2,781 yellow	2,757 yellow	2,098 yellow	2,835 yellow	-
195.0	16.0	-	1,451 yellow	-	2,548 yellow	2,404 yellow	2,951 yellow	2,933 yellow	1,601 yellow	-	3,117 yellow	3,170 yellow	2,846 yellow	2,826 yellow	2,160 yellow	2,778 yellow	-
195.0	15.0	-	1,457 yellow	-	2,612 yellow	2,469 yellow	3,027 yellow	3,006 yellow	1,630 yellow	-	3,191 yellow	3,248 yellow	2,917 yellow	2,897 yellow	2,231 yellow	2,736 yellow	-
190.0	25.0	-	1,305 yellow	-	2,515 yellow	2,374 yellow	2,888 yellow	2,882 yellow	1,699 yellow	-	3,050 yellow	3,059 yellow	2,747 yellow	2,738 yellow	2,074 yellow	4,315 yellow	-
190.0	24.0	-	1,396 yellow	-	2,490 yellow	2,352 yellow	2,873 yellow	2,855 yellow	1,830 yellow	-	3,030 yellow	3,090 yellow	2,792 yellow	2,774 yellow	2,128 yellow	4,245 yellow	-
190.0	23.0	-	1,395 yellow	-	2,525 yellow	2,387 yellow	2,902 yellow	2,891 yellow	1,742 yellow	-	3,064 yellow	3,113 yellow	2,791 yellow	2,779 yellow	2,133 yellow	4,136 yellow	-
190.0	22.0	-	1,432 yellow	-	2,538 yellow	2,400 yellow	2,921 yellow	2,905 yellow	1,812 yellow	-	3,083 yellow	3,142 yellow	2,823 yellow	2,812 yellow	2,164 yellow	4,064 yellow	-
190.0	21.0	-	1,416 yellow	-	2,562 yellow	2,433 yellow	2,953 yellow	2,938 yellow	1,810 yellow	-	3,111 yellow	3,171 yellow	2,840 yellow	2,829 yellow	2,178 yellow	3,987 yellow	-
190.0	20.0	-	1,457 yellow	-	2,591 yellow	2,455 yellow	2,991 yellow	2,972 yellow	1,793 yellow	-	3,160 yellow	3,211 yellow	2,880 yellow	2,868 yellow	2,206 yellow	3,900 yellow	-
190.0	19.0	-	1,450 yellow	-	2,627 yellow	2,494 yellow	3,021 yellow	3,006 yellow	1,837 yellow	-	3,188 yellow	3,254 yellow	2,910 yellow	2,899 yellow	2,239 yellow	3,831 yellow	-
190.0	18.0	-	1,470 yellow	-	2,670 yellow	2,526 yellow	3,085 yellow	3,063 yellow	1,843 yellow	-	3,254 yellow	3,304 yellow	2,966 yellow	2,955 yellow	2,268 yellow	3,755 yellow	-
190.0	17.0	-	1,488 yellow	-	2,728 yellow	2,576 yellow	3,127 yellow	3,115 yellow	1,861 yellow	-	3,302 yellow	3,373 yellow	3,020 yellow	3,000 yellow	2,315 yellow	3,682 yellow	-
190.0	15.0	-	1,609 yellow	-	2,853 yellow	2,680 yellow	3,269 yellow	3,250 yellow	1,896 yellow	-	3,446 yellow	3,516 yellow	3,151 yellow	3,137 yellow	2,418 yellow	3,545 yellow	-
190.0	16.0	-	1,531 yellow	-	2,781 yellow	2,620 yellow	3,198 yellow	3,179 yellow	1,890 yellow	-	3,372 yellow	3,429 yellow	3,076 yellow	3,066 yellow	2,366 yellow	3,612 yellow	-
185.0	25.0	-	1,489 yellow	-	2,740 yellow	2,558 yellow	3,152 yellow	3,153 yellow	1,981 yellow	-	3,342 yellow	3,340 yellow	2,989 yellow	2,986 yellow	2,297 yellow	5,436 yellow	-
185.0	23.0	-	1,435 yellow	-	2,754 yellow	2,574 yellow	3,147 yellow	3,132 yellow	1,992 yellow	-	3,312 yellow	3,370 yellow	3,034 yellow	3,022 yellow	2,361 yellow	5,205 yellow	-
185.0	24.0	-	1,425 yellow	-	2,739 yellow	2,556 yellow	3,128 yellow	3,115 yellow	1,990 yellow	-	3,292 yellow	3,348 yellow	3,010 yellow	2,996 yellow	2,342 yellow	5,322 yellow	-
185.0	21.0	-	1,486 yellow	-	2,789 yellow	2,623 yellow	3,198 yellow	3,180 yellow	2,028 yellow	-	3,362 yellow	3,437 yellow	3,084 yellow	3,073 yellow	2,396 yellow	4,990 yellow	-
185.0	22.0	-	1,476 yellow	-	2,759 yellow	2,596 yellow	3,167 yellow	3,153 yellow	2,005 yellow	-	3,333 yellow	3,399 yellow	3,057 yellow	3,039 yellow	2,378 yellow	5,094 yellow	-
185.0	20.0	-	1,492 yellow	-	2,818 yellow	2,652 yellow	3,231 yellow	3,212 yellow	2,041 yellow	-	3,403 yellow	3,469 yellow	3,125 yellow	3,104 yellow	2,425 yellow	4,889 yellow	-
185.0	19.0	-	1,491 yellow	-	2,854 yellow	2,688 yellow	3,272 yellow	3,253 yellow	2,065 yellow	-	3,442 yellow	3,509 yellow	3,167 yellow	3,146 yellow	2,466 yellow	4,782 yellow	-

185.0	18.0	-	1,530 yellow	-	2,893 yellow	2,734 yellow	3,320 yellow	3,300 yellow	2,042 yellow	-	3,496 yellow	3,561 yellow	3,209 yellow	3,194 yellow	2,497 yellow	4,680 yellow	-
185.0	17.0	-	1,570 yellow	-	2,929 yellow	2,775 yellow	3,377 yellow	3,359 yellow	2,069 yellow	-	3,557 yellow	3,618 yellow	3,262 yellow	3,238 yellow	2,538 yellow	4,577 yellow	-
185.0	16.0	-	1,642 yellow	-	3,002 yellow	2,836 yellow	3,444 yellow	3,423 yellow	2,110 yellow	-	3,623 yellow	3,682 yellow	3,331 yellow	3,292 yellow	2,593 yellow	4,475 yellow	-
185.0	15.0	-	1,661 yellow	-	3,068 yellow	2,904 yellow	3,523 yellow	3,501 yellow	2,111 yellow	-	3,709 yellow	3,767 yellow	3,400 yellow	3,350 yellow	2,619 yellow	4,368 yellow	-
180.0	25.0	-	1,748 yellow	-	2,920 yellow	2,770 yellow	3,345 yellow	3,316 yellow	2,127 yellow	-	3,515 yellow	3,574 yellow	3,236 yellow	3,210 yellow	2,487 yellow	6,445 yellow	-
180.0	24.0	-	1,522 yellow	-	2,922 yellow	2,803 yellow	3,334 yellow	3,318 yellow	2,154 yellow	-	3,502 yellow	3,590 yellow	3,255 yellow	3,193 yellow	2,520 yellow	6,307 yellow	-
180.0	22.0	-	1,571 yellow	-	2,951 yellow	2,849 yellow	3,391 yellow	3,369 yellow	2,161 yellow	-	3,564 yellow	3,626 yellow	3,268 yellow	3,197 yellow	2,528 yellow	6,018 yellow	-
180.0	21.0	-	1,601 yellow	-	3,003 yellow	2,852 yellow	3,426 yellow	3,411 yellow	2,161 yellow	-	3,601 yellow	3,667 yellow	3,304 yellow	3,208 yellow	2,534 yellow	5,872 yellow	-
180.0	23.0	-	1,559 yellow	-	2,956 yellow	2,797 yellow	3,380 yellow	3,365 yellow	2,146 yellow	-	3,551 yellow	3,600 yellow	3,252 yellow	3,198 yellow	2,519 yellow	6,144 yellow	-
180.0	20.0	-	1,616 yellow	-	3,029 yellow	2,891 yellow	3,465 yellow	3,448 yellow	2,201 yellow	-	3,641 yellow	3,692 yellow	3,335 yellow	3,228 yellow	2,546 yellow	5,743 yellow	-
180.0	19.0	-	1,619 yellow	-	3,068 yellow	2,902 yellow	3,514 yellow	3,490 yellow	2,207 yellow	-	3,684 yellow	3,754 yellow	3,382 yellow	3,254 yellow	2,548 yellow	5,602 yellow	-
180.0	18.0	-	1,620 yellow	-	3,107 yellow	2,962 yellow	3,560 yellow	3,544 yellow	2,229 yellow	-	3,742 yellow	3,798 yellow	3,432 yellow	3,267 yellow	2,589 yellow	5,474 yellow	-
180.0	17.0	-	1,645 yellow	-	3,156 yellow	2,974 yellow	3,613 yellow	3,592 yellow	2,248 yellow	-	3,795 yellow	3,862 yellow	3,485 yellow	3,298 yellow	2,600 yellow	5,345 yellow	-
175.0	25.0	-	1,618 yellow	-	3,094 yellow	2,952 yellow	3,608 yellow	3,612 yellow	2,327 yellow	-	3,758 yellow	3,827 yellow	3,383 yellow	3,104 yellow	2,527 yellow	7,258 yellow	-
180.0	16.0	-	1,674 yellow	-	3,211 yellow	3,028 yellow	3,683 yellow	3,677 yellow	2,261 yellow	-	3,871 yellow	3,935 yellow	3,546 yellow	3,323 yellow	2,612 yellow	5,208 yellow	-
180.0	15.0	-	1,663 yellow	-	3,252 yellow	3,066 yellow	3,752 yellow	3,743 yellow	2,304 yellow	-	3,955 yellow	4,024 yellow	3,626 yellow	3,367 yellow	2,646 yellow	5,084 yellow	-
175.0	24.0	-	1,536 yellow	-	3,086 yellow	2,940 yellow	3,557 yellow	3,558 yellow	2,300 yellow	-	3,744 yellow	3,827 yellow	3,448 yellow	3,103 yellow	2,451 yellow	7,097 yellow	-
175.0	23.0	-	1,578 yellow	-	3,092 yellow	2,959 yellow	3,574 yellow	3,573 yellow	2,288 yellow	-	3,776 yellow	3,849 yellow	3,444 yellow	3,116 yellow	2,454 yellow	6,933 yellow	-
175.0	19.0	-	1,629 yellow	-	3,165 yellow	2,997 yellow	3,664 yellow	3,692 yellow	2,370 yellow	-	3,927 yellow	3,982 yellow	3,571 yellow	3,132 yellow	2,447 yellow	6,312 yellow	-
175.0	21.0	-	1,600 yellow	-	3,142 yellow	2,980 yellow	3,625 yellow	3,634 yellow	2,348 yellow	-	3,847 yellow	3,901 yellow	3,494 yellow	3,117 yellow	2,421 yellow	6,612 yellow	-
175.0	22.0	-	1,574 yellow	-	3,110 yellow	2,975 yellow	3,596 yellow	3,596 yellow	2,317 yellow	-	3,807 yellow	3,871 yellow	3,467 yellow	3,107 yellow	2,437 yellow	6,772 yellow	-
175.0	18.0	-	1,630 yellow	-	3,185 yellow	3,015 yellow	3,693 yellow	3,726 yellow	2,383 yellow	-	3,977 yellow	4,035 yellow	3,615 yellow	3,146 yellow	2,468 yellow	6,161 yellow	-
175.0	20.0	-	1,607 yellow	-	3,157 yellow	2,985 yellow	3,640 yellow	3,659 yellow	2,352 yellow	-	3,883 yellow	3,939 yellow	3,531 yellow	3,120 yellow	2,431 yellow	6,452 yellow	-
175.0	16.0	-	1,629 yellow	-	3,227 yellow	3,072 yellow	3,757 yellow	3,815 yellow	2,431 yellow	-	4,105 yellow	4,159 yellow	3,732 yellow	3,202 yellow	2,535 yellow	5,863 yellow	-
175.0	15.0	-	1,664 yellow	-	3,262 yellow	3,092 yellow	3,803 yellow	3,861 yellow	2,482 yellow	-	4,179 yellow	4,227 yellow	3,794 yellow	3,228 yellow	2,548 yellow	5,704 yellow	-
175.0	17.0	-	1,624 yellow	-	3,213 yellow	3,044 yellow	3,717 yellow	3,759 yellow	2,400 yellow	-	4,026 yellow	4,089 yellow	3,666 yellow	3,161 yellow	2,501 yellow	6,012 yellow	-

Other 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

Analysis Methodologies:

- Observation point: **Version 2**
- 2-Mile Flight Path: **Version 2**
- Route: **Version 2**

Assumptions

- Times associated with glare are denoted in Standard time. For Daylight Savings, add one hour.
- Glare analyses do not 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 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.
- Glare vector plots are simplified representations of analysis data. Actual glare emanations and results may differ.
- Refer to the **Help page** for assumptions and limitations not listed here.