

MeteoServ GbR • Spessartring 7 • 61194 Niddatal

BayWa r.e. Solar Projects GmbH
Herr Christopher Funke
Katharinenstraße 6

D-04109 Leipzig

Stefan Schaaf

Spessartring 7
61194 Niddatal

Telefon (06034) 90 230 12
Telefax (06034) 90 230 13
Mobil (0179) 93 625 27

Email stefan.schaaf@meteoserv.de
Internet www.meteoserv.de

Ihr Zeichen / Ihre Nachricht vom

Unser Zeichen / Unsere Nachricht vom

Datum

28.04.2025

Nachtrag Blendgutachten PVA Stöffin – Osterweiterung (ca. 65 ha)

Sehr geehrter Herr Funke,

ich nehme Bezug auf die in Ihrem Auftrag vom 15.04.2025 durchgeführte Nachtragsberechnung zum Blendgutachten für die PVA Stöffin (Bericht-Nr.: BL-PV-ST-0623 v. 21.06.2023). Die nachträgliche Blendanalyse wurde unter Verwendung der Simulationssoftware ForgeSolar – GlareGauge (Release 2025B) für die Osterweiterung der vorgenannten PVA Stöffin (ca. 65 ha, Modulneigung/-ausrichtung: 20°/180°) und für einen maximalen Einwirkungsbereich von ca. 1.000 m durchgeführt (s. Abbildung 1). Die hier exemplarisch festgelegten Immissionsorte OP 1-17 entsprechen den Immissionsorten OP 5-21 aus dem vorgenannten Blendgutachten (s. hierzu Kapitel 2.4 Tabelle 1 in Bericht-Nr.: BL-PV-ST-0623 v. 21.06.2023) und befinden sich auf der umgebenden Landstraße L 16 (OP 1-3) und der Autobahn A 24 (OP 4-12) sowie auf der Gemeindestraße „Stöffin-Buskow“ (OP 13-17). Weitere im Hinblick auf die Anwohnerschaft relevante bzw. maßgebliche Immissionsorte waren aufgrund der großen Entfernung zum Modulfeld (> 1.000 m) nicht zu berücksichtigen. Eine erhebliche Beeinträchtigung durch Blendung ist damit für die Anwohnerschaft nicht anzunehmen. Die Tabelle 1a fasst die jeweiligen Blendzeiträume sowie die ermittelten täglichen und jährlichen Blendauern sowie das Blendpotenzial für die untersuchten Immissionsorte (OP 1-17) zusammen. Die dargestellten Ergebnisse verstehen sich hierbei im Sinne eines worst case-Szenarios ohne Anwendung des nach Anlage 2, Nr. 4 der LAI-Hinweise postulierten 10°-Kriteriums (s. hierzu Kapitel 2.1 in Bericht-Nr.: BL-PV-ST-0623 v.

21.06.2023). Detailergebnisse können dem Projektbericht im Anhang entnommen werden. Nach Anwendung des nach Anlage 2, Nr. 4 der LAI-Hinweise postulierten 10°-Kriteriums ergeben sich die in Tabelle 1b dargestellten Ergebnisse. Hiernach ist im Bereich der östlich bzw. westlich vom Modulfeld in Nord-Süd-Richtung verlaufenden Landstraße L 16 (OP 1-3) bzw. Autobahn A 24 (OP 4-12) davon auszugehen, dass Blendungen der Fahrzeugführer entweder geometrisch nicht möglich sind (OP 1, OP 4-5 u. OP 12, s. Tabellen 1a u. 1b) oder – ungeachtet der Fahrtrichtung – erst bei Winkeln $\geq 62^\circ$ auftreten (OP 2-3 u. OP 6-11, s. Abbildungen 2 u. 3). Die Blendungen liegen damit im peripheren Bereich und weit außerhalb des relevanten Blickwinkels der Fahrzeugführer ($\pm 15^\circ$). Eine verkehrsgefährdende Blendung kann damit sowohl auf der Landstraße L 16 als auch auf der Autobahn A 24 ausgeschlossen werden. Auch auf der südlich vom Modulfeld in Ost-West-Richtung verlaufenden Gemeindestraße „Stöffin-Buskow“ (OP 13-17) ist davon auszugehen, dass Blendungen entweder geometrisch nicht möglich sind (OP 15-16, s. Tabellen 1a u. 1b) oder ausschließlich außerhalb des relevanten Blickwinkels der Fahrzeugführer ($\pm 15^\circ$) auftreten können (OP 13-14 u. OP 17, s. Abbildung 4). Insgesamt betrachtet kann damit auch für die geplante Osterweiterung der PVA Stöffin (ca. 65 ha) davon ausgegangen werden, dass diese ohne Auflagen bzw. ohne weitere immissionsmindernde Blendschutzmaßnahmen als genehmigungsfähig einzustufen ist.

Für weitergehende Fragen stehe ich Ihnen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen



Dipl.-Met. Stefan Schaaf
Geschäftsführer



Abbildung 1: Lage der PVA-Osterweiterung Stöffin und Immissionsorte OP 1-17.

Tabelle 1a: Blendpotenzial/-belastung (worst case-Szenario) – ohne Anwendung des 10°-Kriteriums nach LAI.

OP	Blendzeitraum (Datum, Uhrzeit)*	Blenddauer pro Jahr (h/a)	Blenddauer pro Tag (min/d)	Richtwert (h/a / min/d)	Blend- potenzial
1	-,-	0,0	0,0	- / -	●
2	26.04.-16.08., 19:07-19:37 Uhr	31,0	18	- / -	●●
3	16.03.-26.09., 18:45-19:37 Uhr	54,7	18	- / -	●●
4	-,-	0,0	0,0	- / -	●
5	-,-	0,0	0,0	- / -	●
6	16.03.-27.09., 06:48-07:36 Uhr	45,1	17	- / -	●●
7	25.03.-18.09., 06:32-07:16 Uhr	35,1	16	- / -	●●
8	31.03.-14.09., 06:33-07:11 Uhr	10,2	7	- / -	●●
9	16.03.-27.09., 06:48-07:35 Uhr	40,4	15	- / -	●●
10	16.03.-28.09., 06:48-07:36 Uhr	49,1	17	- / -	●●
11	15.03.-23.04., 07:00-07:36 Uhr 19.08.-27.09., 07:05-07:20 Uhr	14,5	15	- / -	●●
12	-,-	0,0	0,0	- / -	●
13	29.04.-14.08., 06:31-07:02 Uhr	28,2	17	- / -	●●
14	24.05.-20.07., 06:32-06:57 Uhr	10,2	13	- / -	●
15	-,-	0,0	0,0	- / -	●
16	-,-	0,0	0,0	- / -	●
17	03.05.-10.08., 19:09-19:37 Uhr	25,1	18	- / -	●●

● anlagen- bzw. modulbedingte Blendung nicht möglich

● geringes Potenzial für Nachbilder

● Potenzial für Nachbilder

● Potenzial für permanente Augenschäden

* Die angegebenen Uhrzeiten entsprechen der Mitteleuropäischen Sommerzeit (= UTC + 2)

Tabelle 1b: Blendpotenzial/-belastung (worst case-Szenario) – mit Anwendung des 10°-Kriteriums nach LAI.

OP	Blendzeitraum (Datum, Uhrzeit)*	Blenddauer pro Jahr (h/a)	Blenddauer pro Tag (min/d)	Richtwert (h/a / min/d)	Blend- potenzial
1	-,-	0,0	0,0	- / -	●
2	27.04.-16.08., 19:07-19:37 Uhr	30,5	18	- / -	●●
3	05.04.-06.09., 18:58-19:37 Uhr	37,8	18	- / -	●●
4	-,-	0,0	0,0	- / -	●
5	-,-	0,0	0,0	- / -	●
6	04.04.-06.09., 06:48-07:25 Uhr	33,6	17	- / -	●●
7	29.04.-13.08., 06:33-07:03 Uhr	16,9	15	- / -	●●
8	03.05.-09.08., 06:33-07:01 Uhr	4,4	7	- / -	●●
9	05.04.-06.09., 06:48-07:24 Uhr	29,8	15	- / -	●●
10	04.04.-07.09., 06:48-07:25 Uhr	35,8	17	- / -	●●
11	04.04.-23.04., 07:03-07:25 Uhr 19.08.-06.09., 07:08-07:20 Uhr	3,2	8	- / -	●
12	-,-	0,0	0,0	- / -	●
13	02.05.-11.08., 06:33-07:02 Uhr	17,6	16	- / -	●●
14	24.05.-20.07., 06:33-06:57 Uhr	9,8	13	- / -	●
15	-,-	0,0	0,0	- / -	●
16	-,-	0,0	0,0	- / -	●
17	03.05.-10.08., 19:09-19:37 Uhr	25,1	18	- / -	●●

● anlagen- bzw. modulbedingte Blendung nicht möglich

● geringes Potenzial für Nachbilder

● Potenzial für Nachbilder

● Potenzial für permanente Augenschäden

* Die angegebenen Uhrzeiten entsprechen der Mitteleuropäischen Sommerzeit (= UTC + 2)

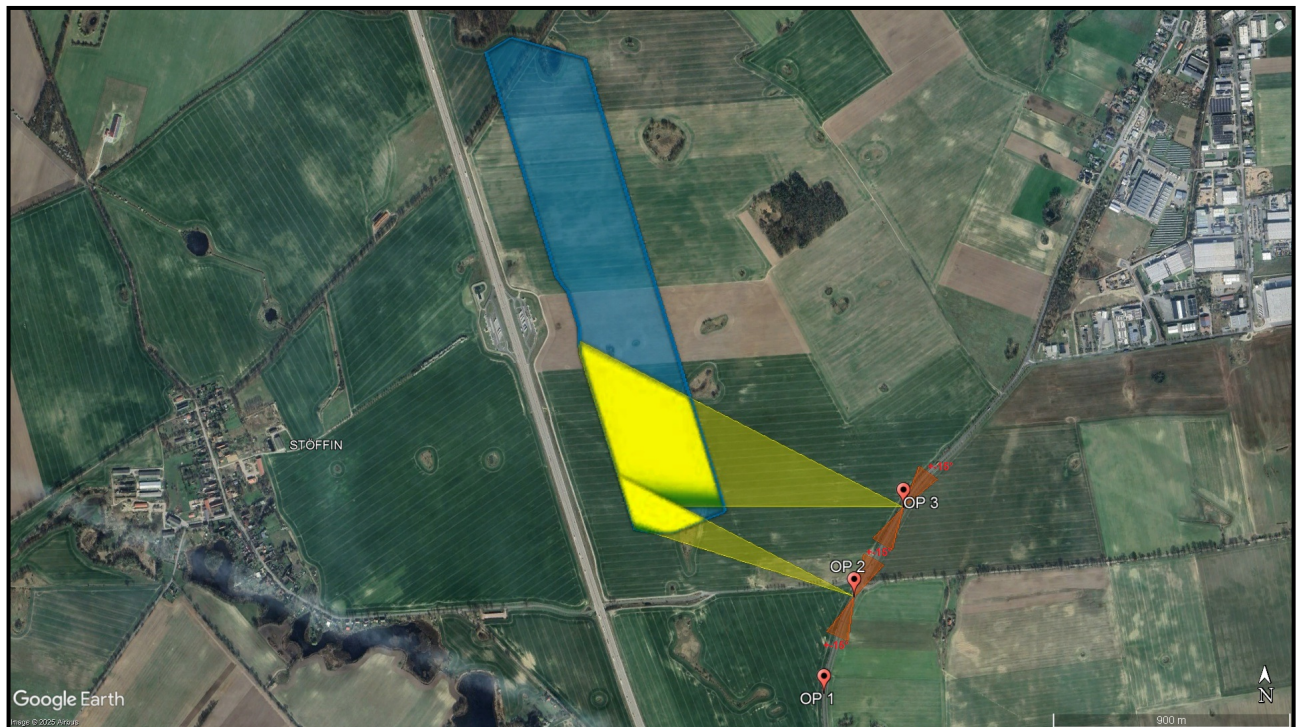


Abbildung 2: Blendungsmöglichkeiten des Fahrzeugführers an den Immissionsorten OP 2-3 (Landstraße L 16) bei Vorbeifahrt in Nord- bzw. Südrichtung. Rote Bereiche: relevante Blickwinkel ($\pm 15^\circ$) des Fahrzeugführers. Gelbe Bereiche: immissionsortspezifische Blendwinkel des Modulfeldes.



Abbildung 3: Blendungsmöglichkeiten des Fahrzeugführers an den Immissionsorten OP 6-11 (Autobahn A 24) bei Vorbeifahrt in Nord- bzw. Südrichtung. Rote Bereiche: relevante Blickwinkel ($\pm 15^\circ$) des Fahrzeugführers. Gelbe Bereiche: immissionsortspezifische Blendwinkel des Modulfeldes.

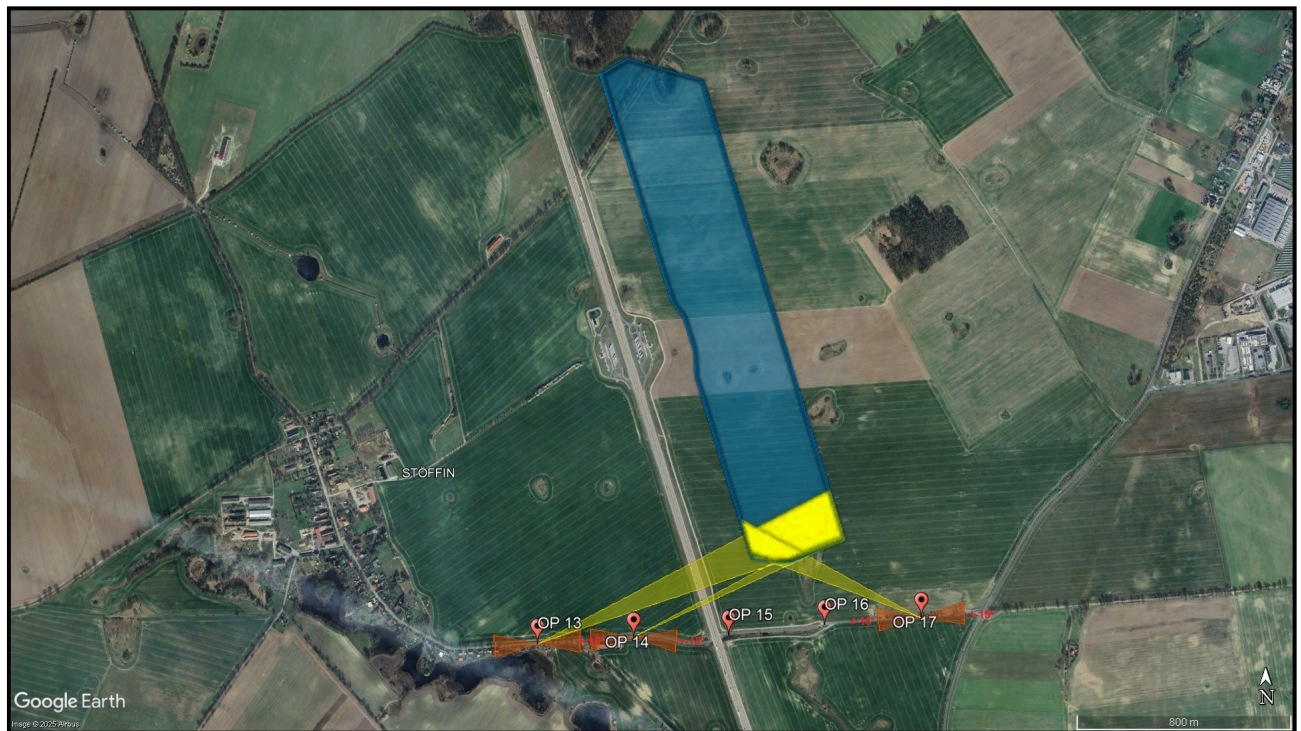


Abbildung 4: Blendungsmöglichkeiten des Fahrzeugführers an den Immissionsorten OP 13-14 und OP 17 (Gemeindestraße „Stöffin-Buskow“) bei Vorbeifahrt in Ost- bzw. Westrichtung. Rote Bereiche: relevante Blickwinkel ($\pm 15^\circ$) des Fahrzeugführers. Gelbe Bereiche: immissionsortspezifische Blendwinkel des Modulfeldes.

FORGESOLAR GLARE ANALYSIS

Project: **Stöffin**

Site configuration: **PVA Stoeffin-Osterweiterung**

Client: BayWa r.e. Solar Projects GmbH, Katharinenstraße 6, 04109 Leipzig

Created 25 Apr, 2025

Updated 25 Apr, 2025

Time-step 1 minute

Timezone offset UTC2

Minimum sun altitude 0.0 deg

DNI peaks at 1,000.0 W/m²

Category 10 MW to 100 MW

Site ID 147764.16348

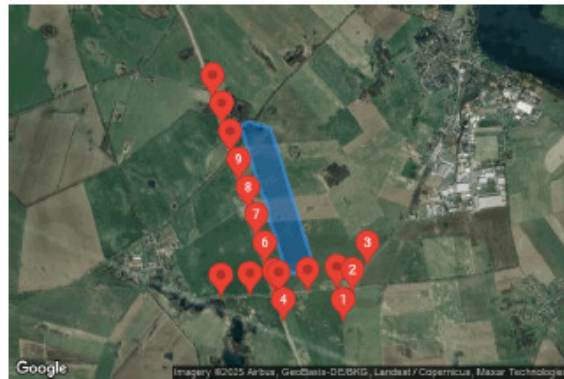
Ocular transmission coefficient 0.5

Pupil diameter 0.002 m

Eye focal length 0.017 m

Sun subtended angle 9.3 mrad

PV analysis methodology V2



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

PV Array	Tilt	Orient	Annual Green Glare		Annual Yellow Glare		Energy kWh
	°	°	min	hr	min	hr	
PV array Stoeffin Osterweiterung	20.0	180.0	12,666	211.1	7,947	132.4	-

Total glare received by each receptor; may include duplicate times of glare from multiple reflective surfaces.

Receptor	Annual Green Glare		Annual Yellow Glare	
	min	hr	min	hr
OP 1	0	0.0	0	0.0
OP 2	1,470	24.5	387	6.5
OP 3	1,497	24.9	1,787	29.8
OP 4	0	0.0	0	0.0
OP 5	0	0.0	0	0.0
OP 6	1,361	22.7	1,346	22.4
OP 7	1,229	20.5	876	14.6
OP 8	584	9.7	27	0.5
OP 9	1,395	23.2	1,027	17.1
OP 10	941	15.7	2,007	33.5
OP 11	845	14.1	24	0.4
OP 12	0	0.0	0	0.0
OP 13	1,372	22.9	319	5.3
OP 14	612	10.2	0	0.0

Receptor	Annual Green Glare		Annual Yellow Glare	
	min	hr	min	hr
OP 15	0	0.0	0	0.0
OP 16	0	0.0	0	0.0
OP 17	1,360	22.7	147	2.5

Component Data

PV Arrays

Name: PV array Stoeffin Osterweiterung
Axis tracking: Fixed (no rotation)
Tilt: 20.0°
Orientation: 180.0°
Rated power: -
Panel material: Light textured glass with AR coating
Reflectivity: Vary with sun
Slope error: correlate with material



Vertex	Latitude (°)	Longitude (°)	Ground elevation (m)	Height above ground (m)	Total elevation (m)
1	52.886169	12.759036	42.40	2.00	44.40
2	52.885652	12.757607	42.10	2.00	44.10
3	52.878045	12.761596	45.50	2.00	47.50
4	52.877531	12.762244	45.50	2.00	47.50
5	52.876397	12.762836	46.00	2.00	48.00
6	52.875533	12.762918	45.50	2.00	47.50
7	52.869491	12.766008	45.20	2.00	47.20
8	52.869384	12.767235	45.60	2.00	47.60
9	52.869406	12.768162	44.40	2.00	46.40
10	52.870108	12.771093	46.40	2.00	48.40
11	52.885465	12.763183	42.60	2.00	44.60

Discrete Observation Point Receptors

Name	ID	Latitude (°)	Longitude (°)	Elevation (m)	Height (m)
OP 1	1	52.863959	12.776598	51.40	1.50
OP 2	2	52.867232	12.778293	51.40	1.50
OP 3	3	52.870253	12.781085	50.80	1.50
OP 4	4	52.863935	12.765636	52.40	2.75
OP 5	5	52.867183	12.763820	51.80	2.75
OP 6	6	52.870271	12.762216	48.50	2.75
OP 7	7	52.873353	12.760607	45.90	2.75
OP 8	8	52.876416	12.759002	46.10	2.75
OP 9	9	52.879504	12.757402	46.50	2.75
OP 10	10	52.882592	12.755796	46.20	2.75
OP 11	11	52.885693	12.754200	45.50	2.75
OP 12	12	52.888770	12.752587	44.70	2.75
OP 13	13	52.866671	12.754093	47.00	1.50
OP 14	14	52.866888	12.759418	49.30	1.50
OP 15	15	52.866963	12.764682	45.60	1.50
OP 16	16	52.867295	12.769990	45.40	1.50
OP 17	17	52.867549	12.775330	48.90	1.50

Glare Analysis Results

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

PV Array	Tilt	Orient	Annual Green Glare		Annual Yellow Glare		Energy
	°	°	min	hr	min	hr	kWh
PV array Stoefflin Osterweiterung	20.0	180.0	12,666	211.1	7,947	132.4	-

Total glare received by each receptor; may include duplicate times of glare from multiple reflective surfaces.

Receptor	Annual Green Glare		Annual Yellow Glare	
	min	hr	min	hr
OP 1	0	0.0	0	0.0
OP 2	1,470	24.5	387	6.5
OP 3	1,497	24.9	1,787	29.8
OP 4	0	0.0	0	0.0
OP 5	0	0.0	0	0.0
OP 6	1,361	22.7	1,346	22.4
OP 7	1,229	20.5	876	14.6
OP 8	584	9.7	27	0.5
OP 9	1,395	23.2	1,027	17.1
OP 10	941	15.7	2,007	33.5
OP 11	845	14.1	24	0.4
OP 12	0	0.0	0	0.0
OP 13	1,372	22.9	319	5.3
OP 14	612	10.2	0	0.0
OP 15	0	0.0	0	0.0
OP 16	0	0.0	0	0.0
OP 17	1,360	22.7	147	2.5

PV: PV array Stoeffin Osterweiterung potential temporary after-image

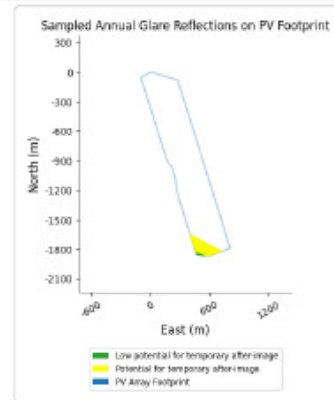
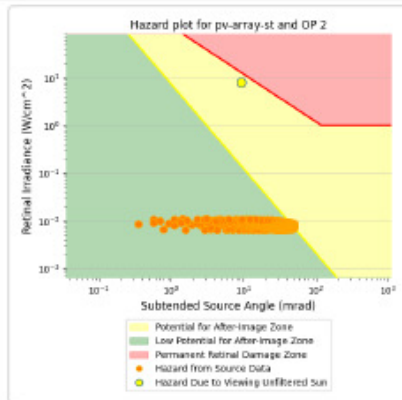
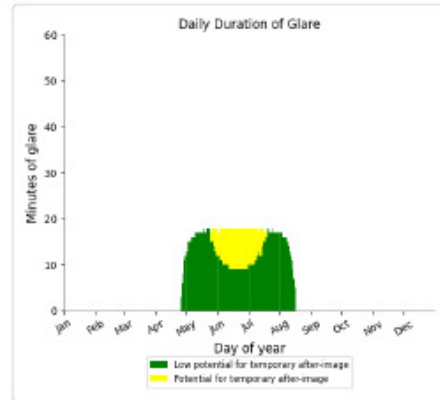
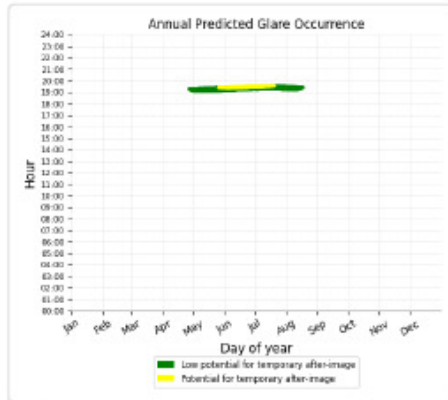
Receptor results ordered by category of glare

Receptor	Annual Green Glare		Annual Yellow Glare	
	min	hr	min	hr
OP 2	1,470	24.5	387	6.5
OP 3	1,497	24.9	1,787	29.8
OP 6	1,361	22.7	1,346	22.4
OP 7	1,229	20.5	876	14.6
OP 8	584	9.7	27	0.5
OP 9	1,395	23.2	1,027	17.1
OP 10	941	15.7	2,007	33.5
OP 11	845	14.1	24	0.4
OP 13	1,372	22.9	319	5.3
OP 17	1,360	22.7	147	2.5
OP 14	612	10.2	0	0.0
OP 1	0	0.0	0	0.0
OP 4	0	0.0	0	0.0
OP 5	0	0.0	0	0.0
OP 12	0	0.0	0	0.0
OP 15	0	0.0	0	0.0
OP 16	0	0.0	0	0.0

PV array Stoeffin Osterweiterung and OP 2

Yellow glare: 387 min.

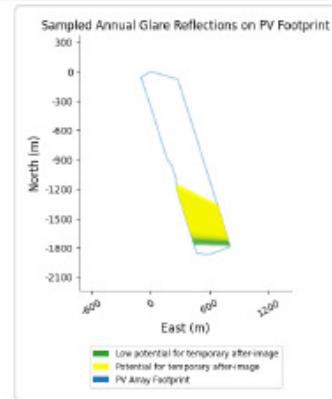
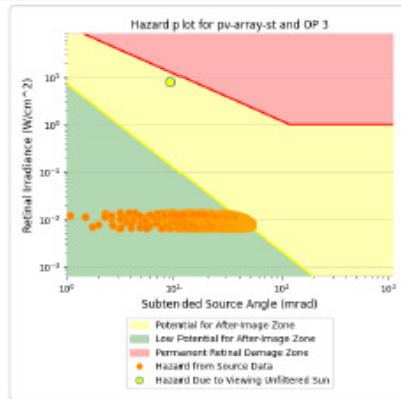
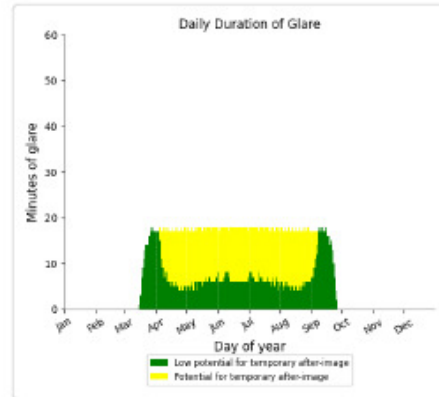
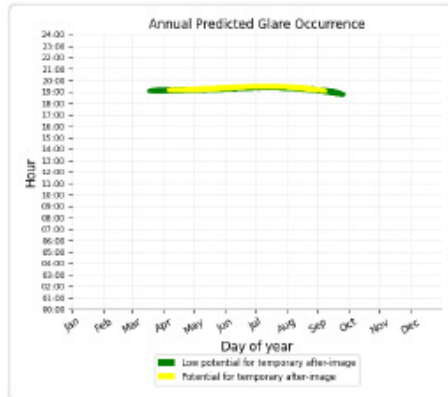
Green glare: 1,470 min.



PV array Stoeffin Osterweiterung and OP 3

Yellow glare: 1,787 min.

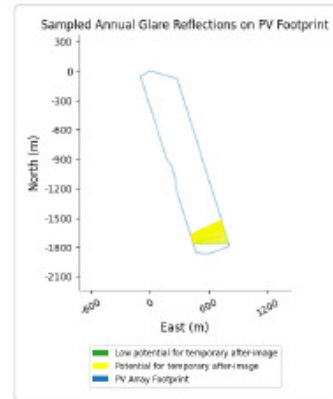
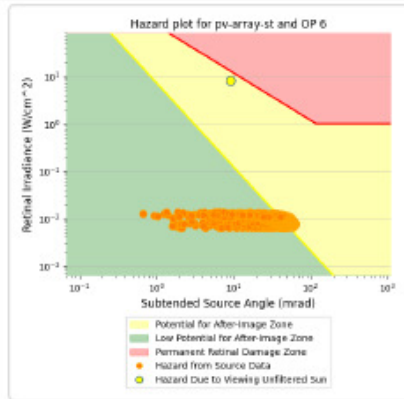
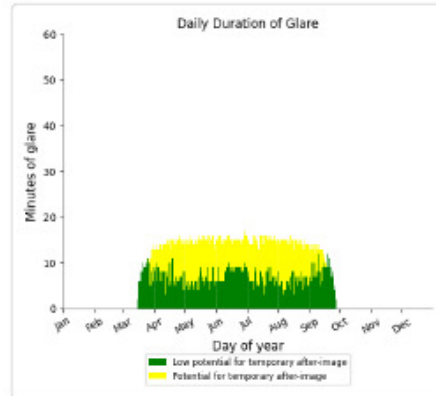
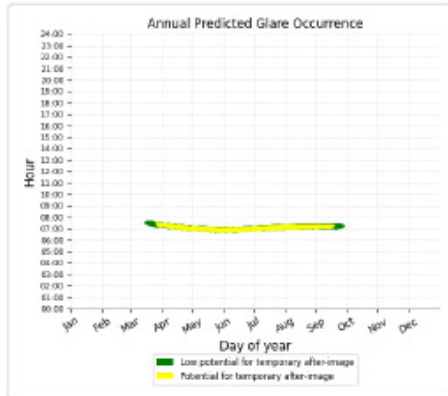
Green glare: 1,497 min.



PV array Stoeffin Osterweiterung and OP 6

Yellow glare: 1,346 min.

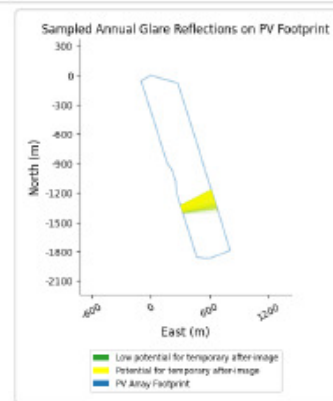
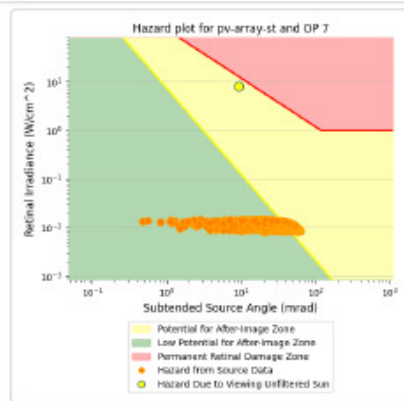
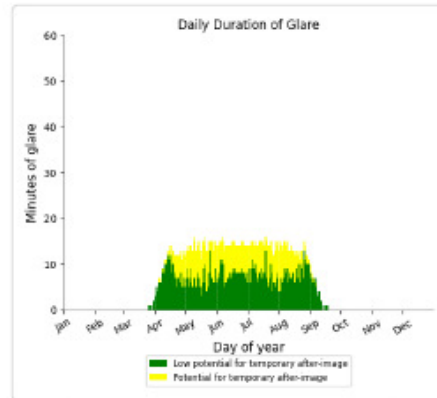
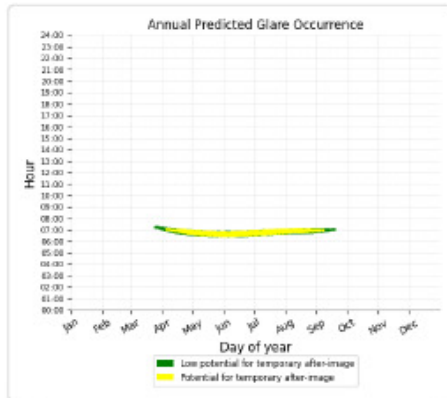
Green glare: 1,361 min.



PV array Stoeffin Osterweiterung and OP 7

Yellow glare: 876 min.

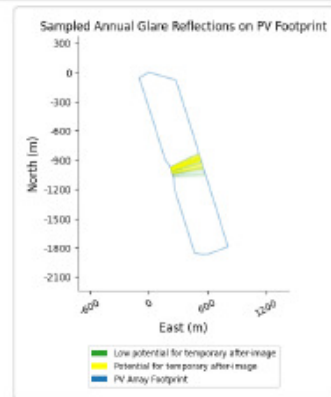
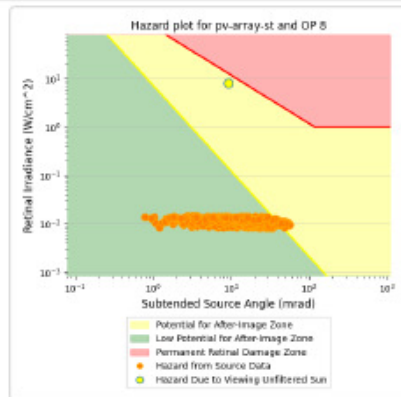
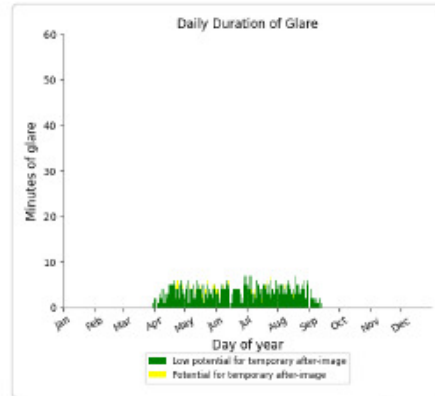
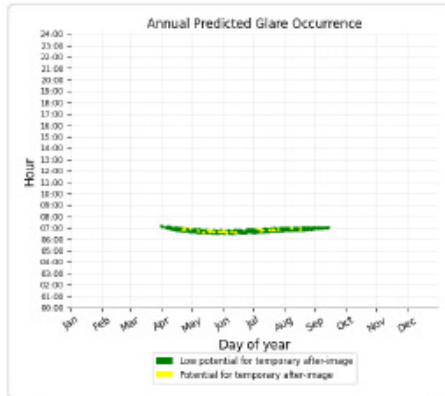
Green glare: 1,229 min.



PV array Stoeffin Osterweiterung and OP 8

Yellow glare: 27 min.

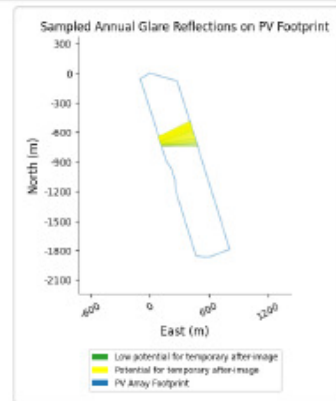
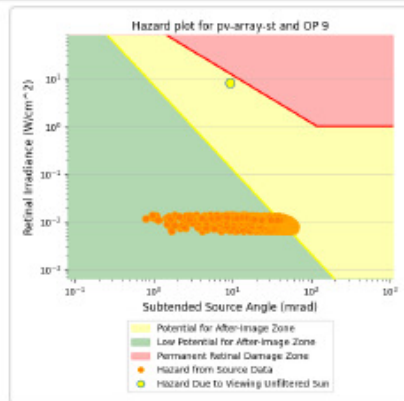
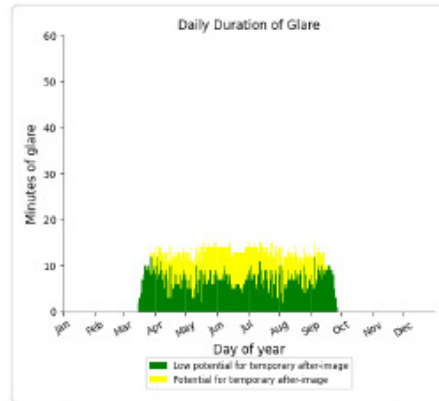
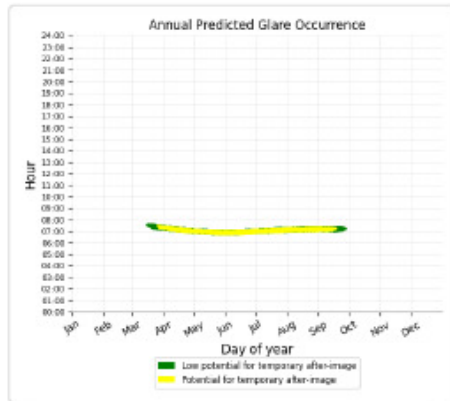
Green glare: 584 min.



PV array Stoeffin Osterweiterung and OP 9

Yellow glare: 1,027 min.

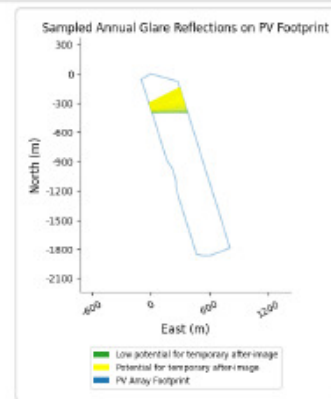
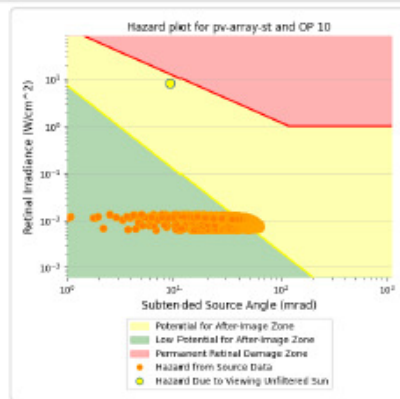
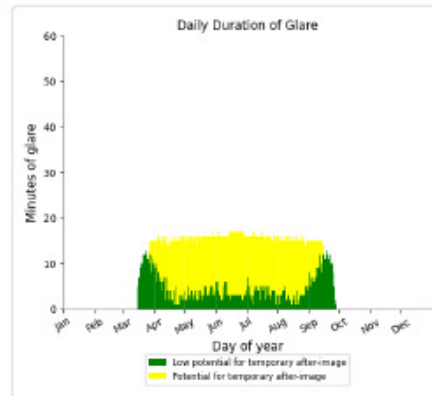
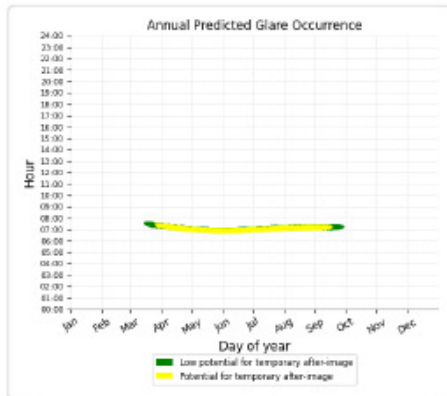
Green glare: 1,395 min.



PV array Stoeffin Osterweiterung and OP 10

Yellow glare: 2,007 min.

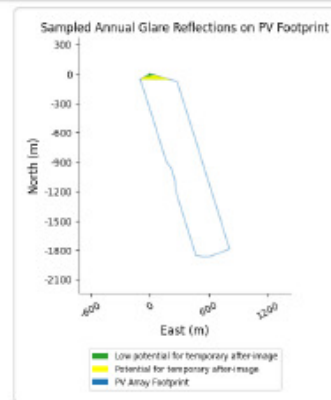
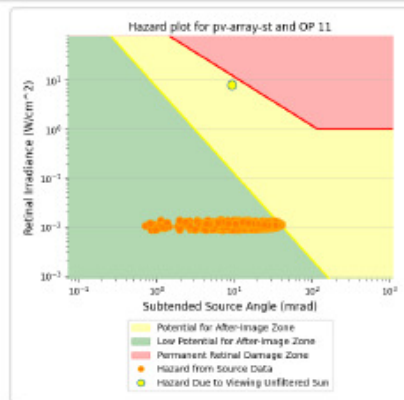
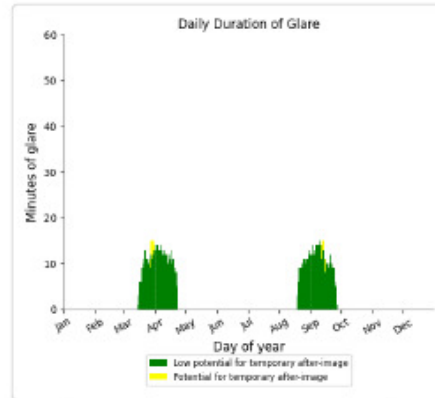
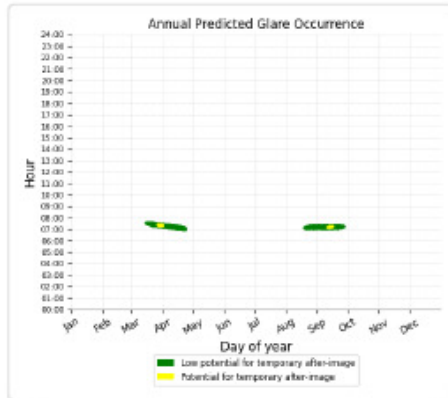
Green glare: 941 min.



PV array Stoeffin Osterweiterung and OP 11

Yellow glare: 24 min.

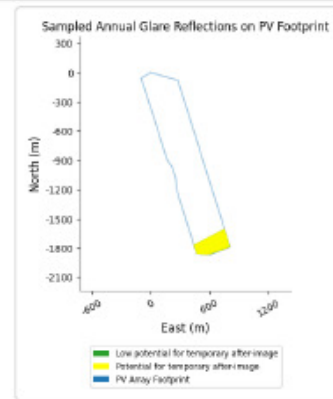
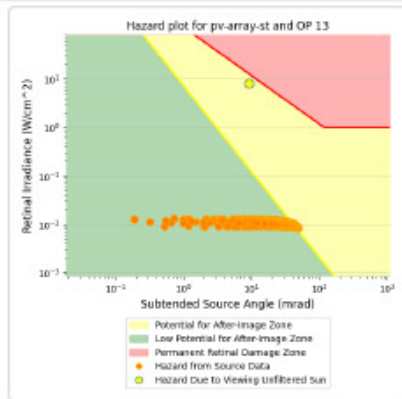
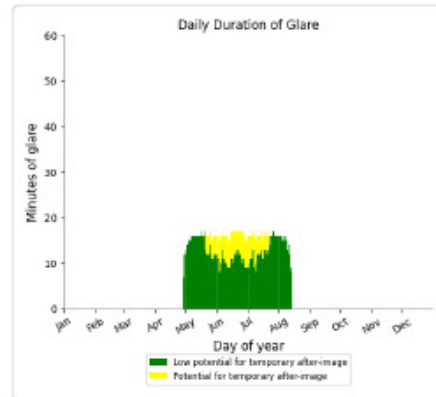
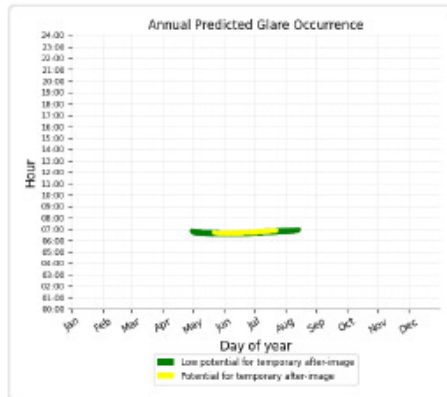
Green glare: 845 min.



PV array Stoeffin Osterweiterung and OP 13

Yellow glare: 319 min.

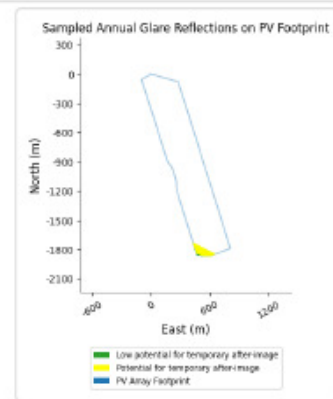
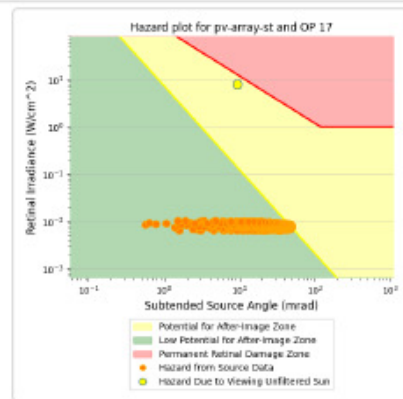
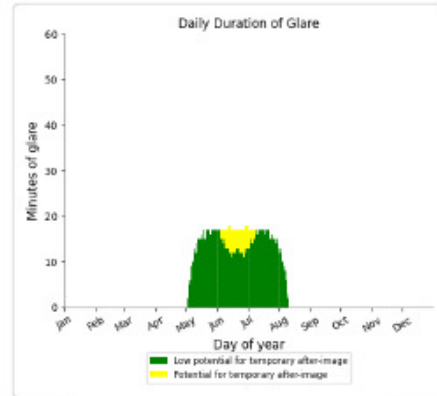
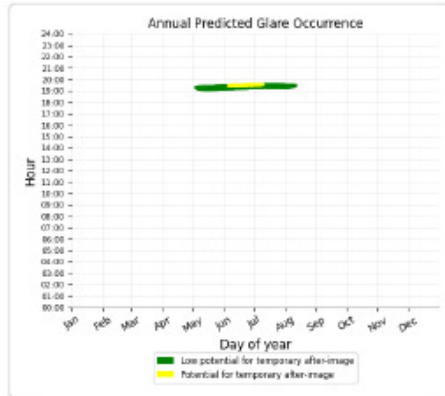
Green glare: 1,372 min.



PV array Stoeffin Osterweiterung and OP 17

Yellow glare: 147 min.

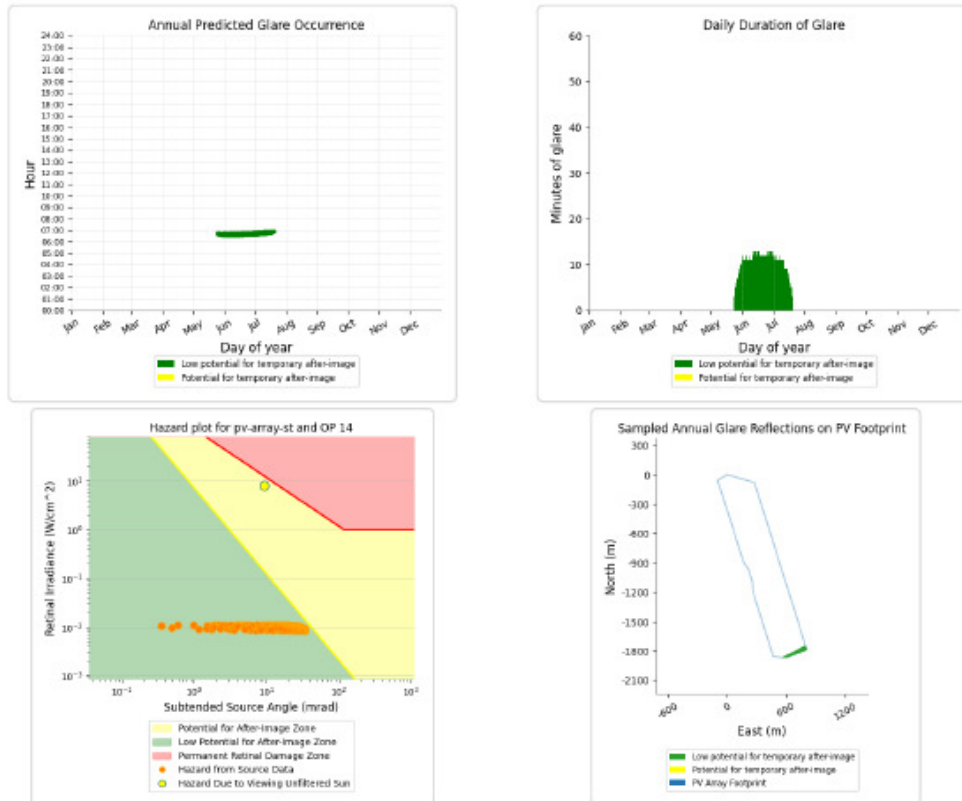
Green glare: 1,360 min.



PV array Stoeffin Osterweiterung and OP 14

Yellow glare: none

Green glare: 612 min.



PV array Stoeffin Osterweiterung and OP 1

No glare found

PV array Stoeffin Osterweiterung and OP 4

No glare found

PV array Stoeffin Osterweiterung and OP 5

No glare found

PV array Stoeffin Osterweiterung and OP 12

No glare found

PV array Stoeffin Osterweiterung and OP 15

No glare found

PV array Stoeffin Osterweiterung and OP 16

No glare found

Assumptions

"Green" glare is glare with low potential to cause an after-image (flash blindness) when observed prior to a typical blink response time.

"Yellow" glare is glare with potential to cause an after-image (flash blindness) when observed prior to a typical blink response time.

Times associated with glare are denoted in Standard time. For Daylight Savings, add one hour.

The algorithm does not rigorously represent the detailed geometry of a system; detailed features such as gaps between modules, variable height of the PV array, and support structures may impact actual glare results. However, we have validated our models against several systems, including a PV array causing glare to the air-traffic control tower at Manchester-Boston Regional Airport and several sites in Albuquerque, and the tool accurately predicted the occurrence and intensity of glare at different times and days of the year.

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. This primarily affects V1 analyses of path receptors.

Random number computations are utilized by various steps of the annual hazard analysis algorithm. Predicted minutes of glare can vary between runs as a result. This limitation primarily affects analyses of Observation Point receptors, including ATCTs. Note that the SGHAT/ ForgeSolar methodology has always relied on an analytical, qualitative approach to accurately determine the overall hazard (i.e. green vs. yellow) of expected glare on an annual basis.

The analysis does not automatically consider obstacles (either man-made or natural) between the observation points and the prescribed solar installation that may obstruct observed glare, such as trees, hills, buildings, etc.

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.)

The variable direct normal irradiance (DNI) feature (if selected) scales the user-prescribed peak DNI using a typical clear-day irradiance profile. This profile has a lower DNI in the mornings and evenings and a maximum at solar noon. The scaling uses a clear-day irradiance profile based on a normalized time relative to sunrise, solar noon, and sunset, which are prescribed by a sun-position algorithm and the latitude and longitude obtained from Google maps. The actual DNI on any given day can be affected by cloud cover, atmospheric attenuation, and other environmental factors.

The ocular hazard predicted by the tool depends on a number of environmental, optical, and human factors, which can be uncertain. We provide input fields and typical ranges of values for these factors so that the user can vary these parameters to see if they have an impact on the results. The speed of SGHAT allows expedited sensitivity and parametric analyses.

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.

Hazard zone boundaries shown in the Glare Hazard plot are an approximation and visual aid based on aggregated research data. 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 at www.forgesolar.com/help/ for assumptions and limitations not listed here.

Default glare analysis parameters and observer eye characteristics (for reference only):

- Analysis time interval: 1 minute
- Ocular transmission coefficient: 0.5
- Pupil diameter: 0.002 meters
- Eye focal length: 0.017 meters
- Sun subtended angle: 9.3 milliradians

© Sims Industries d/b/a ForgeSolar, All Rights Reserved.