

Blendgutachten zum Vorhaben P24-207 Solarpark Rorhbach XI
im Bauleitplanverfahren genannt Solarpark Rohr

Gutachterliche Stellungnahme
zu
Blend- und Reflexionsverhältnissen
am Solarpark „Rohrbach XI“
bei Modulausrichtung nach Süd

Auftraggeber: Anumar GmbH
Frau Wenger
Haunwöhrer Straße 21
85051 Ingolstadt

Auftragnehmer: IfU, Spechtweg 17, 08066 Zwickau

Bearbeiter: Prof. Dr. Ulf Sadowski

Inhalt

1. Vorbemerkungen.....	3
2. Herangehensweise	4
3. Randbedingungen zur Reflexionsuntersuchung.....	5
4. Theoretische Grundlagen	6
4.1 Algorithmus zur Ermittlung Höhenstand und Azimut der Sonne	6
4.2 Berechnungen des Reflexionswinkels	6
5. Reflexionsuntersuchungen.....	7
5.1. Betrachtungszeitpunkt Sommersonnenwende und Wintersonnenwende.....	8
5.1.1. Zur Sommersonnenwende Sonnenstand 21.06.2025.....	8
5.1.2 Zur Wintersonnenwende Sonnenstand 21.12.25	21
5.2 Zusammenfassung Reflektionsuntersuchung	30
6. Literaturverzeichnis.....	31

1. Vorbemerkungen

Auf einer Fläche in der Gemarkung Rohrbach, westlich von Rohr und nördlich von Rinnberg westlich der Autobahn A 9 (ca. 1700 m entfernt) soll eine Photovoltaikanlage errichtet werden. Für den Auftraggeber Anumar GmbH soll untersucht werden, ob es durch die Solaranlage zu möglichen Auswirkungen und Beeinträchtigungen, insbesondere Blendwirkungen für die Autobahn A 9, für die Wohn- und gewerbliche Bebauung östlich und südlich der Solaranlage kommen kann. Diesem Anliegen dient die nachfolgende gutachterliche Stellungnahme.

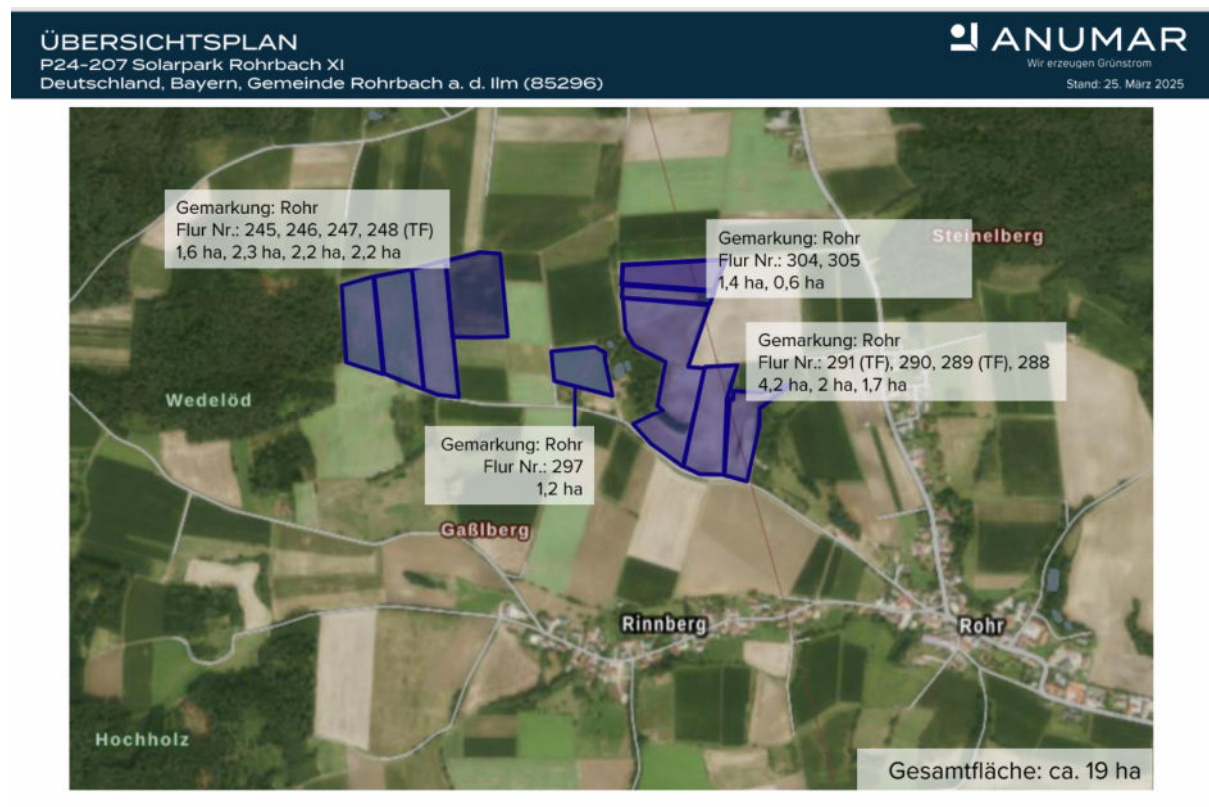


Abb. 1: Gesamtübersicht PV_Anlage (Quelle: Google Earth/Anumar)

Die Untersuchung bezieht sich auf die Flächen des Solarparks (Abb. 1), der, durch die östlich in 1.700m in nördlicher-südlicher Richtung verlaufende Autobahn A 9, westlich durch Wald, nördlich, südlich und westlich durch landwirtschaftlich genutzte Flächen und östlich in ca. 500 m Entfernung durch Wohnbebauung, Ortslage Rohr, begrenzt wird und dabei auf die Reflexionsbetrachtungen, die sich aus der

Anordnung der Solarmodule und den jeweiligen Sonnenständen ergeben. Die Untersuchung zum /1/ Reflexionsvermögen, welches Auskunft darüber gibt, welcher Anteil der auftreffenden Strahlung reflektiert wird und die Absorptionswirkung, der Anteil der auftreffenden Strahlung, der absorbiert wird, war nicht Gegenstand der Untersuchungen. Dazu wäre eine Vermessung der eingesetzten Module erforderlich. Vom Auftraggeber wurde im B-Plan angegeben, blendarme Module mit strukturierter Oberfläche zu verwenden.

Das Gelände für den Solarpark Rohrbach XI steigt nach West an, die Höhenunterschiede liegen bei max. 4 m, diese Abweichungen werden bei den betrachteten Punkten mitberücksichtigt.

2. Herangehensweise

Um eine Aussage zu den Auswirkungen einer Solaranlage insbesondere zum Reflexionsvermögen und zu möglichen Blendwirkungen zu treffen, ist es eigentlich erforderlich, die Reflexionseigenschaften der Module zu untersuchen und Betrachtungen zum Verlauf von Reflexionen anzustellen.

Daher beschränkt sich die gutachterliche Stellungnahme auf die theoretischen Betrachtungen zu den Reflexionen in Abhängigkeit des Sonnenstandes durch Reflexionswinkel zu verschiedenen Tages- und Jahreszeiten, die von den Solarflächen ausgehen können und deren Wirkung auf die Autobahn und die Wohnbebauung.

Damit sollen die möglichen Beeinträchtigungen durch die Photovoltaikanlage herausgearbeitet und bewertet werden.

Die Ergebnisse wurden dabei sowohl anhand mathematischer als auch physikalischer Gesetzmäßigkeiten ermittelt und am 3D Modell der Liegenschaft in überprüft und verdeutlicht.

3. Randbedingungen zur Reflexionsuntersuchung

Um exakte Ergebnisse erzielen zu können, ist es notwendig, dass alle Randbedingungen in das Ergebnis einfließen und diese berücksichtigt werden. Folgende Randbedingungen sind für den Rohrbach XI zu verzeichnen:

- Die Solarpaneele sollen grundsätzlich in Ost-West Richtung aufgestellt werden und sind damit nach Süd ausgerichtet.
- Die nach südlich ausgerichteten Solarpaneele haben einen Neigungswinkel von 15° bezogen auf die Ebene/Horizontal und eine maximale Höhe von 2,7 m.
- es werden bei der Reflexionsbetrachtung sowohl Azimut, als auch Höhe der Sonne berücksichtigt
- Betrachtung der theoretischen Untersuchungen geschieht in den Extremfällen Sommersonnenwende (Tag an dem die Sonne den höchsten Stand des Jahres erreicht) und Wintersonnenwende (Tag an dem die Sonne den niedrigsten Stand des Jahres erreicht).
- Die Sonnenstands Diagramme wurden für den Standort Rohrbach XI ermittelt (Standort: Solarpark Rohrbach XI $48^\circ 36' 31.418''$ N $11^\circ 30' 47.179''$ E Quelle /3/)

4. Theoretische Grundlagen

4.1 Algorithmus zur Ermittlung Höhenstand und Azimut der Sonne

Die Ermittlung des Höhenstandes der Sonne sowie des Azimutes erfolgte über das <https://www.sunearthtools.com> und wurde stichprobenartig überprüft. Grundlage für die Überprüfung war ein Algorithmus auf Basis des Nautischen Jahrbuches /3/ ermittelt

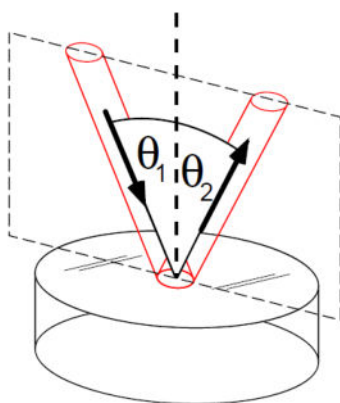
Ortsangaben:

Ort: Rohrbach XI

Standort: $48^{\circ} 36' 31.418''$ N $11^{\circ} 30' 47.179''$ E

4.2 Berechnungen des Reflexionswinkels

Die Berechnungen liegen dem physikalischen Grundgesetz von Einfallswinkel = Ausfallswinkel zugrunde.



Einfallswinkel
=
Ausfallswinkel

Abb.: 2 physikalisches Verhältnis Einfallswinkel = Ausfallswinkel

Bezugsebene für die Ermittlung des Reflexionswinkels ist das Lot zur Reflexionsebene. Daraus ergibt sich für eine Reflexion an einer geneigten Fläche

(Solarmodul), dass die entscheidende Größe zur Ermittlung der Austrittsrichtung von potenziellen Reflexionsstrahlen jeweils das Lot der geneigten Fläche ist. Dies ist in Abb. 3 dargestellt. Dabei ist es für die Reflexionsbetrachtungen unerheblich welche Abweichung vom idealen Horizont/Ebene (0°) der Untergrund beispielsweise durch Höhenveränderungen hat, da der Aufstellwinkel der Solarmodule (15°) sich immer auf diesen bezieht.

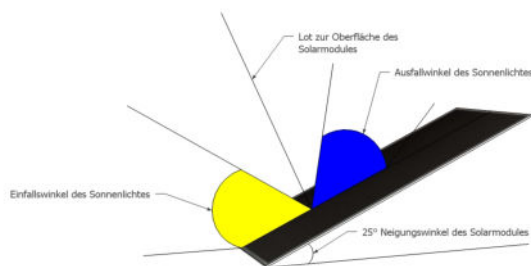


Abb.: 3 Verhältnis Einfallswinkel zu Ausfallswinkel an geneigten Flächen

5. Reflexionsuntersuchungen

Auf der Grundlage der theoretischen Zusammenhänge werden nachfolgend Betrachtungen zum potenziellen Reflexionsverhalten durchgeführt. Dabei werden die beiden Extremwerte Tag mit dem höchsten Sonnenstand Sommersonnenwende und der Tag mit dem niedrigsten Sonnenstand Wintersonnenwende untersucht.

Der Schwerpunkt liegt dabei auf dem Stand der Sonne zur Sommersonnenwende, da hier die Sonne in Bereichen von weniger als 90° (Ost bzw. West) in einem Winkel auf die Solarmodule tritt, in dem potenzielle Reflektionen nach Südwest morgens und nach Südost abends möglich sind. Sollte an diesen Tagen zu den unterschiedlichen Tageszeiten keine Relevanz zu beeinträchtigenden Reflexionen festzustellen sein, dann kann man davon ausgehen, dass dies auch für die restlichen Tage zutrifft.

5.1. Betrachtungszeitpunkt Sommersonnenwende und Wintersonnenwende

5.1.1. Zur Sommersonnenwende Sonnenstand 21.06.2025

Um die Reflexionswirkung zur Sommersonnenwende betrachten zu können, ist es notwendig den Stand der Sonne (sowohl Azimut, als auch Höhe) zu jeder Tageszeit zu erfassen. Nachfolgend ist daher das auf Basis des vorstehenden Algorithmus ermittelte Sonnenstands Diagramm für den Standort Rohrbach XI zur Sommersonnenwende am 21.06.dargestellt:

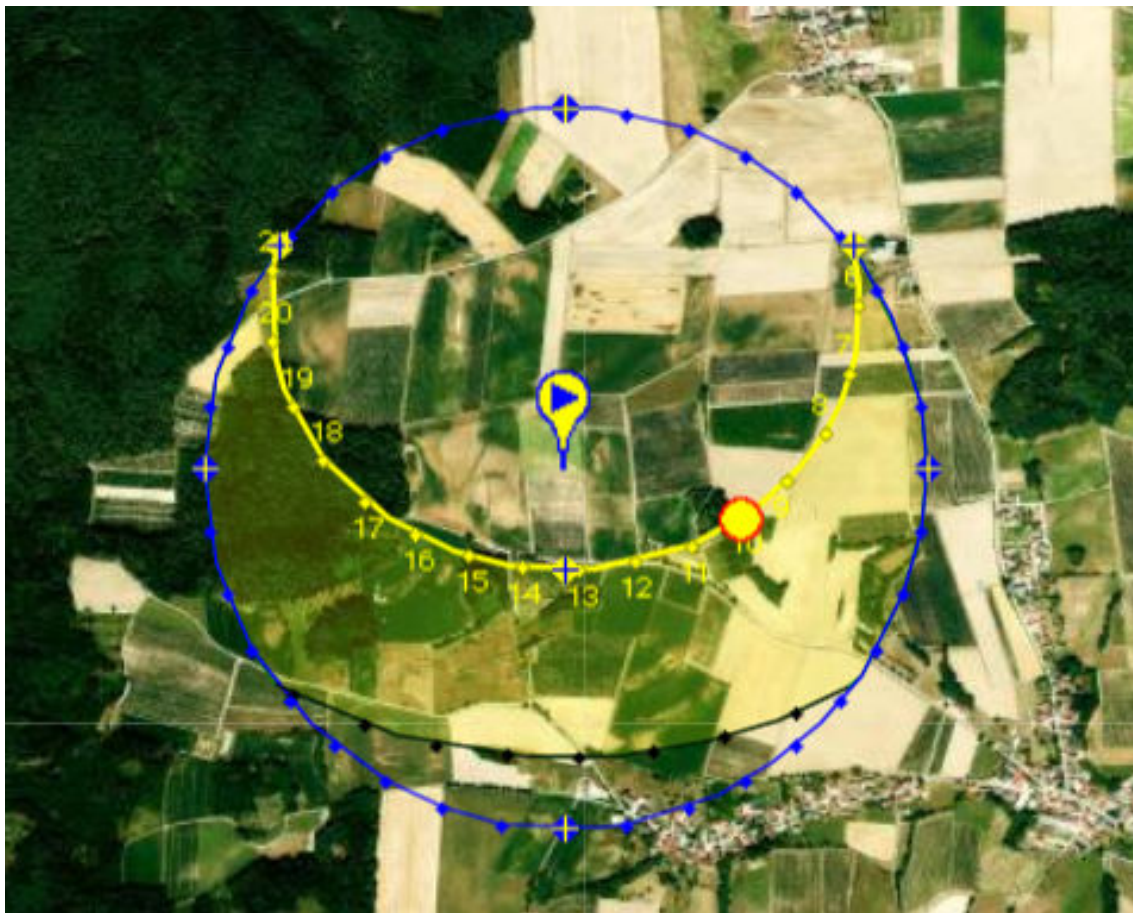


Abb.: 5 Sonnenstands Diagramm 21.06.2025 (Quelle: https://www.sunearthtools.com/dp/tools/pos_sun.php?lang=de#form)

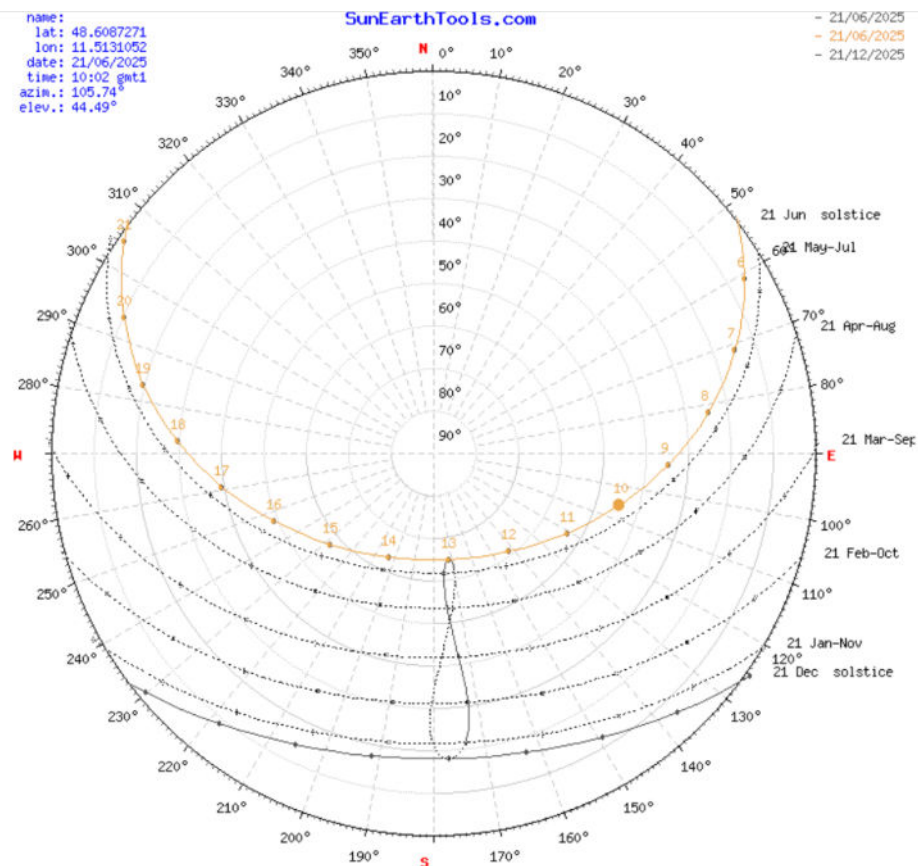


Abb.: 6 Sonnenstands Diagramm 21.06.2025(Quelle:https://www.sunearthtools.com/dp/tools/pos_sun.php?lang=de#form)

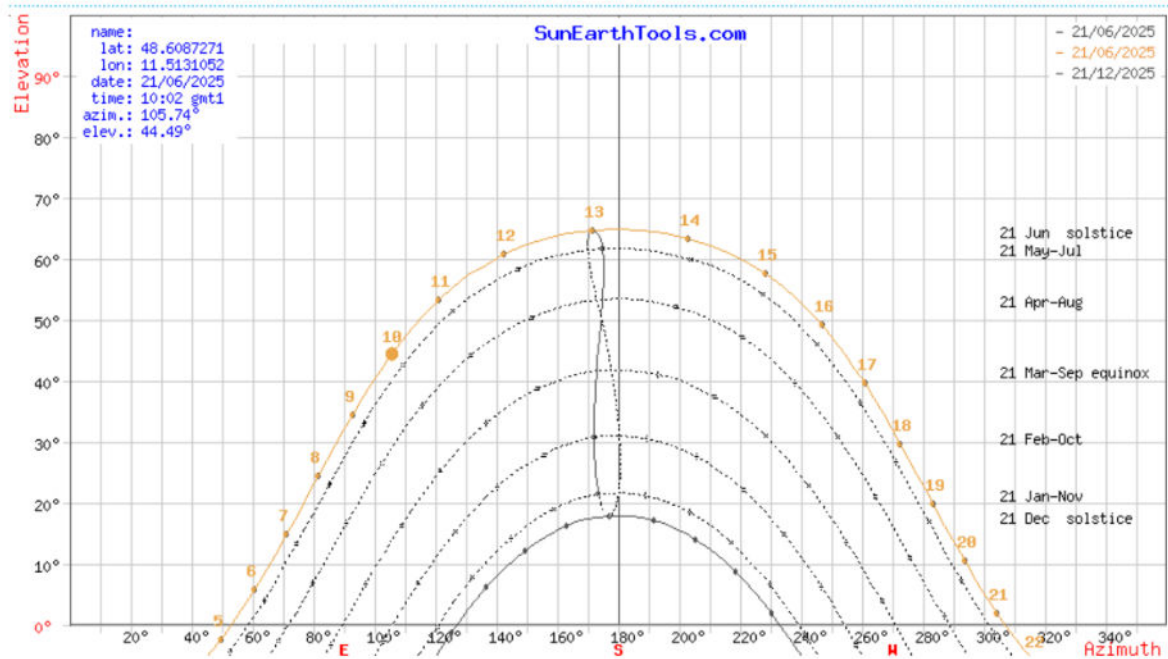


Abb.: 7 Sonnenstands Diagramm 21.06.2025(Quelle:https://www.sunearthtools.com/dp/tools/pos_sun.php?lang=de#form)

Aus der Übersicht wird deutlich, dass der höchste Sonnenstand bei 13:15:00 UTC+2 64.83° liegt. Zu diesem Zeitpunkt steht die Sonne bei einem Azimut von 180° , also im Süden. In der Tabelle 1 sind die Daten des Sonnenstandes und Azimut jeweils zur vollen Stunde von Sonnenaufgang bis Sonnenuntergang dargestellt.

Die Ermittlung des Sonnenauf- und -untergangs für den 21.06.2025 erfolgt nach /4/

Eingaben:

Position: Ort:	Rohrbach XI
	Standort: $48^\circ 36' 31.418''$ N $11^\circ 30' 47.179''$ E
	Auf- und Untergangszeiten Sonne (UTC+2) nach /3/
	21.06.2025
Morgendämmerung:	04:29:13
Sonnenaufgang:	05:11:32
Sonnenhöchststand:	13:15:00
Sonnenuntergang:	21:20:07
Abenddämmerung:	22:02:20
Tageslichtdauer:	16h08m35s

Auf dieser Basis wurde ein Tageszeitraum für Die MESZ UTC +2 betrachtet.

Tabelle1: Zusammenstellung der Sonnendaten und Eintrittswinkel für den 21.06.25 (Quelle: /4/)

Datum:	21/06/2025 GMT1	
koordinieren:	48.6087271, 11.5131052	
Ort:	48.60872710,11.51310520	
Stunde	Elevation	Azimuth
05:11:32	-0.833°	51.82°
6:00:00	5.82°	60.73°
7:00:00	14.87°	71.27°
8:00:00	24.5°	81.72°
9:00:00	34.39°	92.73°
10:00:00	44.17°	105.28°
11:00:00	53.28°	121°
12:00:00	60.71°	142.47°
13:00:00	64.63°	171.49°
14:00:00	63.36°	203.06°
15:00:00	57.51°	228.56°
16:00:00	49.11°	246.95°
17:00:00	39.59°	260.92°
18:00:00	29.71°	272.59°
19:00:00	19.9°	283.23°
20:00:00	10.51°	293.66°
21:00:00	1.85°	304.42°
21:20:07	-0.833°	308.17°

Bezogen auf den Azimut wird deutlich, dass die Sonne beim Sonnenaufgang in Nord-Ost bei 51,82° aufgeht und gegen 8:46 UTC+2 den Azimut von 90° überschreitet. Diese Verhältnisse bleiben bis ca. 17:48 UTC+2 erhalten. Danach überschreitet die Sonne den Azimut von 270° (West) bezogen auf die Modulausrichtung und steht bezogen auf die Achse der Solarreihen nördlich der Module. In dem Zeitraum vor 8:46 UTC+2 und nach 17:48 UTC+2 in denen die Sonne einen nördlichen Sonnenstand gegenüber den Solarmodulen besitzt, gibt es einen Zeitraum, in dem die Höhe der einfallenden Strahlen oberhalb der Ebene der geneigten Modulflächen liegen und dadurch die Reflexionen nach unten zur Erde geleitet werden. Davor liegt der Zeitraum, in dem die Höhe des Sonnenstandes unterhalb der Modulflächen liegt und damit nur die Rückseite der Module getroffen werden. Damit kann in diesen Zeiten keine Reflexion auftreten.

Steht die Sonne südlich der Module, also in dem Zeitraum von 8:46 UTC+2 bis 17:48 UTC+2, so ist allgemein festzustellen, dass der Eintrittswinkel der Sonne immer unterhalb des Lots zur Oberfläche des um 15° geneigten Solarmoduls liegt (vgl. Abb. 3 und 4). Dieses Lot hat in Bezug auf die Ebene einen Winkel von 75° . Auch beim höchsten Sonnenstand am 21.06. um 13:20 UTC+2 mit $61,73^\circ$ ist der Einfallswinkel kleiner als das Lot, das gleichzeitig die Reflexionsebene darstellt. Damit werden alle eingehenden Sonnenstrahlen mit einem größeren Ausfallswinkel reflektiert.

In Abb. 8 sind die eingehenden Sonnenstrahlen (gelb) schematisch für den Zeitraum von Sonnenaufgang bis Sonnenuntergang bei UTC mit der Betrachtung aus Südost dargestellt.

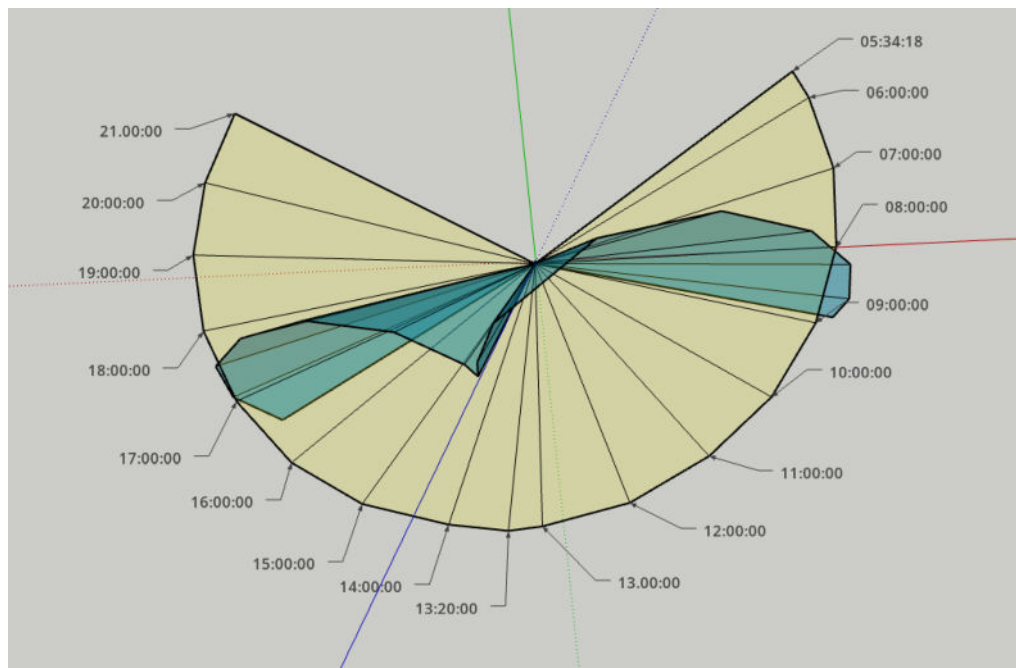


Abb. 8: Schematische räumliche Darstellung Eingangsstrahlen am 21.06.

Bei der Modulausrichtung südlich ergeben sich die in Abb. 9 - 13 dargestellten Verhältnisse der ein- (gelb) und ausgehenden (Hellblau) Strahlen von Sonnenaufgang bis Sonnenuntergang.

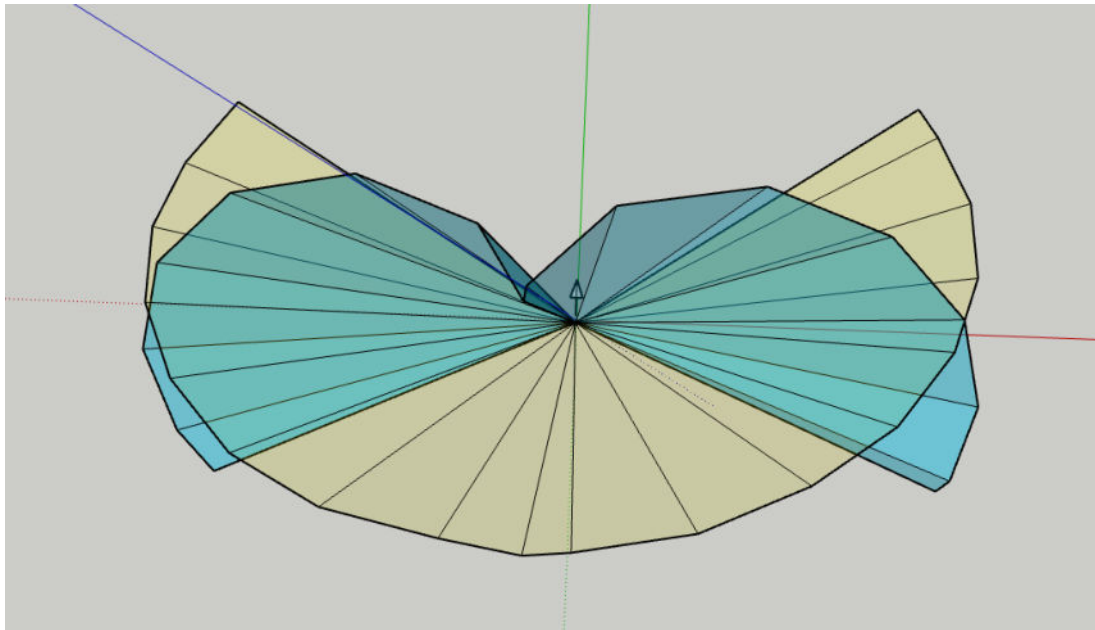


Abb. 9: Räumliche Darstellung Eingangs- und Ausgangsstrahlen am 21.06.2025 Vogelperspektive

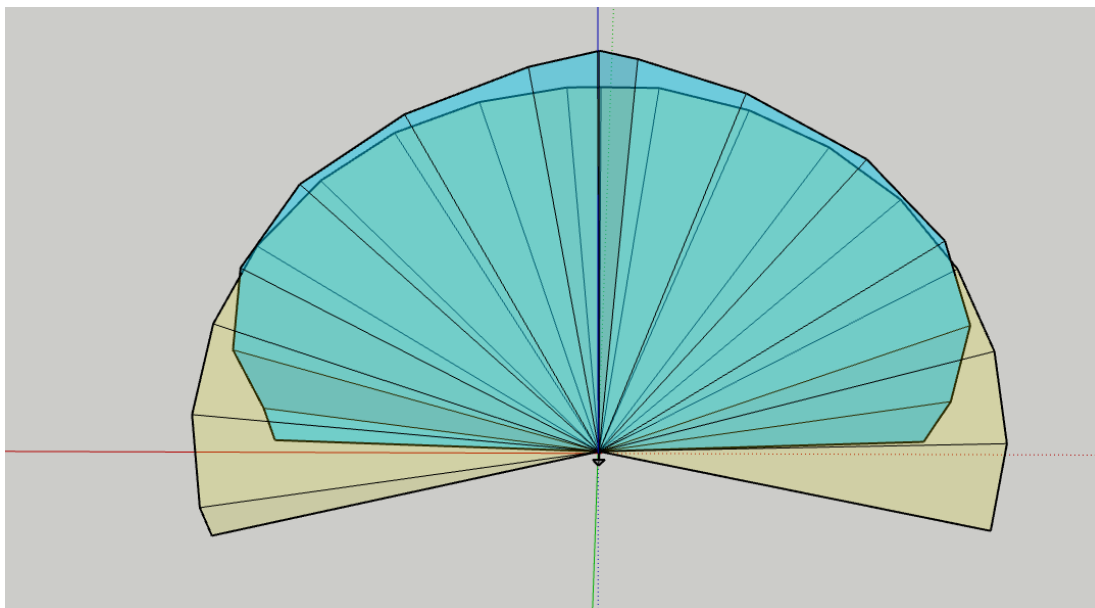


Abb. 10: Räumliche Darstellung Eingangs- und Ausgangsstrahlen am 21.06.2025 aus Nord

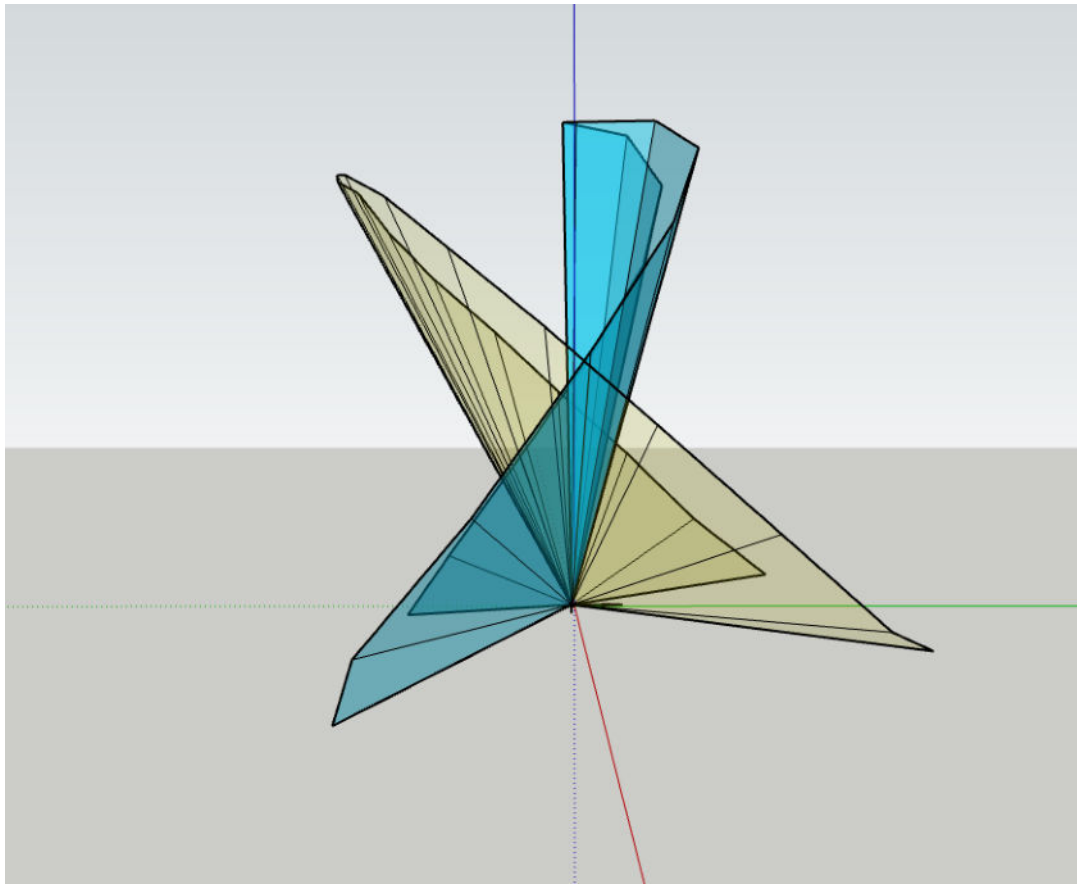


Abb. 11: Räumliche Darstellung Eingangs- und Ausgangsstrahlen am 21.06.2025 aus Ost

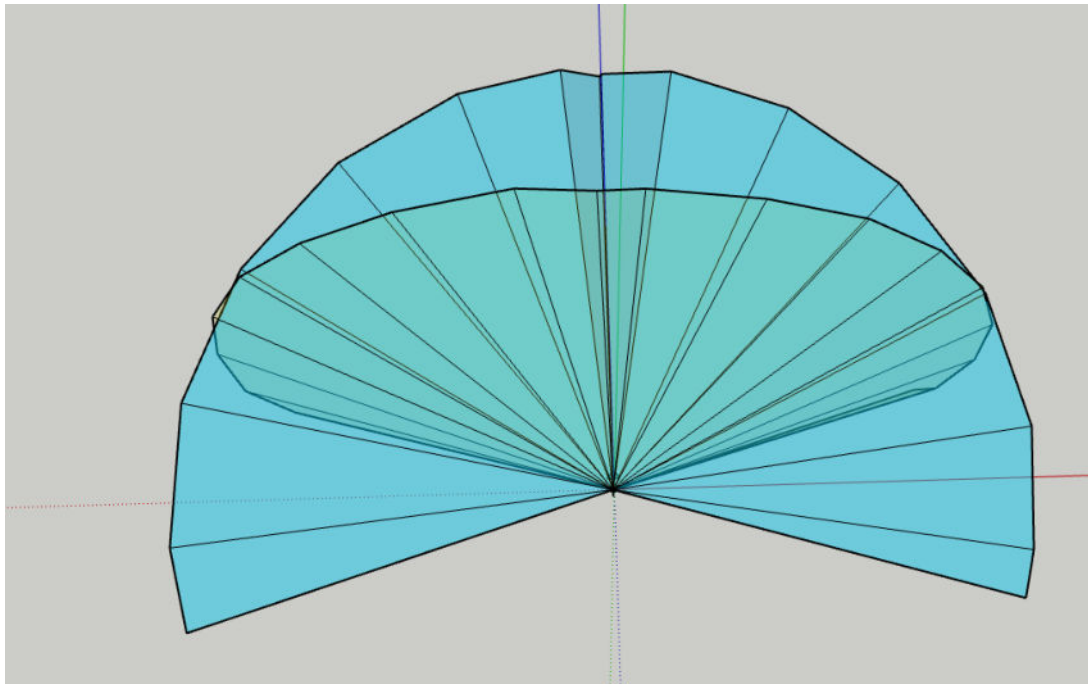


Abb. 12: Räumliche Darstellung Eingangs- und Ausgangsstrahlen am 21.06.2025 aus Süd

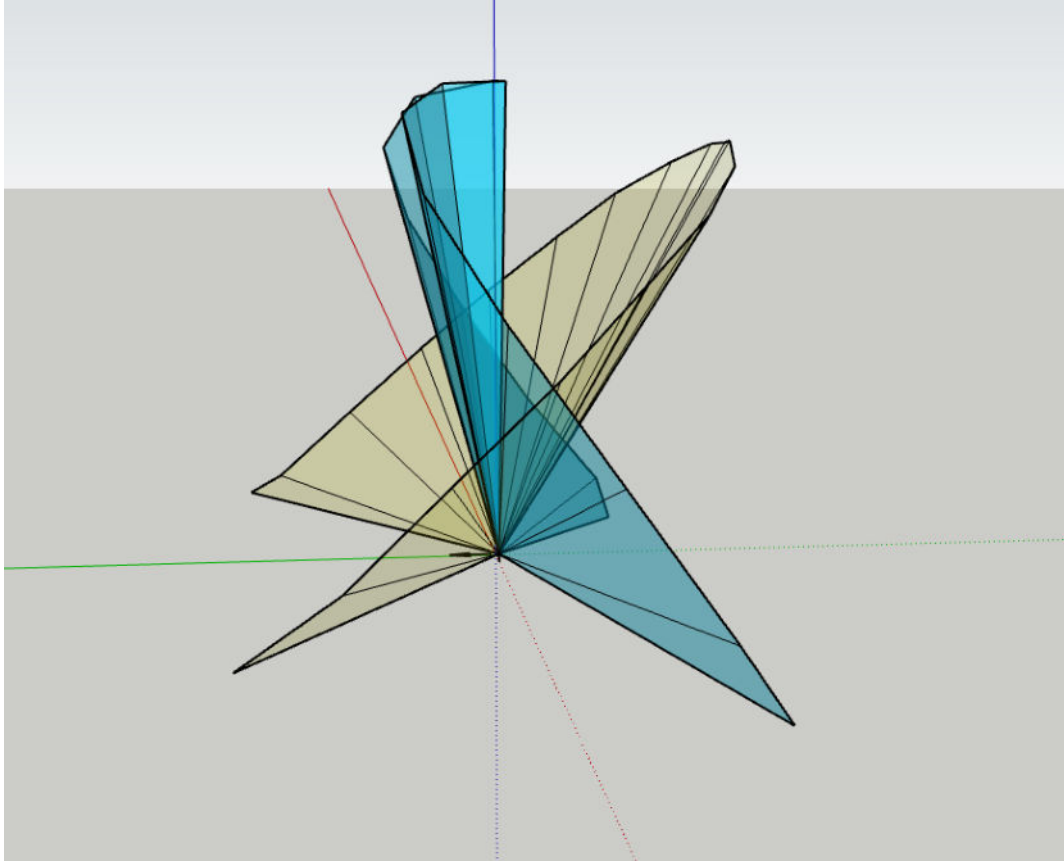


Abb. 13: Räumliche Darstellung Eingangs- und Ausgangsstrahlen am 21.06.2025 aus West

Deutlich wird, dass in dem Moment, in dem der resultierende Einfallswinkel auf das geneigte Modul größer ist als der Neigungswinkel (Wenn die Sonne sich in dem Bereich südlich der OST-West Linie der Module befindet), die ausgehenden Reflexionsstrahlen alle nach oben und nördlich ausgehen. Damit ist für diesen Zeitraum, zusammenfassend festzustellen, dass die potenziellen Reflexionsstrahlen einen Austrittswinkel besitzen, der größer ist als der, der eingehenden Sonnenstrahlen. Damit werden in diesem Zeitraum alle Reflexionsstrahlen nach oben und nördlicher Richtung gelenkt, so dass nördlich liegende Gebiete von Reflexionsstrahlen nicht betroffen sind.

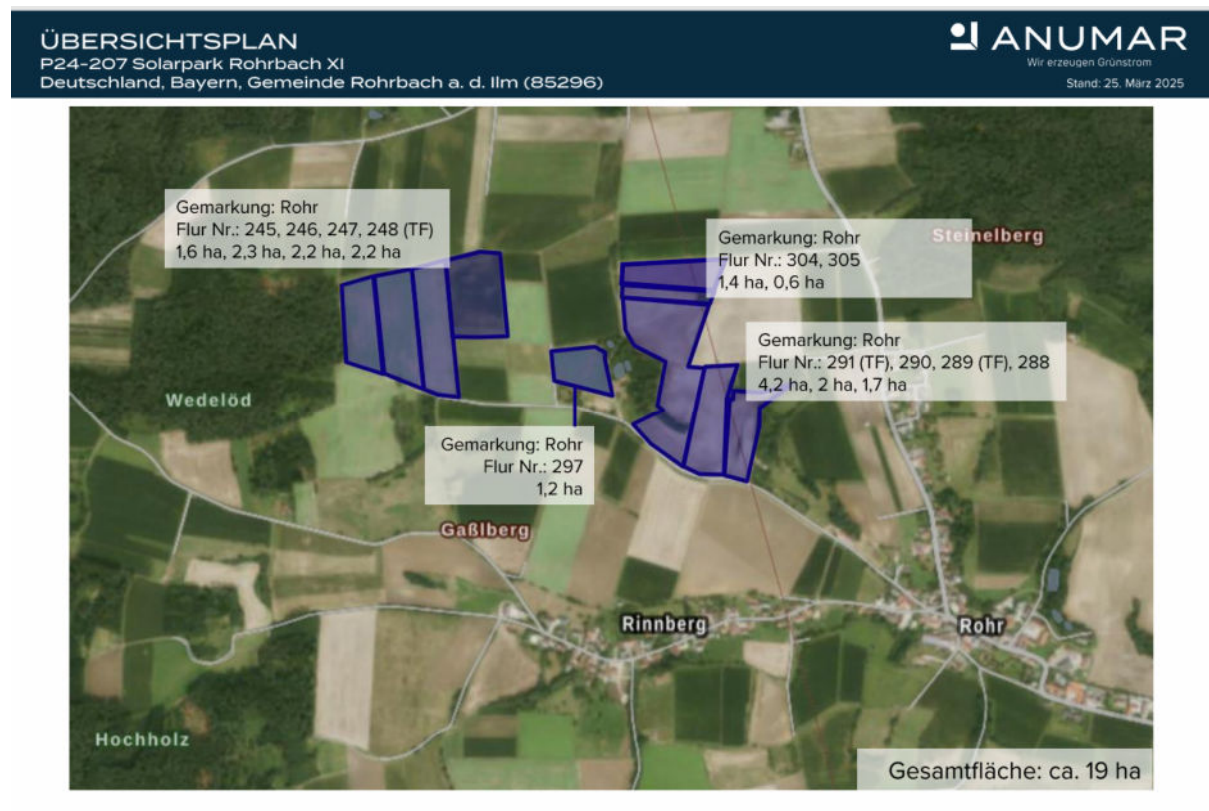


Abb. 14: Lageplan Solarpark (Quelle: Auftraggeber)



Abb. 15: Schematischer Lageplan mit Höhenverhältnissen

Die Teilflächen des Solarparks (Gelb) werden jeweils durch einen ca. 3m breiten Grünstreifen begrenzt. Nordöstlich und Westlich ist eine Waldfläche vorhanden. Zu den Wohnbebauungen östlich vom Solarpark, Ortslage Rohr in ca. 500 m Entfernung zum Solarpark und südlich zur Ortslage Rinnberg sind kaum Sichtschutzbereich zu verzeichnen. Südlich werden die Teilflächen durch einen Weg begrenzt. Die Strahlungsmodelle werden zunächst für die Eckpunkt der Modulflächen im Nordwest, Nordost und Südost nachfolgend dargestellt.

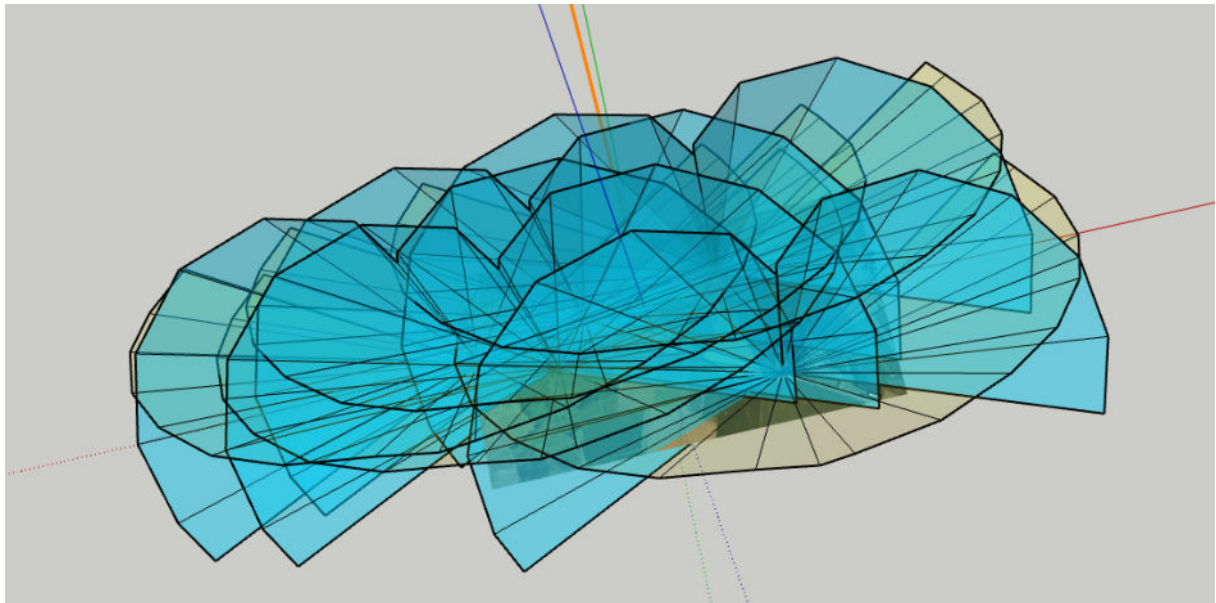


Abb. 16: Eingangs- und Ausgangsstrahlen 21.06.2025 Draufsicht

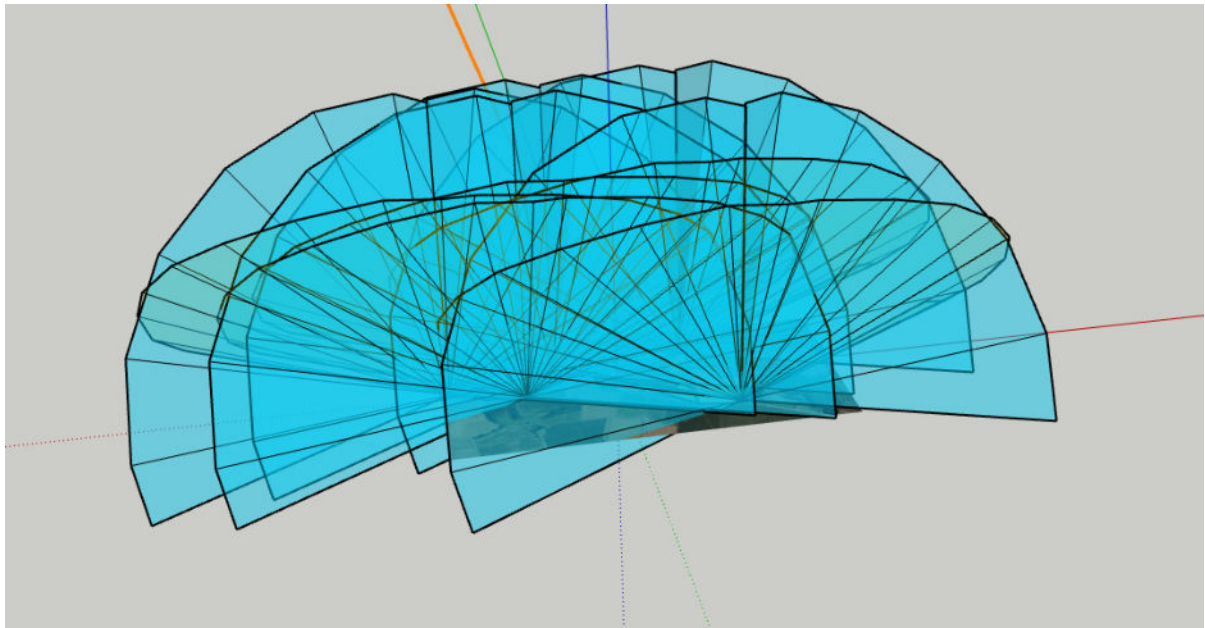


Abb. 17: Eingangs- und Ausgangsstrahlen aus Süd 21.06.2025

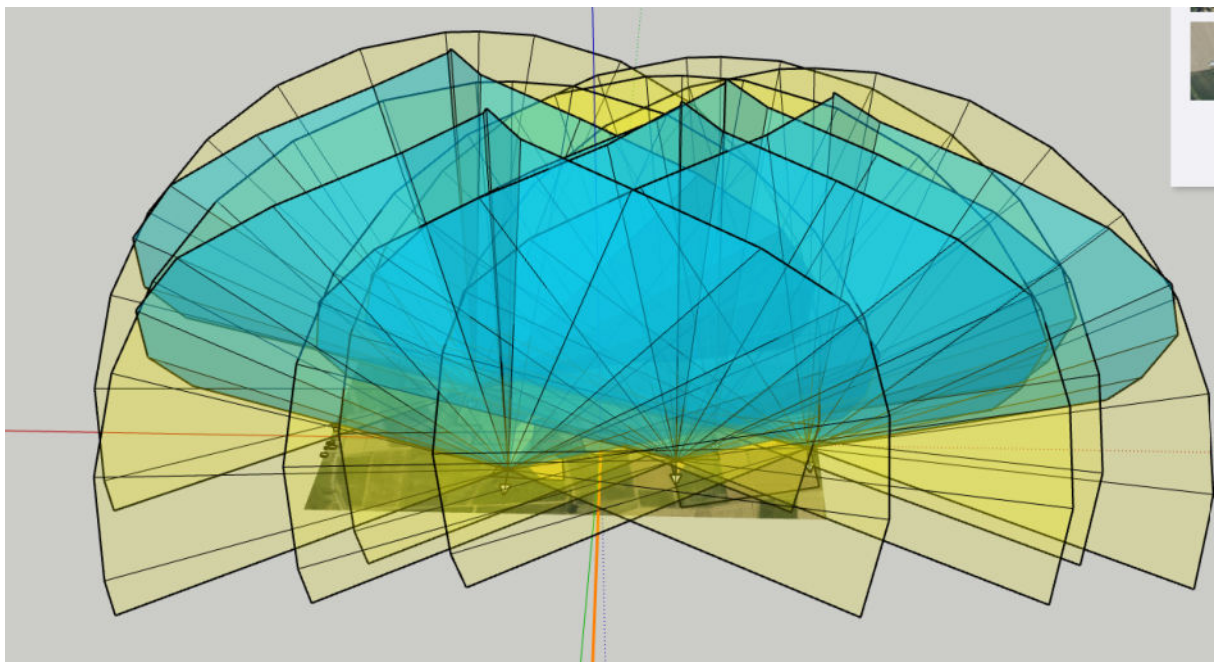


Abb. 18: Eingangs- und Ausgangsstrahlen Nord 21.06.2025

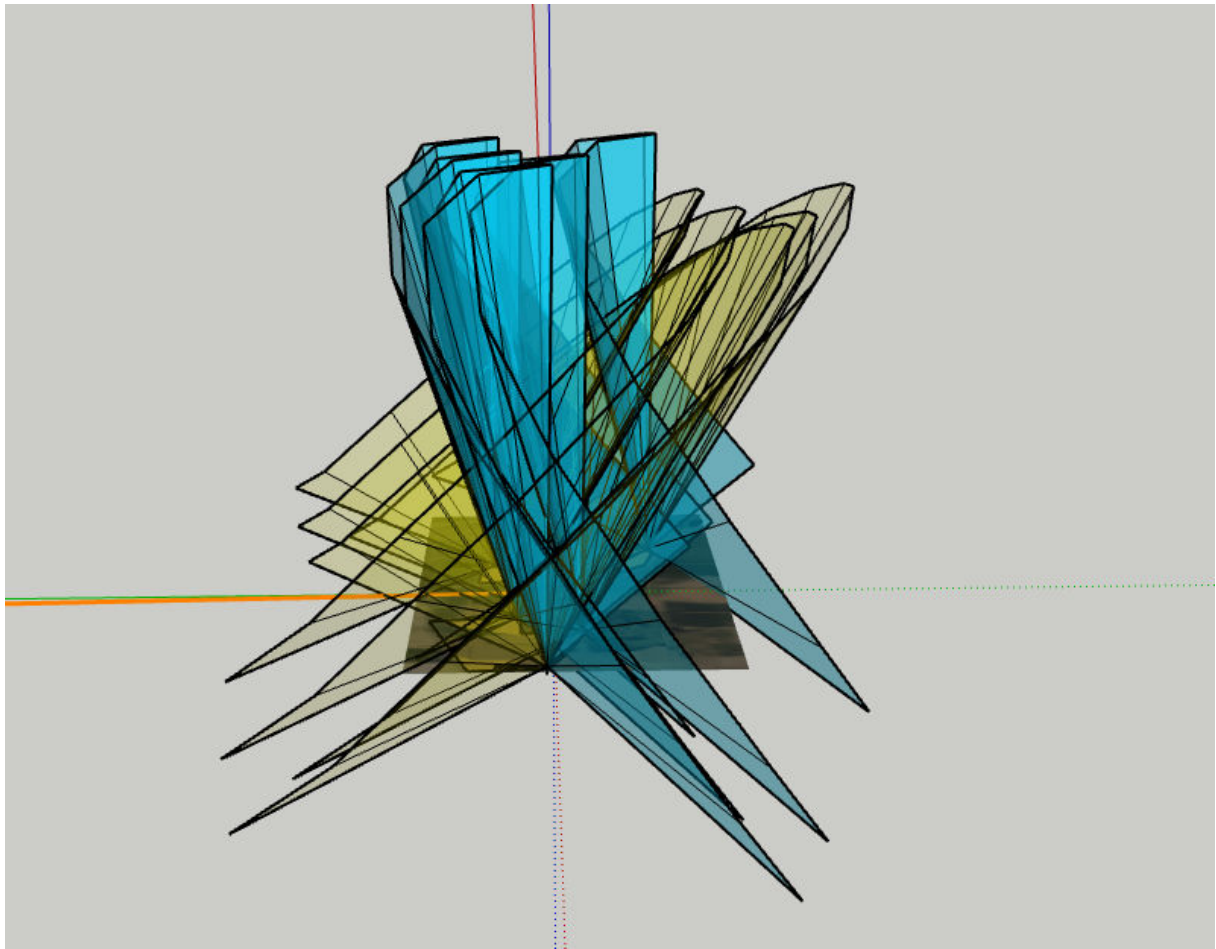


Abb. 19: Eingangs- und Ausgangsstrahlen Ost 21.06.2025

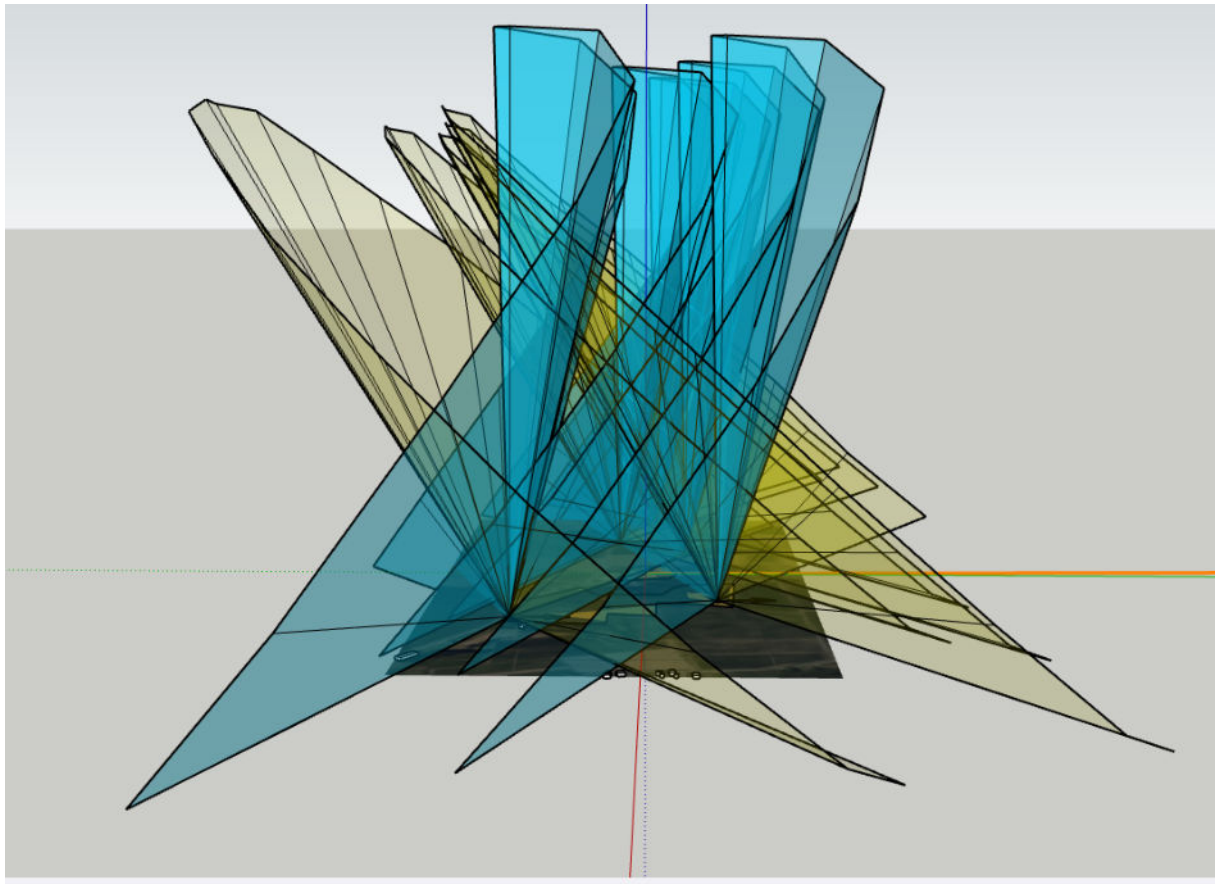


Abb. 20: Eingangs- und Ausgangsstrahlen West 21.06.2025

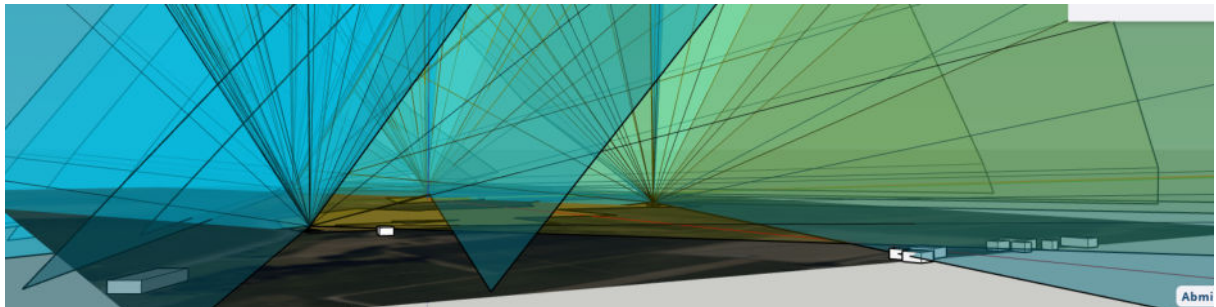


Abb. 21: Eingangs- Ausgangsstrahlen aus Richtung Rohrbach

Zur Sommersonnenwende können in den Morgen- und Abendstunden Reflexionen in Richtung des Weges Rohrbächlein auftreten. Der Weg ist als eine gering befahrene Verkehrsfläche, die nur langsam befahren werden kann, einzuschätzen. Daher werden in Anbetracht der Einwirkzeit von jeweils 15 min keine Maßnahmen erforderlich. Die Autobahn A9 liegt östlich ca. 1.700m entfernt, so dass auf diese Entfernungen auch keine Beeinträchtigungen zu erwarten sind. Auch die

Wohnbebauungen von Rohr, die unterhalb des Niveaus des Solarparks liegen haben nur in den Abendstunden eine Einwirkzeit unter 10 min, so dass auch hier nicht von einer Beeinträchtigung gesprochen werden kann. Daher sind an den Teilflächen keine Maßnahmen erforderlich. Die Ortslage Rinnberg liegt südlich der Solarflächen und damit sind keine Reflexionen vorhanden.

5.1.2 Zur Wintersonnenwende Sonnenstand 21.12.25

Bezogen auf den Azimut wird deutlich, dass die Sonne beim Sonnenaufgang in Süd-Ost bei $125,83^\circ$ aufgeht, damit auch die Achse der Reihen der Solaranlage (Ost-West) überschritten hat und ab diesem Zeitpunkt die Solarpaneele aus Süd angestrahlt werden. Diese Verhältnisse bleiben bis Sonnenuntergang 15:20:29 UTC-1 erhalten.

21.12.2025

Morgendämmerung:	07:26:33
Sonnenaufgang:	08:03:37
Sonnenhöchststand:	12:00:00
Sonnenuntergang:	16:20:29
Abenddämmerung:	16:57:39
Tageslichtdauer:	8h17m02s



Abb.22: Sonnenstand 21.12.2025

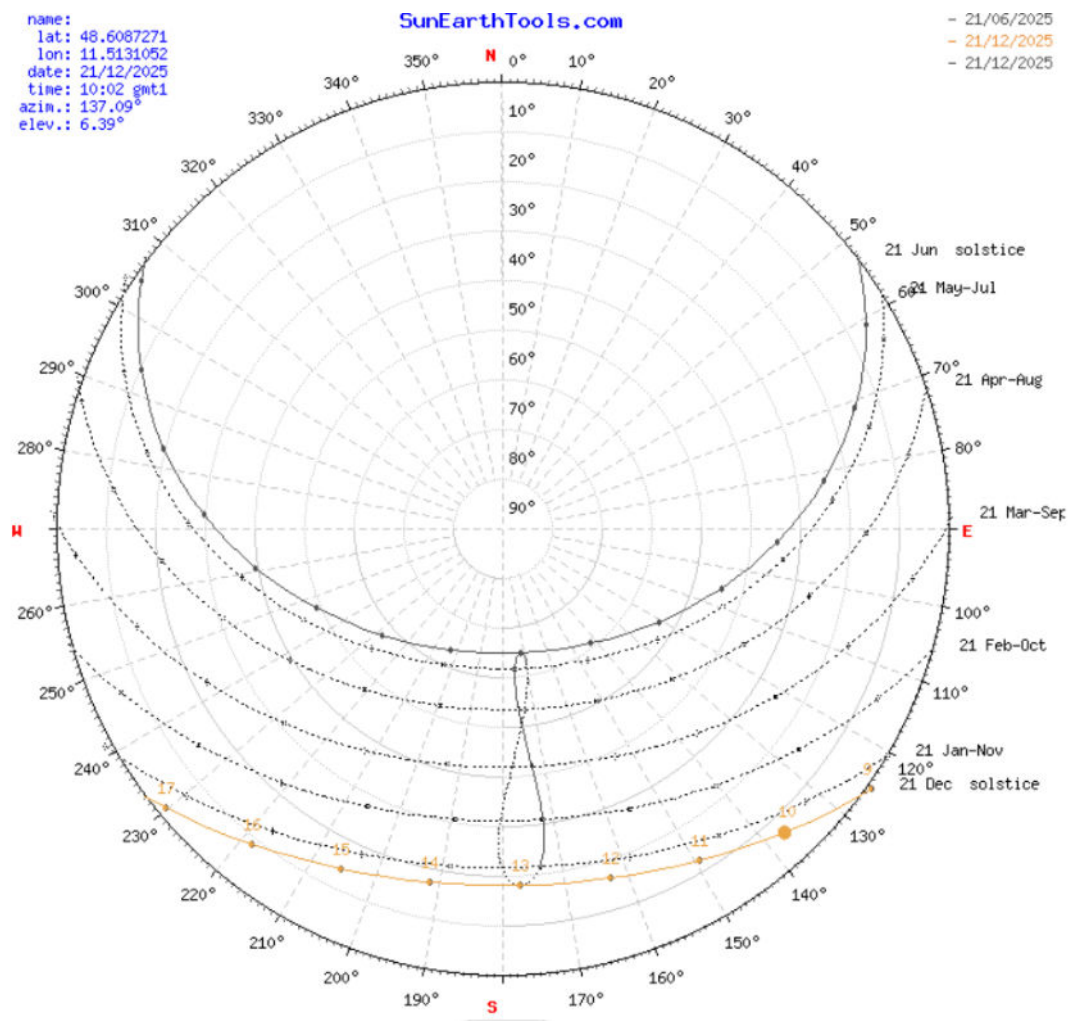


Abb.25: Sonnenstandsdiagramm 21.12.2025

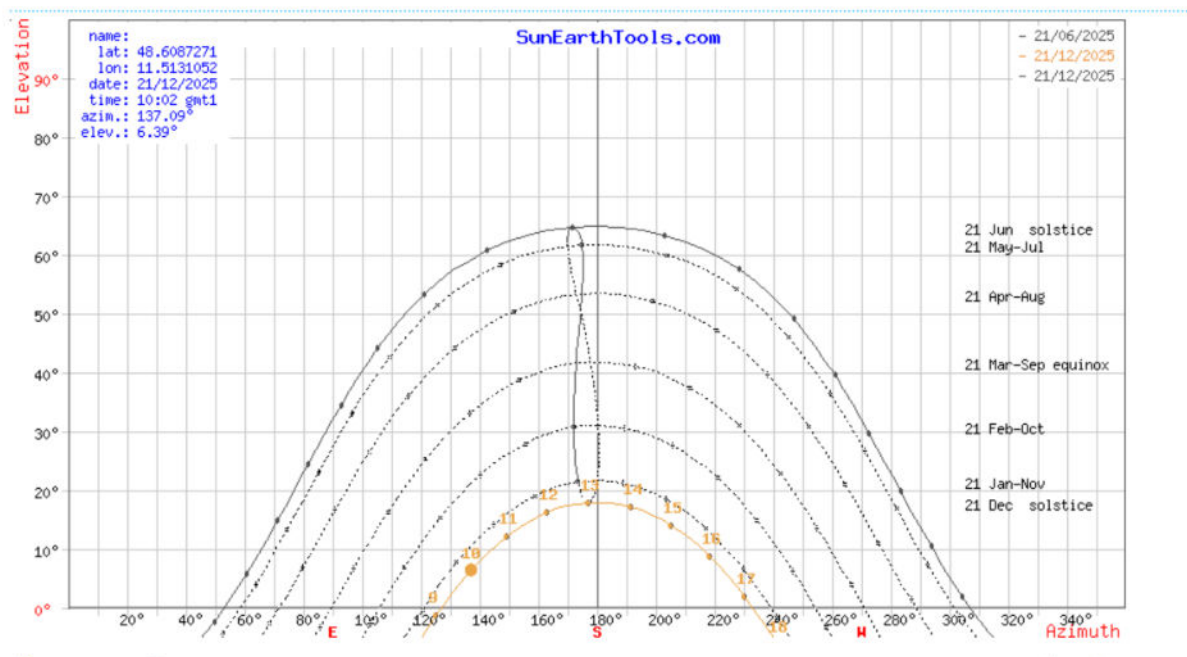


Abb.: 22 Sonnenstandsdiagramm und Verlauf 21.12.2025

Tabelle2: Zusammenstellung der Sonnendaten und Austrittswinkel für den 21.12.2025 (Quelle: /4/

Datum:	21/12/2025 GMT1	
koordinieren:	48.6087271, 11.5131052	
Ort:	48.60872710, 11.51310520	
Stunde	Elevation	Azimuth
09:03:37	-0.833°	125.8°
10:00:00	6.17°	136.68°
11:00:00	12.14°	149.24°
12:00:00	16.17°	162.8°
13:00:00	17.9°	177.07°
14:00:00	17.16°	191.48°
15:00:00	14.03°	205.38°
16:00:00	8.79°	218.36°
17:00:00	1.86°	230.3°
17:20:39	-0.833°	234.19°

Damit befindet sich die Sonne im gesamten Zeitraum südlich der Modulreihen auch bei den verdrehten Module und somit ist allgemein festzustellen, dass der

Eintrittswinkel der Sonne immer unterhalb des Lots zur Oberfläche des bis zu 15° geneigten Solarmoduls liegt (vgl. Abb. 4).

Dieses Lot hat in Bezug auf die Ebene einen Winkel von 83° . Auch beim höchsten Sonnenstand am 21.12.25 um 12:00:00 UTC-1 mit $17,95^\circ$ ist der Einfallswinkel kleiner als das Lot, das gleichzeitig die Reflexionsebene darstellt. Damit werden alle eingehenden Sonnenstrahlen mit einem größeren Ausfallswinkel, nach oben und nördlich reflektiert.

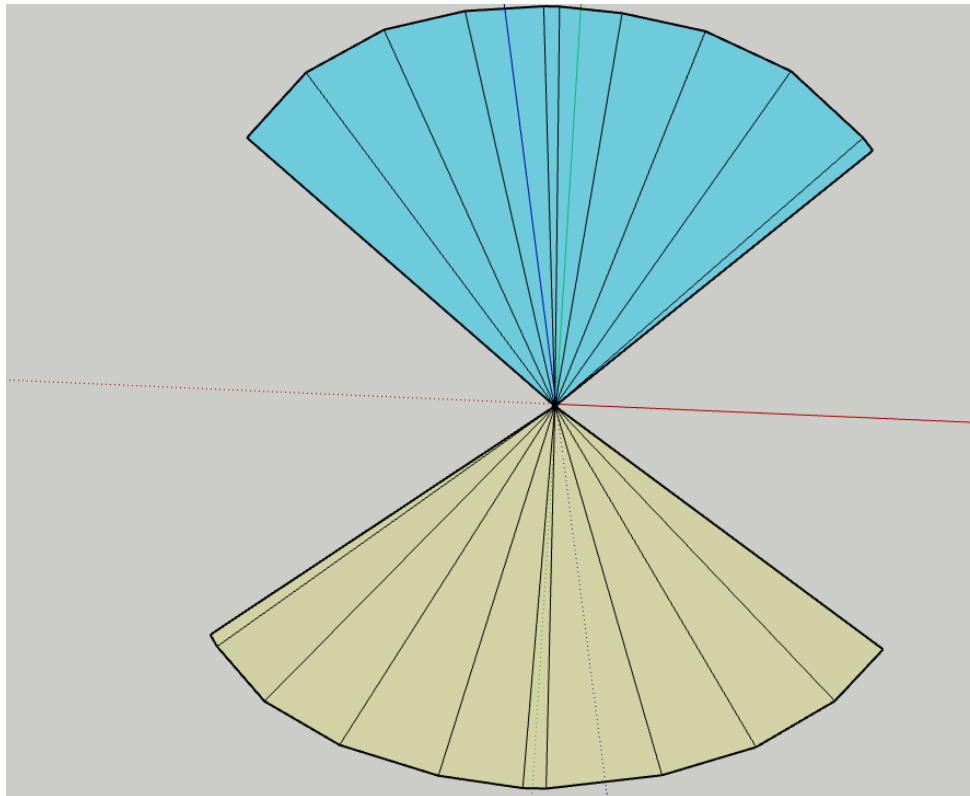


Abb.23: Eingangs (gelb)- und Ausgangsstrahlen (blau) Wintersonnenwende Draufsicht,

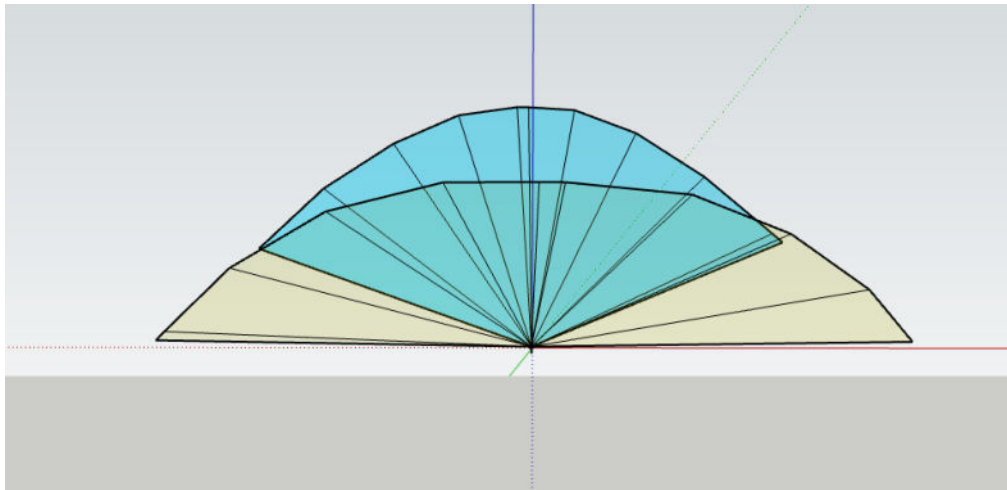


Abb.24: Eingangs- und Ausgangsstrahlen Wintersonnenwende aus Süd

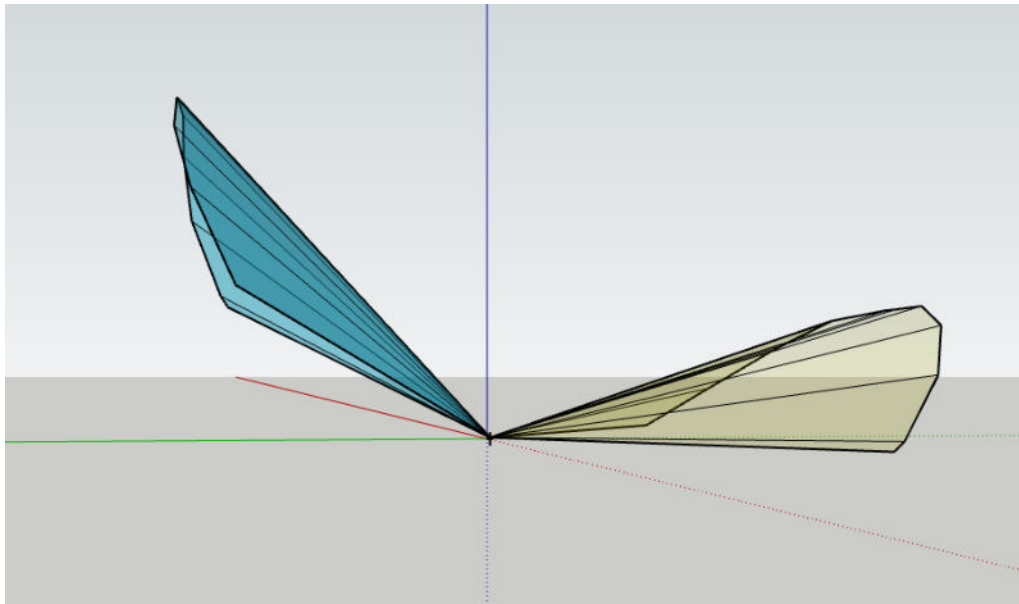


Abb.25: Eingangs- und Ausgangsstrahlen Wintersonnenwende aus West

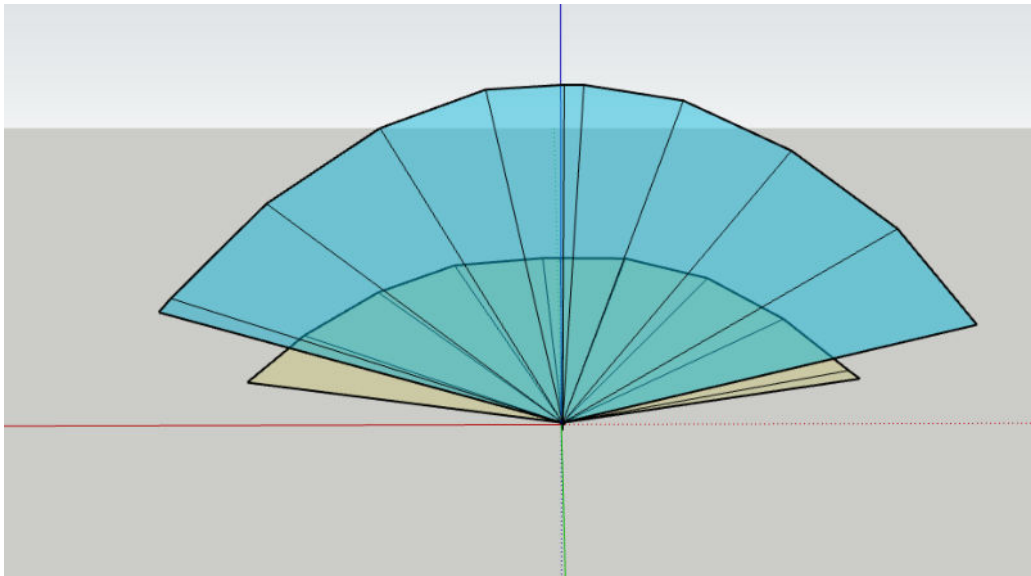


Abb.26: Eingangs- und Ausgangsstrahlen Wintersonnenwende aus Nord

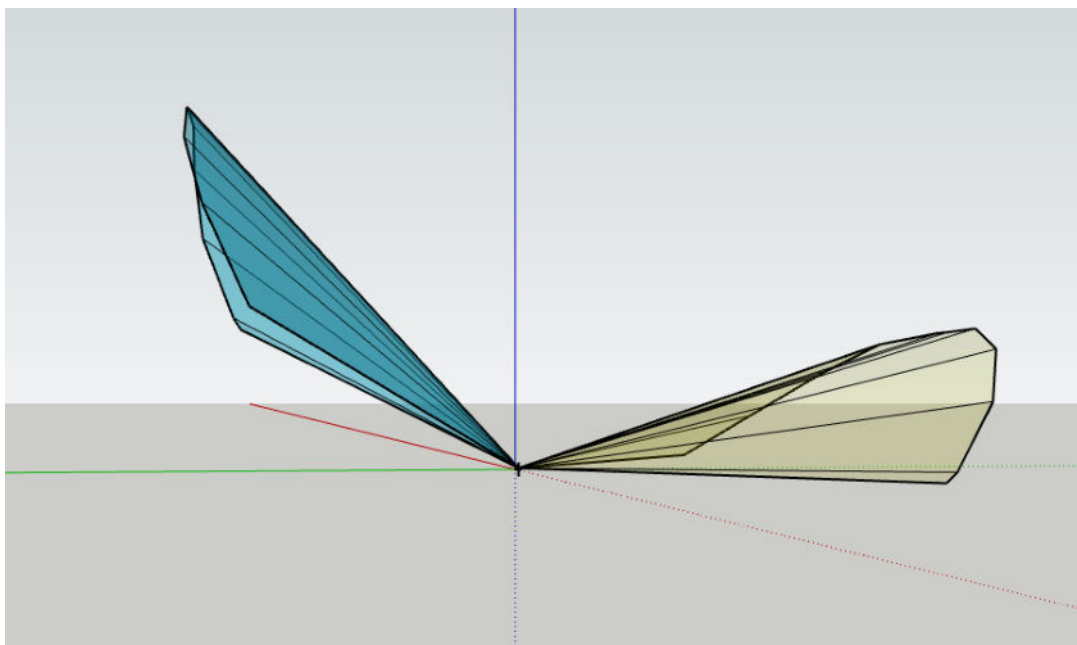


Abb.27: Eingangs- und Ausgangsstrahlen Wintersonnenwende aus Ost

Da die Verhältnisse damit nachvollziehbar einfach sind, wurden nachfolgend im Geländemodell jeweils alle Verhältnisse dargestellt.

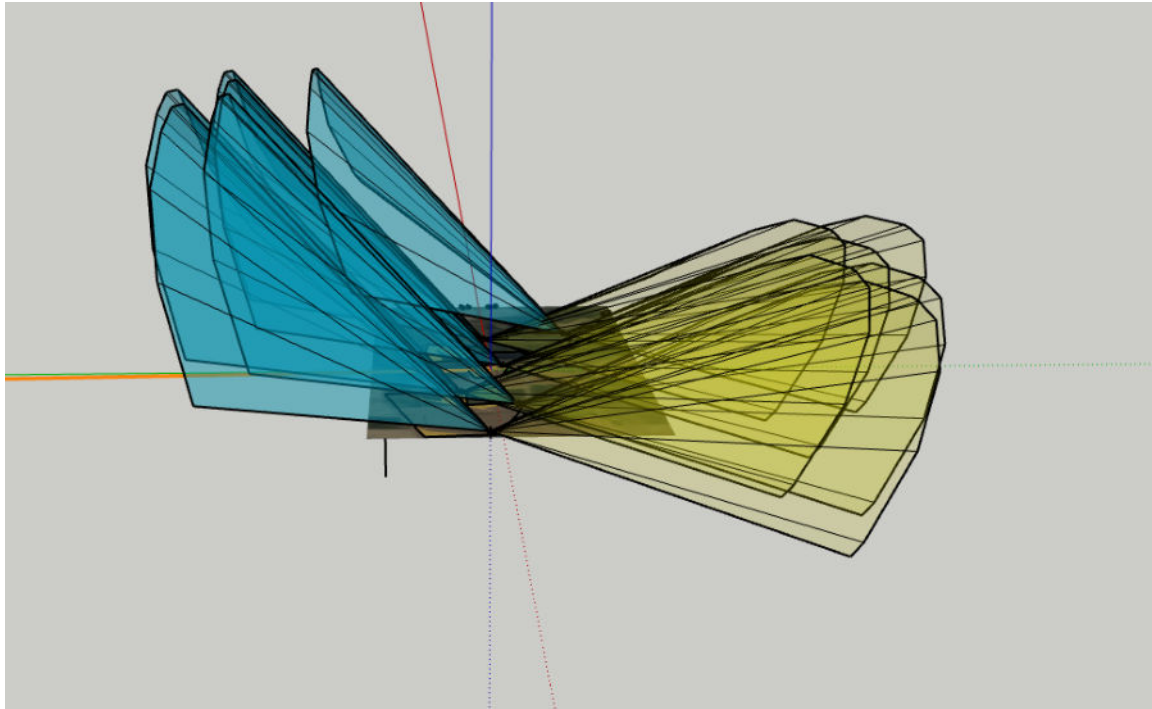


Abb.32: Geländemodell Eingangs- und Ausgangsstrahlen Wintersonnenwende West

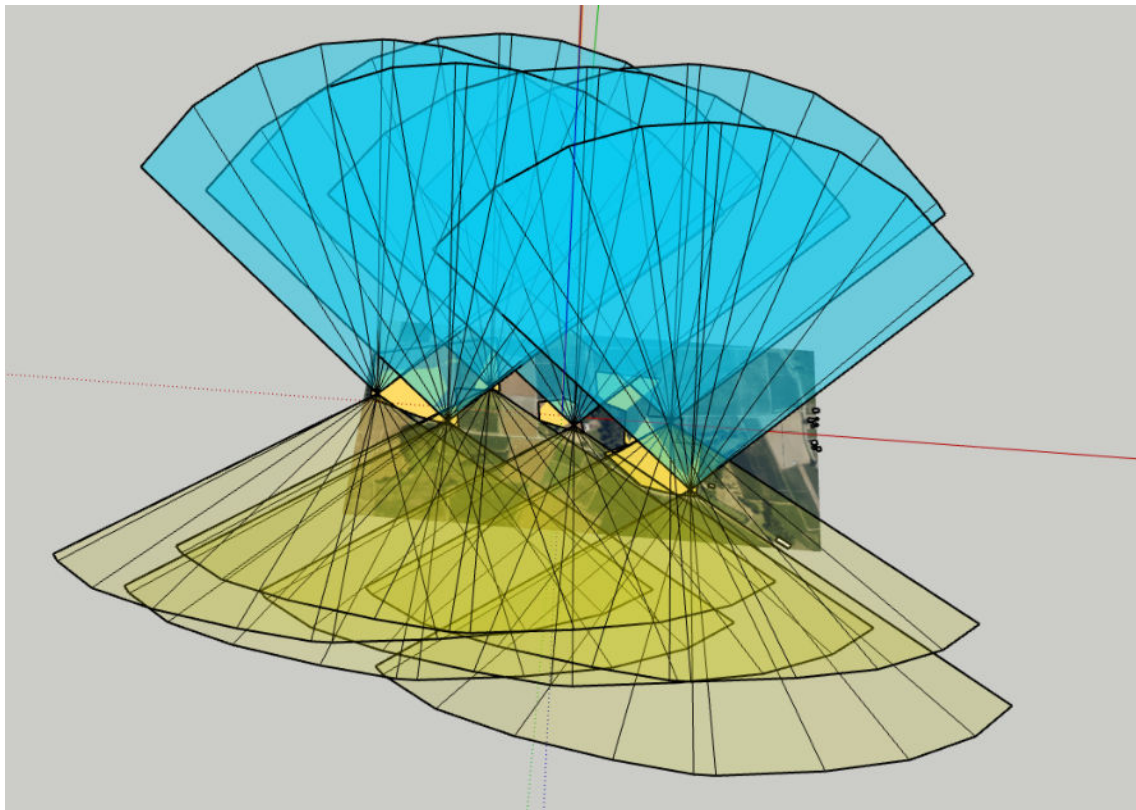


Abb.33: Geländemodell Eingangs- und Ausgangsstrahlen Wintersonnenwende Draufsicht

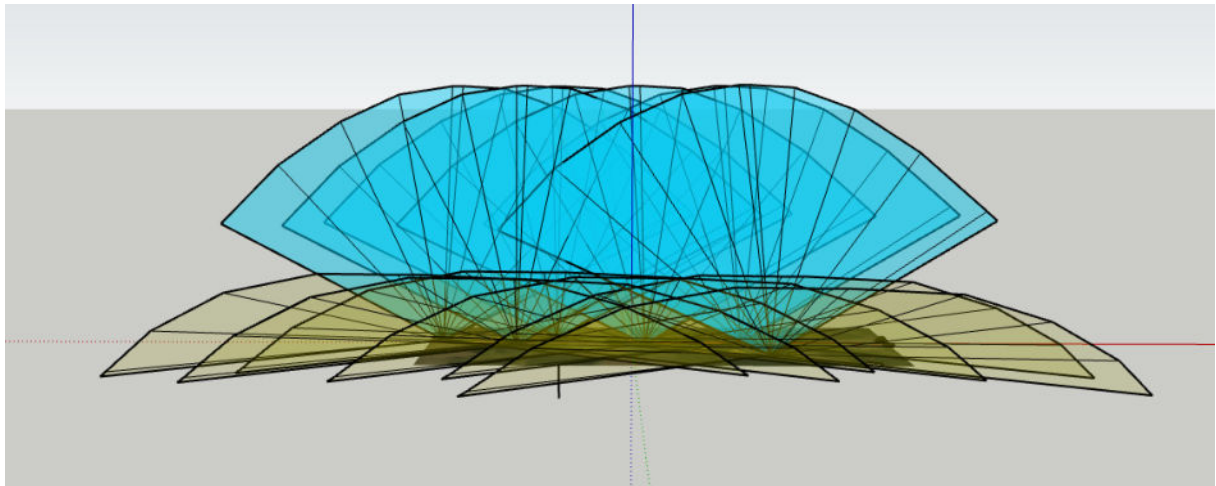


Abb.34: Geländemodell Eingangs- und Ausgangsstrahlen Wintersonnenwende Süd

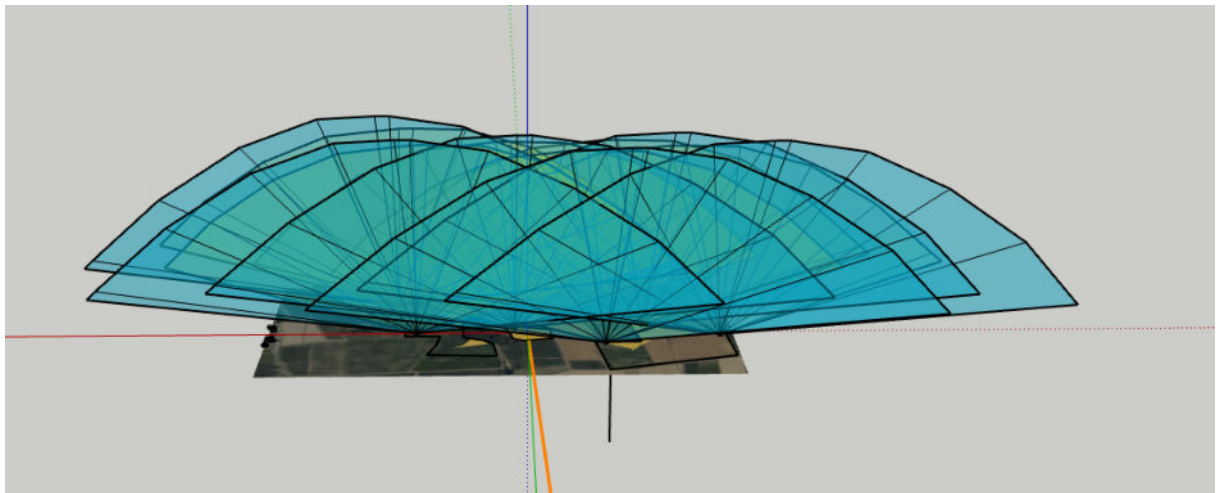


Abb.35: Geländemodell Eingangs- und Ausgangsstrahlen Wintersonnenwende aus Nord

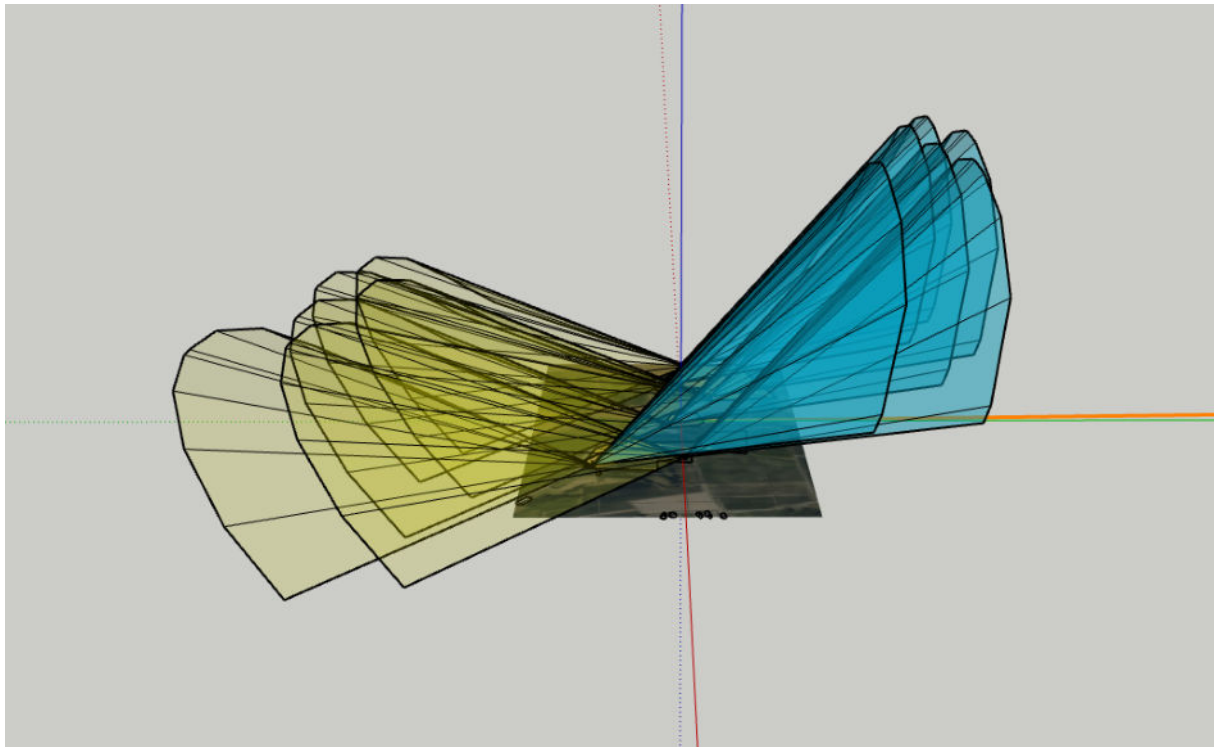


Abb.36: Geländemodell Eingangs- und Ausgangsstrahlen Wintersonnenwende aus Ost

Deutlich wird aus den Betrachtungen, dass zur Wintersonnenwende am 21.12.2025 mit keinen Reflexionen in Richtung der Betrachtungsflächen zu verzeichnen sind.

5.2 Zusammenfassung Reflexionsuntersuchung

Zusammenfassend wird für diese Untersuchungen an den Tagen der Sommersonnenwende und der Wintersonnenwende deutlich, dass ein Reflexionspotenzial durch den Solarpark Rohrbach XI derzeit durch die Gegebenheiten, bezogen auf die betrachteten Gemeinden, Autobahn A9 und Bebauungen nicht vorhanden ist. Die Dauer und der Verlauf sind von der Jahreszeit abhängig. Das Reflexionspotenzial beschreibt insgesamt die theoretische Möglichkeit einer Reflexion, sagt aber nichts über die Intensität der Reflexionsstrahlen aus. Diese Intensität ist abhängig von der Oberfläche der Module, die nach vorliegenden Angaben als strukturiertes Glas mit keiner glatten Oberfläche ausgeführt ist. Damit kann eine Totalreflektion auch bei flachen Winkeln ausgeschlossen werden und es kommt eher zu einem gestreuten Reflexionstrahlbündel.

Weiterhin haben bisherige Untersuchungen an Solarmodulen durch unser Haus ergeben, dass die Intensität der Reflexionsstrahlen, die einer Wasseroberfläche, bisher nicht überschritten hat. Damit wird deutlich, dass die Solarmodule ein Absorptionsvermögen besitzen, welches durch eine strukturierte Oberfläche noch unterstützt wird, so dass die Intensität der Reflexionsstrahlen geringer ist als die der eingehenden Sonnenstrahlen.

Die Modulrahmen können andere Reflexionseigenschaften besitzen. Daher wird empfohlen, matte Rahmen am ersten Modultisch jeweils umlaufend einzusetzen.

Durch die verringerte Intensität der Reflexionsstrahlen durch das grundständige Absorptionsverhalten und die Entfernung können nur Reflexionen querab verzeichnet werden, die vergleichbar auch überall in der Natur vorkommen. Diese Betrachtung bezieht sich z.B auf Arbeiten auf den anliegenden Ackerflächen.

Für den Betrachtungszeitraum der Wintersonnenwende am 21.12.22025 ergeben sich keinerlei Beeinträchtigungen.

Zur Sommersonnenwende können in den Morgen- und Abendstunden Reflexionen in Richtung des Weges Rohrbächlein auftreten. Der Weg ist als eine gering befahrene Verkehrsfläche, die nur langsam befahren werden kann, einzuschätzen. Daher

werden in Anbetracht der Einwirkzeit von jeweils 15 min keine Maßnahmen erforderlich. Die Autobahn A9 liegt östlich ca. 1.700m entfernt, so dass auf diese Entfernungen auch keine Beeinträchtigungen zu erwarten sind. Auch die Wohnbebauungen von Rohr, die unterhalb des Niveaus des Solarparks liegen haben nur in den Abendstunden eine Einwirkzeit unter 10 min, so dass auch hier nicht von einer Beeinträchtigung gesprochen werden kann. Daher sind an den Teilflächen keine Maßnahmen erforderlich. Die Ortslage Rinnberg liegt südlich der Solarflächen und damit sind keine Reflexionen vorhanden.

Hervorzuheben ist noch, dass sich die hier dargestellten Ergebnisse und Effekte sich ausschließlich auf den Untersuchungsgegenstand beziehen.



Prof. Dr. Ulf Sadowski

6. Literaturverzeichnis

- /1/ Meyers Online Lexikon
- /2/ Browns Nautical Almanac, Brown, Son & Ferguson Ltd Glasgow 2007
ISBN Nr.: 0-85174-792-2

/3/ Copyright © 2001-2003 by Markus Eisenbart NauticTools for Windows
Version 1.20.121

/4/ https://www.sunearthtools.com/dp/tools/pos_sun.php?lang=de#form

Quellen:

1. Rohrbach XI Layout
2. Lageplan Anumar GmbH
3. https://www.sunearthtools.com/dp/tools/pos_sun.php?lang=de#form
4. Geoportal
5. Google earth

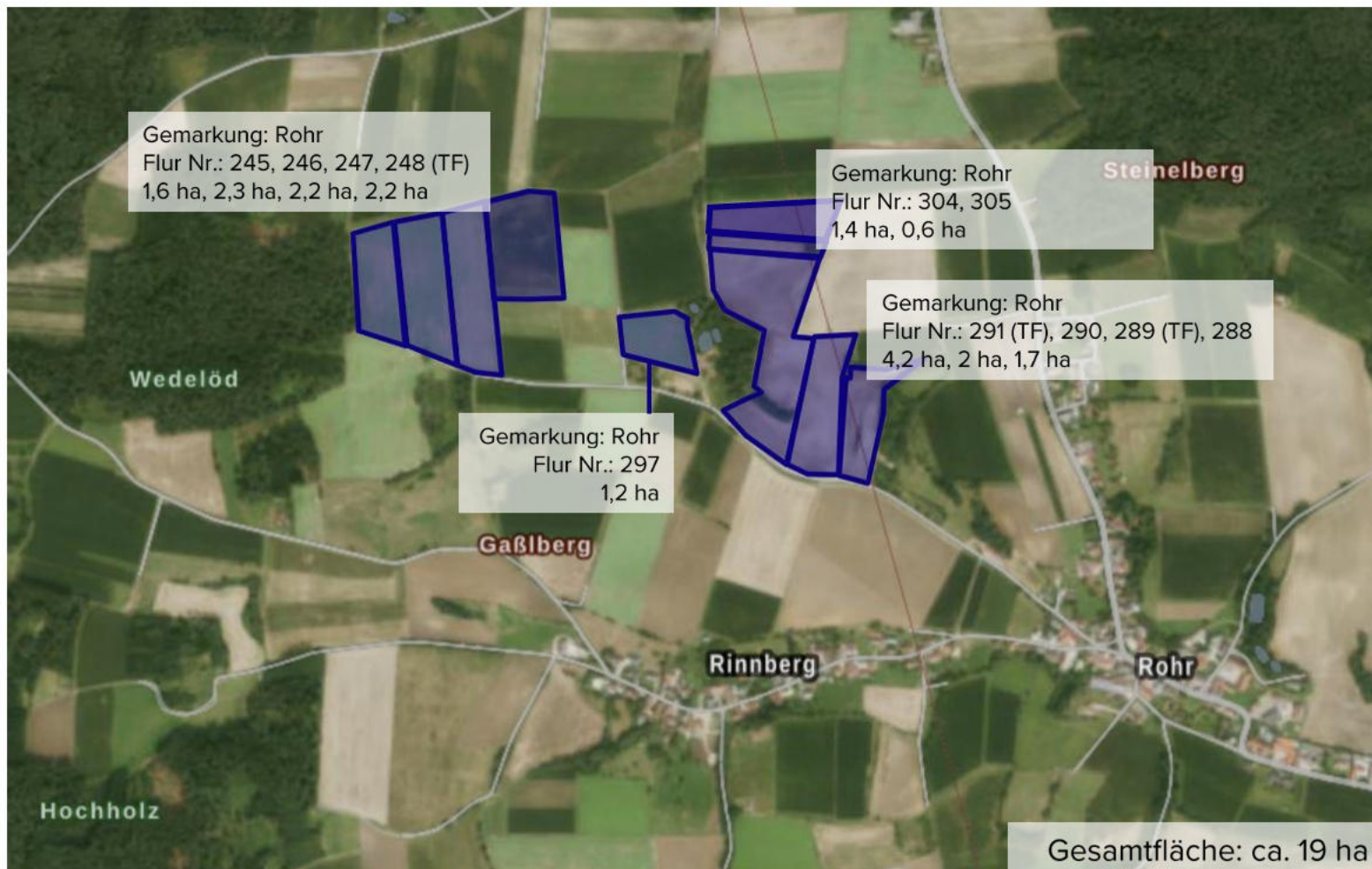
Anlagen

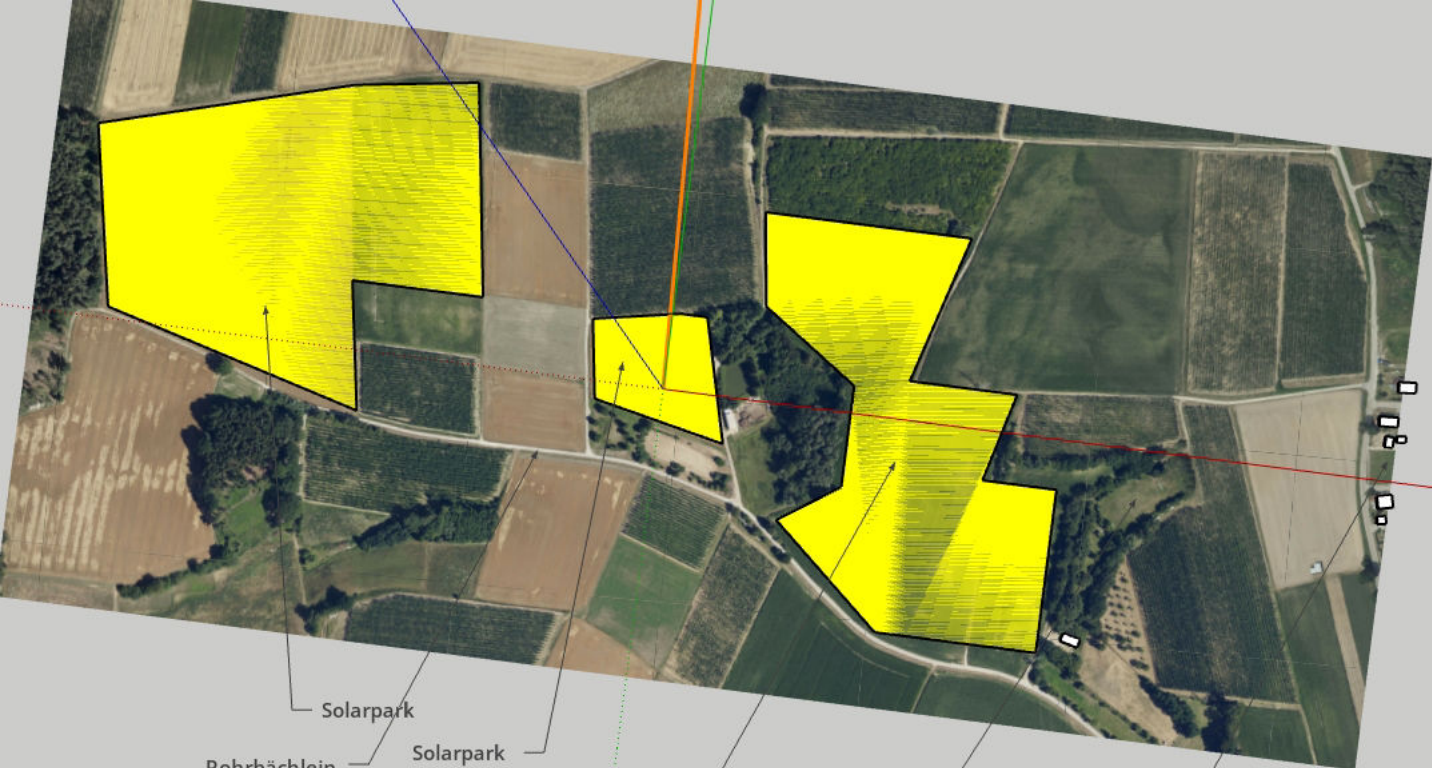
Zeichnungen, Schnitte, Lageplan vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt

ÜBERSICHTSPLAN

P24-207 Solarpark Rohrbach XI

Deutschland, Bayern, Gemeinde Rohrbach a. d. Ilm (85296)





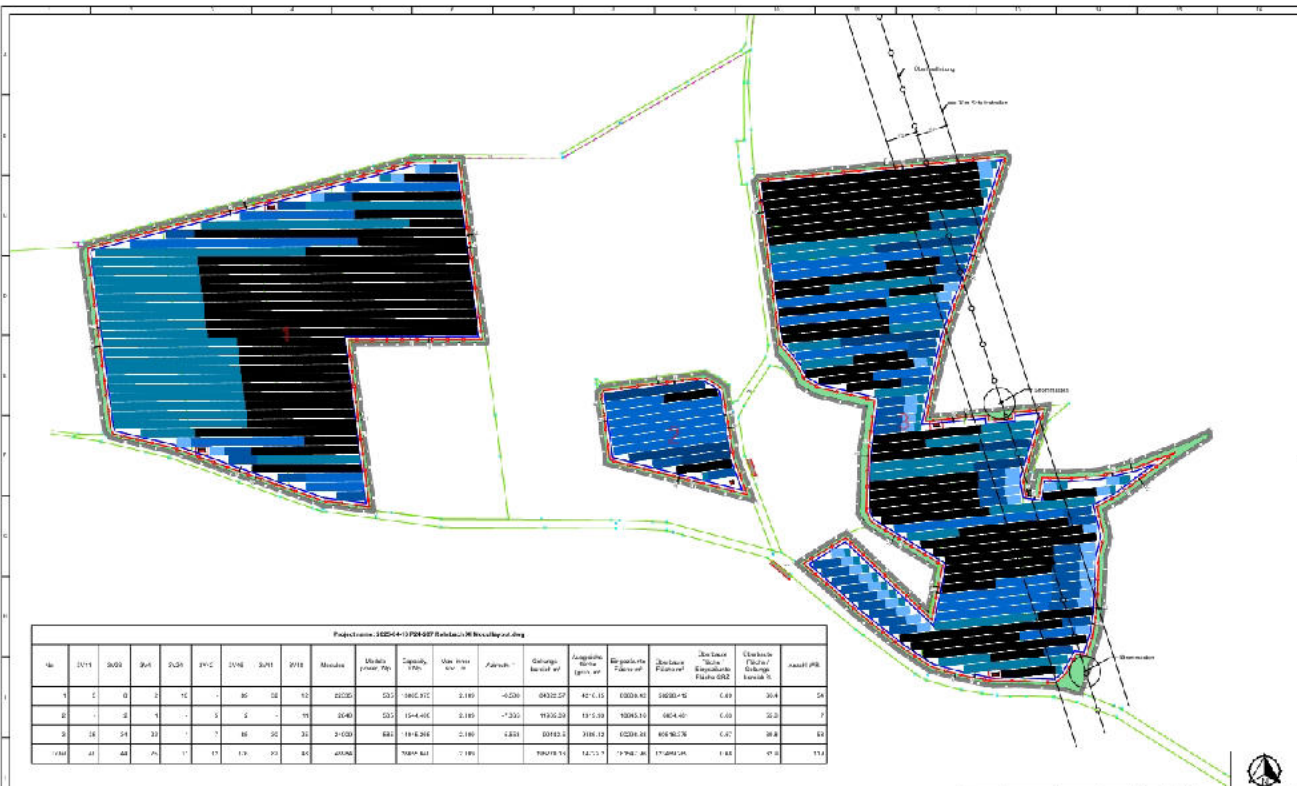
Solarpark
Rohrbächlein

Solarpark

Solarpark

Bolzplatz Rohr

Ortslage Rohr



Project name: 1025-04-13 F04-007 Rehabilitation of the water body

No.	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060	2065	2070	2075	2080	2085	2090	2095	2100	2105	2110	2115	2120	2125	2130	2135	2140	2145	2150	2155	2160	2165	2170	2175	2180	2185	2190	2195	2200	2205	2210	2215	2220	2225	2230	2235	2240	2245	2250	2255	2260	2265	2270	2275	2280	2285	2290	2295	2300	2305	2310	2315	2320	2325	2330	2335	2340	2345	2350	2355	2360	2365	2370	2375	2380	2385	2390	2395	2400	2405	2410	2415	2420	2425	2430	2435	2440	2445	2450	2455	2460	2465	2470	2475	2480	2485	2490	2495	2500	2505	2510	2515	2520	2525	2530	2535	2540	2545	2550	2555	2560	2565	2570	2575	2580	2585	2590	2595	2600	2605	2610	2615	2620	2625	2630	2635	2640	2645	2650	2655	2660	2665	2670	2675	2680	2685	2690	2695	2700	2705	2710	2715	2720	2725	2730	2735	2740	2745	2750	2755	2760	2765	2770	2775	2780	2785	2790	2795	2800	2805	2810	2815	2820	2825	2830	2835	2840	2845	2850	2855	2860	2865	2870	2875	2880	2885	2890	2895	2900	2905	2910	2915	2920	2925	2930	2935	2940	2945	2950	2955	2960	2965	2970	2975	2980	2985	2990	2995	3000	3005	3010	3015	3020	3025	3030	3035	3040	3045	3050	3055	3060	3065	3070	3075	3080	3085	3090	3095	3100	3105	3110	3115	3120	3125	3130	3135	3140	3145	3150	3155	3160	3165	3170	3175	3180	3185	3190	3195	3200	3205	3210	3215	3220	3225	3230	3235	3240	3245	3250	3255	3260	3265	3270	3275	3280	3285	3290	3295	3300	3305	3310	3315	3320	3325	3330	3335	3340	3345	3350	3355	3360	3365	3370	3375	3380	3385	3390	3395	3400	3405	3410	3415	3420	3425	3430	3435	3440	3445	3450	3455	3460	3465	3470	3475	3480	3485	3490	3495	3500	3505	3510	3515	3520	3525	3530	3535	3540	3545	3550	3555	3560	3565	3570	3575	3580	3585	3590	3595	3600	3605	3610	3615	3620	3625	3630	3635	3640	3645	3650	3655	3660	3665	3670	3675	3680	3685	3690	3695	3700	3705	3710	3715	3720	3725	3730	3735	3740	3745	3750	3755	3760	3765	3770	3775	3780	3785	3790	3795	3800	3805	3810	3815	3820	3825	3830	3835	3840	3845	3850	3855	3860	3865	3870	3875	3880	3885	3890	3895	3900	3905	3910	3915	3920	3925	3930	3935	3940	3945	3950	3955	3960	3965	3970	3975	3980	3985	3990	3995	4000	4005	4010	4015	4020	4025	4030	4035	4040	4045	4050	4055	4060	4065	4070	4075	4080	4085	4090	4095	4100	4105	4110	4115	4120	4125	4130	4135	4140	4145	4150	4155	4160	4165	4170	4175	4180	4185	4190	4195	4200	4205	4210	4215	4220	4225	4230	4235	4240	4245	4250	4255	4260	4265	4270	4275	4280	4285	4290	4295	4300	4305	4310	4315	4320	4325	4330	4335	4340	4345	4350	4355	4360	4365	4370	4375	4380	4385	4390	4395	4400	4405	4410	4415	4420	4425	4430	4435	4440	4445	4450	4455	4460	4465	4470	4475	4480	4485	4490	4495	4500	4505	4510	4515	4520	4525	4530	4535	4540	4545	4550	4555	4560	4565	4570	4575	4580	4585	4590	4595	4600	4605	4610	4615	4620	4625	4630	4635	4640	4645	4650	4655	4660	4665	4670	4675	4680	4685	4690	4695	4700	4705	4710	4715	4720	4725	4730	4735	4740	4745	4750	4755	4760	4765	4770	4775	4780	4785	4790	4795	4800	4805	4810	4815	4820	4825	4830	4835	4840	4845	4850	4855	4860	4865	4870	4875	4880	4885	4890	4895	4900	4905	4910	4915	4920	4925	4930	4935	4940	4945	4950	4955	4960	4965	4970	4975	4980	4985	4990	4995	5000	5005	5010	5015	5020	5025	5030	5035	5040	5045	5050	5055	5060	5065	5070	5075	5080	5085	5090	5095	5100	5105	5110	5115	5120	5125	5130	5135	5140	5145	5150	5155	5160	5165	5170	5175	5180	5185	5190	5195	5200	5205	5210	5215	5220	5225	5230	5235	5240	5245	5250	5255	5260	5265	5270	5275	5280	5285	5290	5295	5300	5305	5310	5315	5320	5325	5330	5335	5340	5345	5350	5355	5360	5365	5370	5375	5380	5385	5390	5395	5400	5405	5410	5415	5420	5425	5430	5435	5440	5445	5450	5455	5460	5465	5470	5475	5480	5485	5490	5495	5500	5505	5510	5515	5520	5525	5530	5535	5540	5545	5550	5555	5560	5565	5570	5575	5580	5585	5590	5595	5600	5605	5610	5615	5620	5625	5630	5635	5640	5645	5650	5655	5660	5665	5670	5675	5680	5685	5690	5695	5700	5705	5710	5715	5720	5725	5730	5735	5740	5745	5750	5755	5760	5765	5770	5775	5780	5785	5790	5795	5800	5805	5810	5815	5820	5825	5830	5835	5840	5845	5850	5855	5860	5865	5870	5875	5880	5885	5890	5895	5900	5905	5910	5915	5920	5925	5930	5935	5940	5945	5950	5955	5960	5965	5970	5975	5980	5985	5990	5995	6000	6005	6010	6015	6020	6025	6030	6035	6040	6045	6050	6055	6060	6065	6070	6075	6080	6085	6090	6095	6100	6105	6110	6115	6120	6125	6130	6135	6140	6145	6150	6155	6160	6165	6170	6175	6180	6185	6190	6195	6200	6205	6210	6215	6220	6225	6230	6235	6240	6245	6250	6255	6260	6265	6270	6275	6280	6285	6290	6295	6300	6305	6310	6315	6320	6325	6330	6335	6340	6345	6350	6355	6360	6365	6370	6375	6380	6385	6390	6395	6400	6405	6410	6415	6420	6425	6430	6435	6440	6445	6450	6455	6460	6465	6470	6475	6480	6485	6490	6495	6500	6505	6510	6515	6520	6525	6530	6535	6540	6545	6550	6555	6560	6565	6570	6575	6580	6585	6590	6595	6600	6605	6610	6615	6620	6625	6630	6635	6640	6645	6650	6655	6660	6665	6670	6675	6680	6685	6690	6695	6700	6705	6710	6715	6720	6725	6730	6735	6740	6745	6750	6755	6760	6765	6770	6775	6780	6785	6790	6795	6800	6805	6810	6815	6820	6825	6830	6835	6840	6845	6850	6855	6860	6865	6870	6875	6880	6885	6890	6895	6900	6905	6910	6915	6920	6925	6930	6935	6940	6945	6950	6955	6960	6965	6970	6975	6980	6985	6990	6995	7000	7005	7010	7015	7020	7025	7030	7035	7040	7045	7050	7055	7060	7065	7070	7075	7080	7085	7090	7095	7100	7105	7110	7115	7120	7125	7130	7135	7140	7145	7150	7155	7160	7165	7170	7175	7180	7185	7190	7195	7200	7205	7210	7215	7220	7225	7230	7235	7240	7245	7250	7255	7260	7265	7270	7275	7280	7285	7290	7295	7300	7305	7310	7315	7320	7325	7330	7335	7340	7345	7350	7355	7360	7365	7370	7375	7380	7385	7390	7395	7400	7405	7410	7415	7420	7425	7430	7435	7440	7445	7450	7455	7460	7465	7470	7475	7480	7485	7490	7495	7500	7505	7510	7515	7520	7525	7530	7535	7540	7545	7550	7555	7560	7565	7570	7575	7580	7585	7590	7595	7600	7605	7610	7615	7620	7625	7630	7635	7640	7645	7650	7655	7660	7665	7670	7675	7680	7685	7690	7695	7700	7705	7710	7715	7720	7725	7730	7735	7740	7745	7750	7755	7760	7765	7770	7775	7780	7785	7790	7795	7800	7805	7810	7815	7820	7825	7830	7835	7840	7845	7850	7855	7860	7865	7870	7875	7880	7885	7890	7895	7900	7905	7910	7915	7920	7925	7930	7935	7940	7945	7950	7955	7960	7965	7970	7975	7980	7985	7990	7995	8000	8005	8010	8015	8020	8025	8030	8035	8040	8045	8050	8055	8060	8065	8070	8075	8080	8085	8090	8095	8100	8105	8110	8115	8120	8125	8130	8135	8140	8145	8150	8155	8160	8165	8170	8175	8180	8185	8190	8195	8200	8205	8210	8215	8220	8225	8230	8235	8240	8245	8250	8255	8260	8265	8270	8275	8280	8285	8290	8295	8300	8305	8310	8315	8320	8325	8330	8335	8340	8345	8350	8355	8360	8365	8370	8375	8380	8385	8390	8395	8400	8405	8410	8415	8420	8425	8430	8435	8440	8445	8450	8455	8460	8465	8470	8475	8480	8485	8490	8495	8500	8505	8510	8515	8520	8525	8530	8535	8540	8545	8550	8555	8560	8565	8570	8575	8580	8585	8590	8595	8600	8605	8610	8615	8620	8625	8630	8635	8640	8645	8650	8655	8660	8665	8670	8675	8680	8685	8690	8695	8700	8705	8710	8715	8720	8725	8730	8735	8740	8745	8750	8755	8760	8765
-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------