

# Analyse der Blendwirkung für die Solaranlage Neufahrn

---

**Im Auftrag von**

OneSolar International GmbH  
z.H. Hr. Johannes Hinz  
Am Moos 9  
84174 Eching

**Gutachten ZE18021b-OS  
März 2021**



**INHALT**

1 Situationsbeschreibung..... 4

    1.1 PROBLEMBESCHREIBUNG .....4

    1.2 ORTSBEZEICHNUNG UND LAGE DER PV-ANLAGE .....4

    1.3 UNTERSUCHTER RAUM .....7

    1.4 ABSCHATTUNGEN & VERDECKUNGEN .....9

        1.4.1 *Gelände-profil* .....9

        1.4.2 *Horizont*.....10

        1.4.3 *Bewuchs* .....11

        1.4.4 *Künstliche Abschattungen*.....11

2 Blendberechnung..... 11

    2.1 BEDINGUNGEN FÜR DIE BERECHNUNG..... 11

    2.2 REFLEXIONSBERECHNUNG ..... 11

    2.3 ERKLÄRUNG DER ERGEBNISSE ..... 13

    2.4 SICHTBEZUG..... 13

    2.5 BLEND-WIRKUNG..... 14

        2.5.1 *Größenverhältnisse* .....14

        2.5.2 *Blendstärke* .....15

        2.5.3 *Richtung der Blendung*.....15

        2.5.4 *Blenddauer* .....15

        2.5.5 *Mögliche subjektive Effekte* .....16

3 Beurteilung & Empfehlungen..... 16

    3.1 FLUGVERKEHR..... 17

ANHANG 1 Definitionen..... 18

ANHANG 2 Richtlinien, Vorschriften und Gesetze..... 20

ANHANG 3 Methodik der Berechnung ..... 23

ANHANG 4 Vermessung der Umgebung..... 24

ANHANG 5 Detail-Ergebnisse der Berechnungen..... 25

ANHANG 6 Blick des Tower und des Piloten..... 39

    ANHANG 6.1 START..... 39

    ANHANG 6.2 LANDUNG ..... 41

**Zusammenfassung**

Im Bauverfahren einer Freiflächen-Photovoltaikanlage nördlich der Autobahn A92 Bedenken, dass Fahrzeuglenker vom auf der Moduloberfläche reflektierten Sonnenlicht geblendet werden könnten. Es ist außerdem eine mögliche Blendwirkung auf den Bahn- und Flugverkehr zu untersuchen.

Es wird zu keinen störenden Blendungen auf den Flugverkehr oder den Tower am Münchner Flughafen kommen.

Es finden kurze Reflexionen in Richtung der Autobahn und der Bahn statt, welche jedoch ungefährlich für den Straßen- und Bahnverkehr sein werden. Es besteht keine Gefahr durch Blendung für den Flugverkehr.

**Versionsverlauf**

| Version | Datum     | Beschreibung                         |
|---------|-----------|--------------------------------------|
| 1.0     | 21.3.2018 | ursprüngliche Fassung (Hooock-Farny) |
| 2.0     | 30.6.2019 | Version mit Verdrehung der Module    |
| 3.0     | 8.3.2021  | Modulbelegungsplan mit 20° Neigung   |
|         |           |                                      |

*Haftungsausschluss*

*Die Simulationsmodelle werden mit aller notwendigen Sorgfalt erstellt. Auf Grund unvermeidbarer Abweichungen zwischen Simulationsmodell und tatsächlicher Situierung der reflektierenden Oberflächen kann es aber insbesondere bei der Bestimmung der Zeitpunkte von Blendungen, aber auch bei der Bestimmung von Blenddauern und Winkeln der Lichtstrahlen zu geringen, messbaren Abweichungen kommen.*

*Copyright*

*Dieses Gutachten ist das geistige Eigentum der Zehndorfer Engineering GmbH. Seine Verwendung ist nur dem Auftraggeber und den von diesem Beauftragten für die Zwecke gemäß Kapitel 1 gestattet. Es bezieht sich auf einen konkreten Standort und eine ganz bestimmte Anlage. Jede andere Verwendung wird untersagt.*

## 1 Situationsbeschreibung

### 1.1 Problembeschreibung

Menschen, die Fahrzeuge lenken sind auf gute Sicht angewiesen. Blendung kann das „Fahren auf Sicht“ und das Erkennen von Signalen behindern, wodurch es zu Verkehrsbehinderungen und Unfällen kommen kann.

Lichtsignale der Bahn bestehen aus einem Hauptsignal (auf dessen Höhe im Bedarfsfall zu halten ist) und einem Vorsignal, das dem Hauptsignal um den Bremsweg (abhängig von der zugelassenen Höchstgeschwindigkeit) vorgelagert ist. Der Triebfahrzeugführer muss die Stellung („Halt“ oder „Frei“) beider Signale einwandfrei erkennen können – kann er dies nicht, so muss er die Bremsung einleiten, sodass er beim Haltsignal in jedem Fall zum Stehen kommen kann.

Piloten von Flugzeugen sind insbesondere bei der Landung auf gute Sicht angewiesen. Zwar sind Landungen prinzipiell auch bei schlechter Sicht möglich, allerdings wird dafür ein Instrumentenlandesystem benötigt, mit welchem nicht jedes Flugzeug ausgestattet ist. Blendung kann unter Umständen den Sichtflug und das Erkennen von Objekten und Signalen am Boden behindern, wodurch es zu Fehleinschätzungen kommen kann.

Blendung aus ungewohnten Richtungen können Menschen bei Arbeiten behindern, sowie den Erholungswert im Freien, auf Balkonen oder sogar in den Wohnräumlichkeiten derart verringern, dass von Unzumutbarkeit gesprochen werden kann.

Ziel dieses Gutachtens ist die Prüfung,

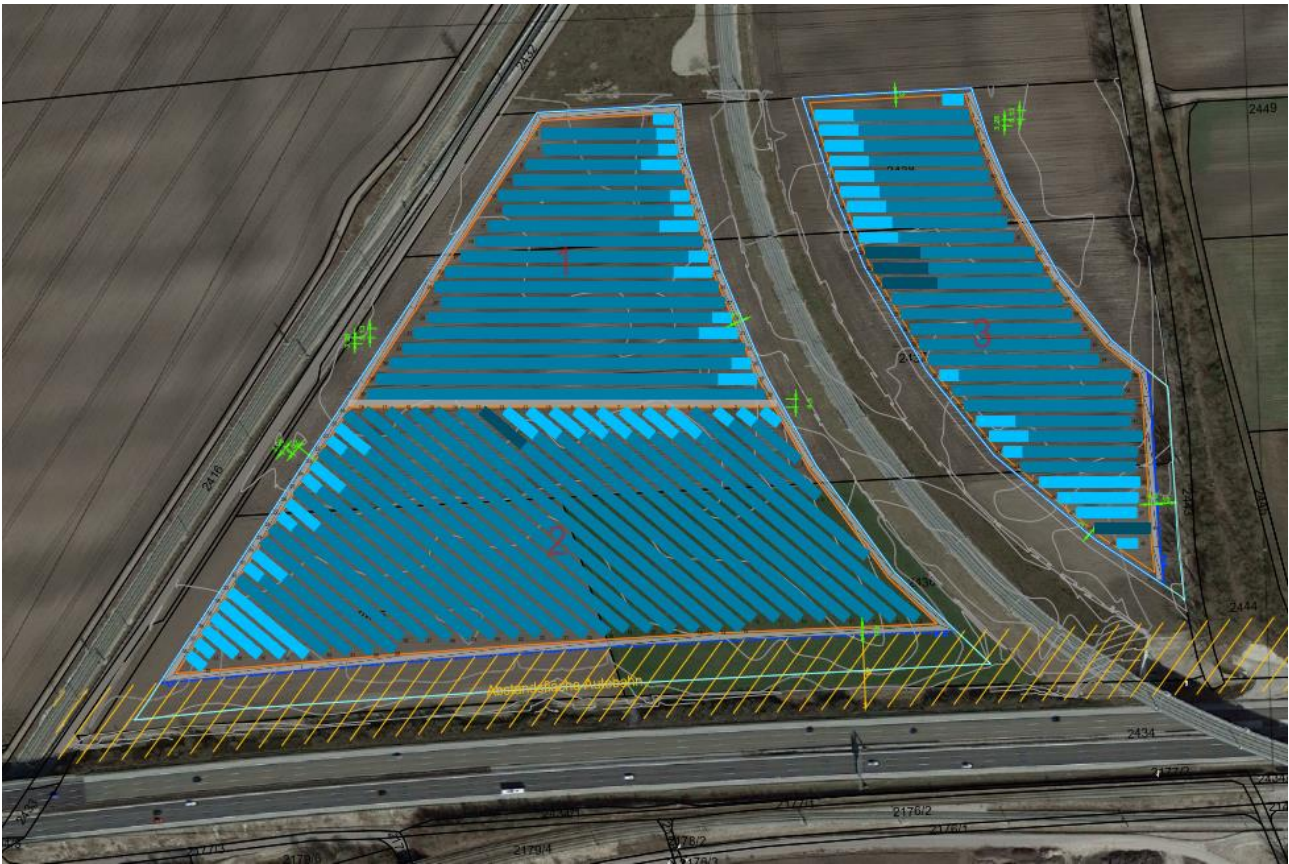
1. ob Fahrzeuglenker, die auf der A92 in östlicher oder westlicher Richtung zwischen den Abfahrten Eiching-Ost und Freising-Süd, südlich der PV-Anlage vorbeifahren, von dieser geblendet werden könnten
2. ob eine Blendwirkung auf die Bahn auf folgenden Strecken besteht
  - a. München-Regensburg (5500), westlich der PV-Anlage
  - b. auf der Strecke München-Flughafen (5557) südlich der Anlage
  - c. auf der in Errichtung befindlichen Neufahrner-Kurve (die quer durch die Anlage verläuft)
3. ob es eine relevante Blendwirkung auf den Flugverkehr bzw. den Tower der Flugsicherheit am Flughafen geben könnte
4. ob eine unzumutbare Blendwirkung auf die Anwohner besteht

### 1.2 Ortsbezeichnung und Lage der PV-Anlage

Die geplante Freiflächen-Photovoltaik-Anlage befindet sich in der Gemeinde 85375 Neufahrn bei Freising, Landkreis Freising, nördlich der Bundesautobahn A92 (Gemarkung Neufahrn bei Freising, GPS Koordinaten: 48°20' 3"N, 11°40'47"O).



Abbildung 3 Modulbelegungsplan



Die PV-Anlage wurde für die Berechnung in 4 Teilanlagen modelliert.

Abbildung 4 Ausrichtung der Anlage (Teilanlagen A bis D)

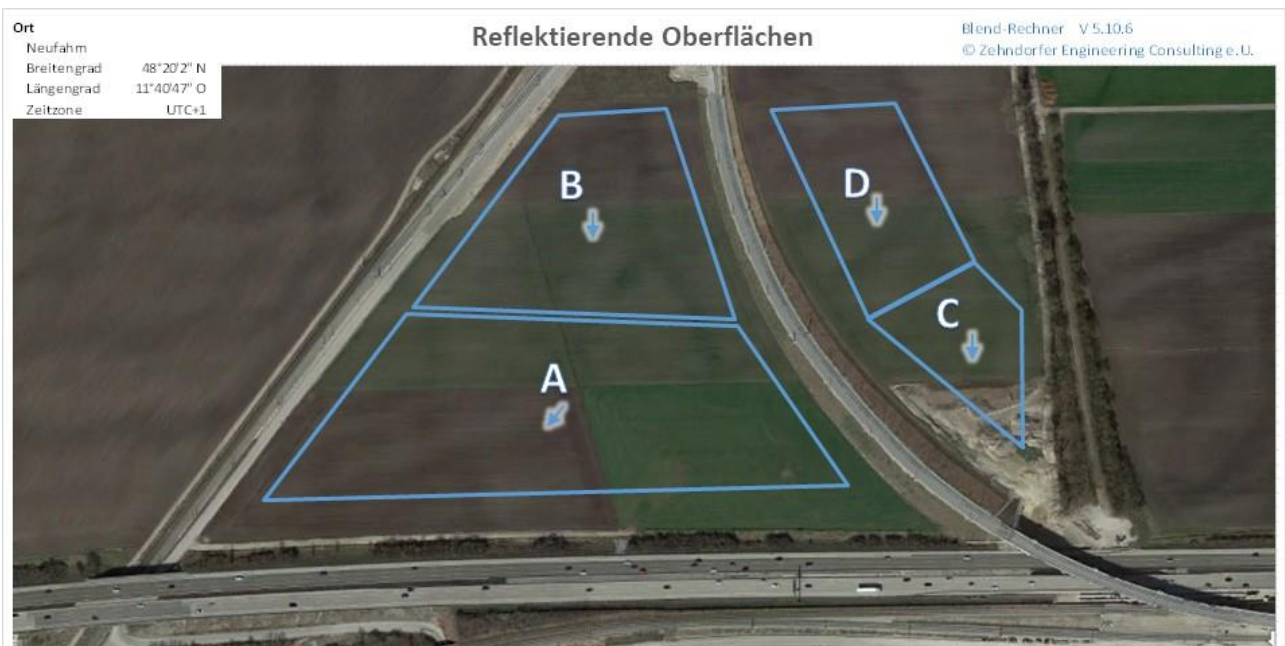


Abbildung 5 Ausrichtung der PV-Module

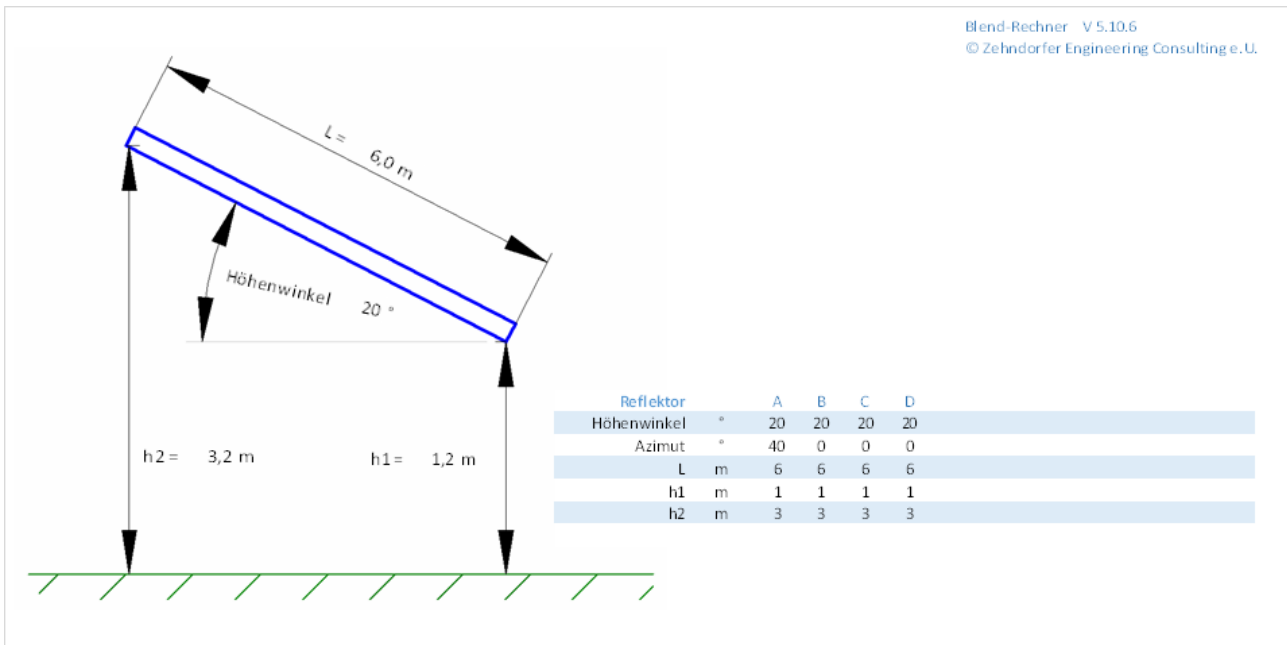


Abbildung 4 bis Abbildung 5 zeigen die Ausrichtung des PV-Feldes im Raum. Die Module sind in Richtung Süden (0° Azimut) mit 20° geneigt aufgeständert. Sie sind auf Modultischen übereinander angeordnet (Höchster Punkt 3,2m über dem Boden). Von der Rückseite der PV-Module sind keine Reflexionen zu erwarten.

### 1.3 Untersuchter Raum

Die Immissionspunkte (IP) sind jene Punkte, für die die Blendberechnung durchgeführt wird. Die zu untersuchenden Punkte liegen auf der A92 in beiden Fahrtrichtungen, auf der Bahntrasse, sowie in der Anflugzone des Flughafen München.

Abbildung 6 Immissionspunkte



Abbildung 6 zeigt die Lage der Immissionspunkte (IP) und des PV-Feldes. Die Immissionspunkte wurden unter dem Kriterium ausgewählt, dass eine Sichtverbindung zur Vorderseite der PV-Module gegeben sein muss. Ist ein IP mit einem schwarzen Pfeil versehen, so stellt dieser die feste Blickrichtung des Beobachters von diesem Immissionspunkt dar (falls besondere Gegebenheiten wie z.B. die Fahrtrichtung dies vorgegeben).

Auf Grund des Aufständigungswinkels der Module sind keinerlei Blendungen im Norden des Solarparks zu erwarten. Die Immissionspunkte auf den Straßen und der Bahn wurden 2,5 m über dem Gelände gewählt (maximal anzunehmende Höhe des Fahrers). Die IP bei den Anwohnern in 2m Höhe über dem Boden. Die detaillierte Vermessung der relevanten Umgebung ist in Anhang 4 zu finden.

Abbildung 7 Immissionspunkte Flugverkehr





Für die Anflugroute vom Münchner Flughafen wurde der Sinkflug von 3° bis zu Touch-down Zone der Landebahn R08 gewählt. Am Tower des Münchner Flughafens MUC wurde eine Höhe von 69 m über dem Grund als maßgeblicher Beobachtungsraum der Flugsicherung gewählt. Eine Darstellung des Blicks aus dem Tower bzw. aus dem Flugzeug in Richtung der PV-Anlage ist in Anhang 6 zu finden.

## 1.4 Abschattungen & Verdeckungen

### 1.4.1 Gelände-profil

Das umliegende Geländeprofil ist absolut eben. Die Autobahn, sowie die Bahnbrücke liegen teilweise erhöht über dem Gelände auf dem die PV Anlage stehen soll.

Abbildung 8 Erhöhung der Autobahn

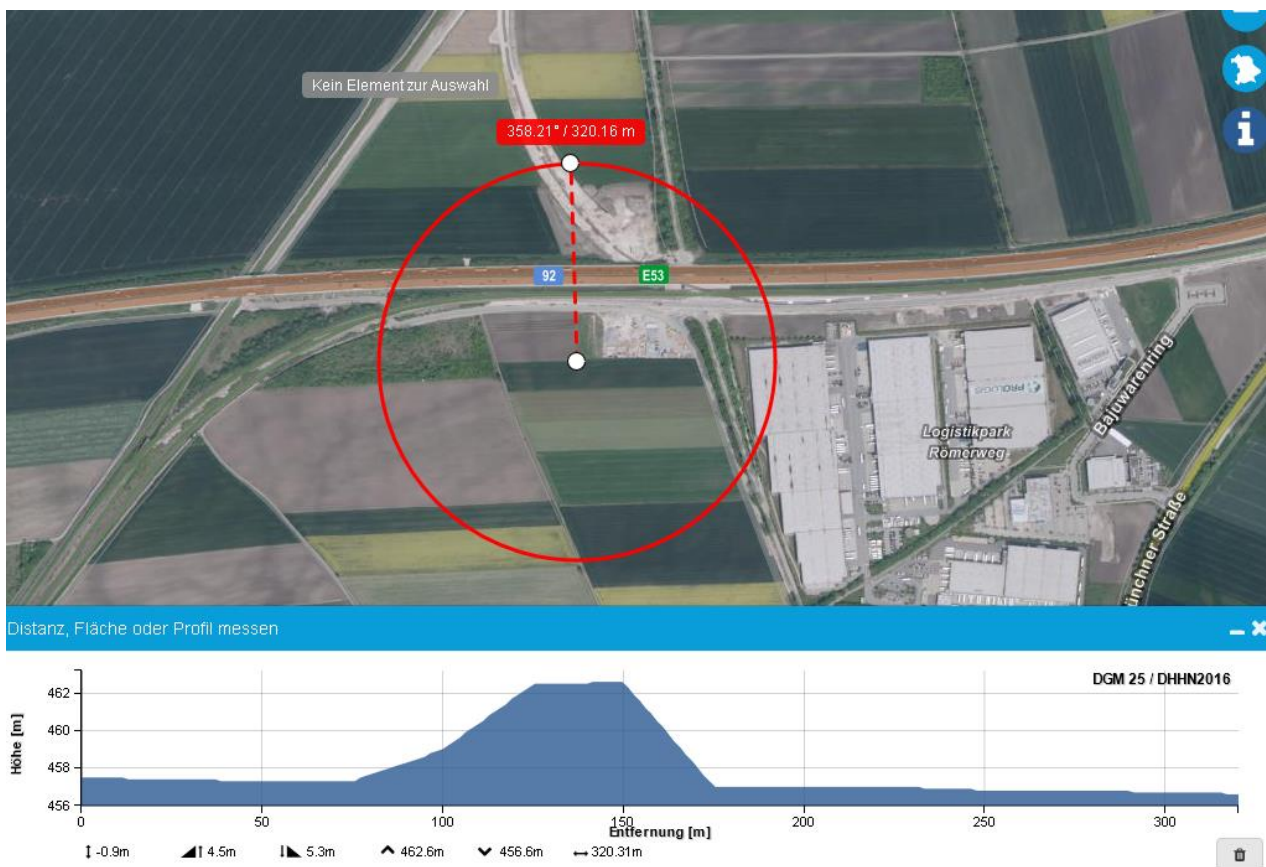


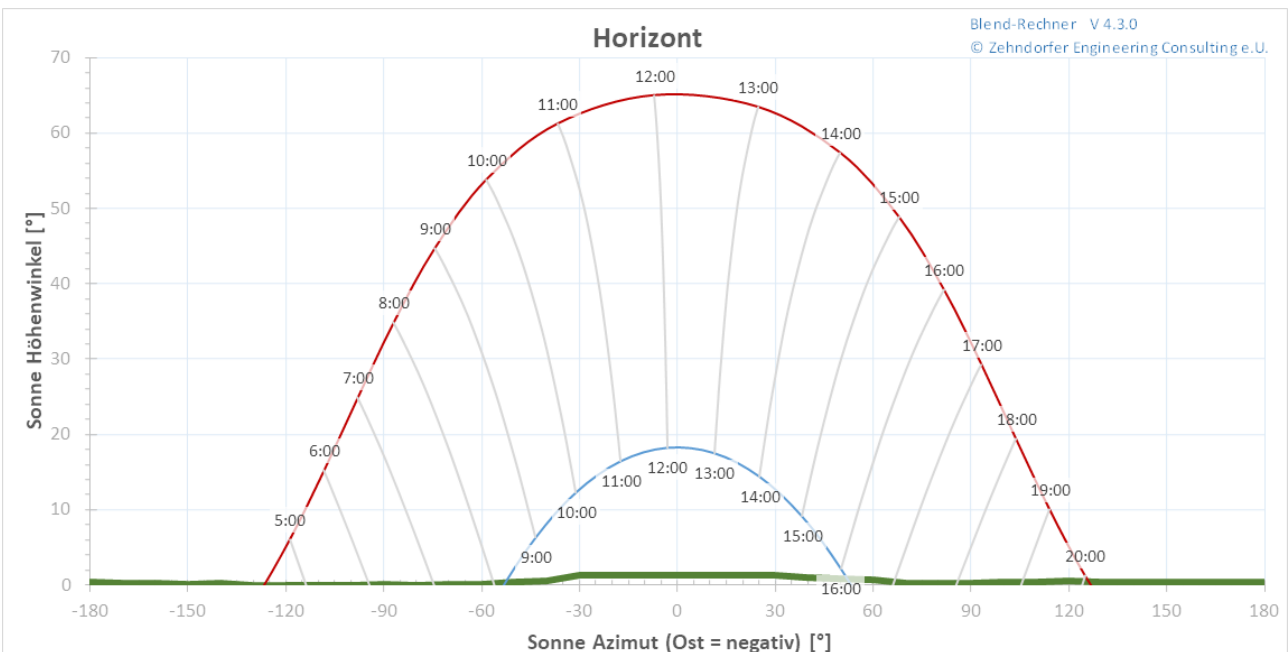
Abbildung 9 Erhöhung der Autobahn



1.4.2 Horizont

Da es in der Nähe keine Berge gibt, findet keine Fern-Verschattung der Anlage statt (die die Sonnenstunden und damit die Reflexionen reduzieren könnte).

Abbildung 10 Horizont



### 1.4.3 Bewuchs

Zwischen der Reflexionsfläche und den IP gibt es keinen durchgehenden Bewuchs der eventuelle Reflexionen abhalten könnte.

### 1.4.4 Künstliche Abschattungen

Zwischen den IP und den Solaranlagen gibt es keinerlei Gebäude oder andere Abschattungen, die die Sichtbeziehung zur PV-Anlage unterbrechen würden.

## 2 Blendberechnung

### 2.1 Bedingungen für die Berechnung

Als Eingabe für die Blendberechnung wurden die Rahmenbedingungen der LAI-2012 Richtlinie (siehe Anhang 2) herangezogen. Diese sind insbesondere:

- Die Sonne ist als punktförmiger Strahler anzunehmen
- Das Modul ist ideal verspiegelt (keine Streublendung)
- Die Sonne scheint von Aufgang bis Untergang (keine Ausnahme von Schlechtwetter)
- Blickwinkel zwischen Sonne und Modul mindestens  $10^\circ$
- Erhebliche Blendung ab 30 Minuten am Tag oder 30 Stunden pro Kalenderjahr

### 2.2 Reflexionsberechnung

Die Reflexionsberechnung basiert auf der Methode Raytracing (siehe Anhang 2). Die Reflexionen werden für jeden Immissionspunkt gesondert berechnet.

Abbildung 11 Reflexion der Solar-Anlage zum IP 10

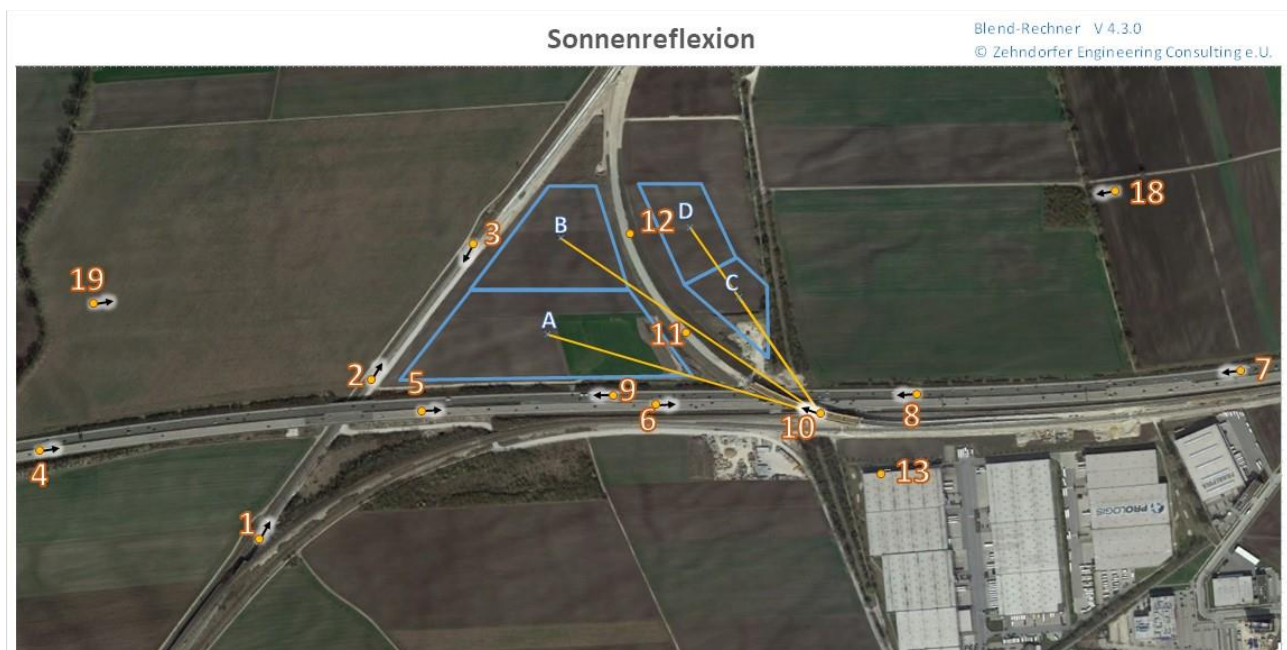
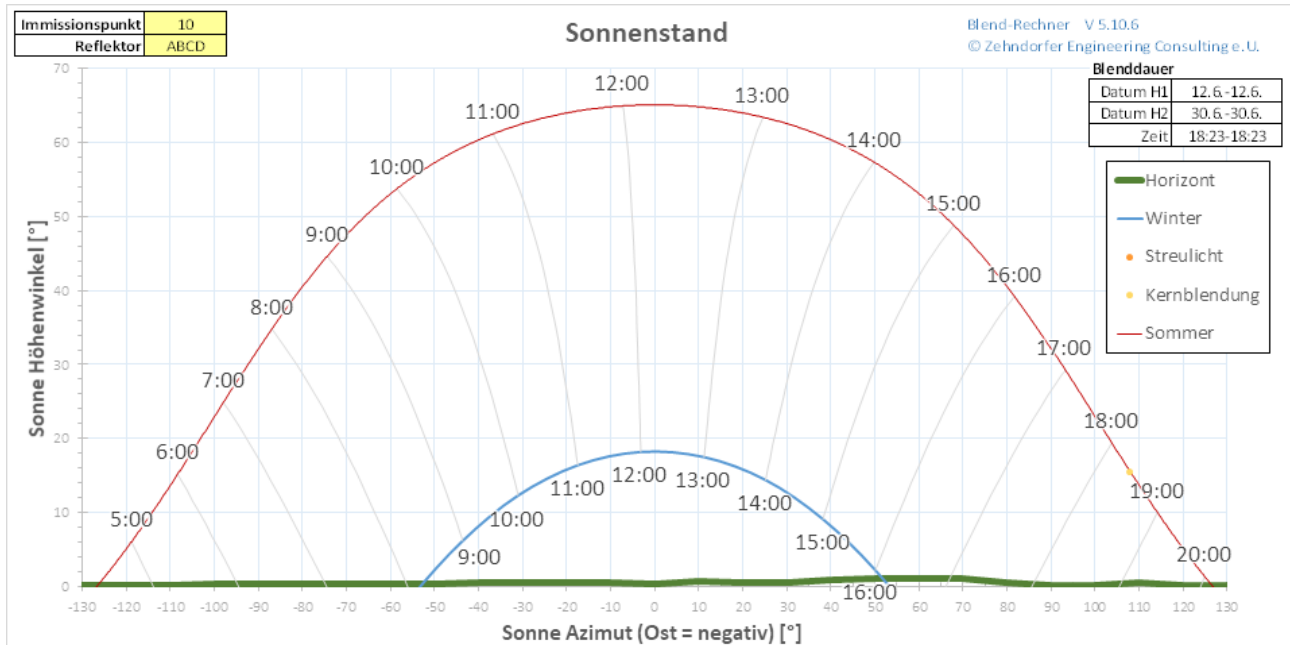


Abbildung 11 stellt die Immissionspunkte und den Strahlengang von eventuellen Reflexionen dar.

Abbildung 12 zeigt zu welchem Zeitpunkt (Jahres- und Uhrzeit) Reflexionen auftreten. Es ist auch jener Sonnen-höhenwinkel und der Sonnen-azimut dargestellt, bei dem Reflexionen in Richtung des Immissionspunktes ausgestrahlt werden.

**Abbildung 12 Sonnenwinkel bei Blendung am IP 10**



Am IP 10 ist also im Juni, abends mit Reflexionen zu rechnen.

Die Resultate der Berechnung für den IP 10 sind in folgender Tabelle zusammengefasst. Die Gesamtheit aller Resultate ist in Anhang 5 zu sehen.

|                              |             |     |
|------------------------------|-------------|-----|
| <b>Reflektor</b>             | <b>ABCD</b> |     |
| <b>Immissionspunkt</b>       | <b>10</b>   |     |
| Distanz                      | m           | 368 |
| Höhenwinkel                  | °           | -2  |
| Raumwinkel                   | msr         | 21  |
| Datum H1                     | 12.6.-12.6. |     |
| Datum H2                     | 30.6.-30.6. |     |
| Zeit                         | 18:23-18:23 |     |
| Kernblendung min / Tag       | 5           |     |
| Kernblendung h / Jahr        | 1           |     |
| Sonnen Höhenwinkel (Mittel)  | °           | 16  |
| Sonnen Azimut (Mittel)       | °           | 108 |
| Sonne-Reflektor Winkel (max) | °           | 17  |
| Blendung - Blickwinkel (min) | °           | 6   |

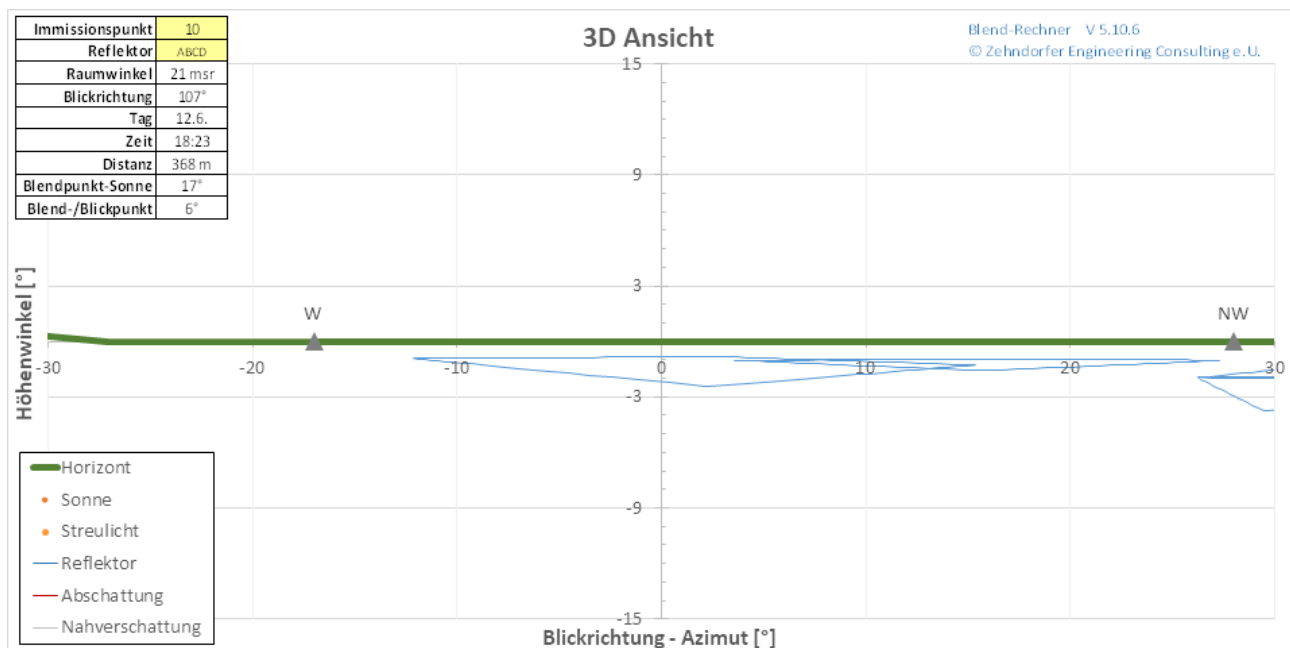
## 2.3 Erklärung der Ergebnisse

|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Distanz</b>                | Ist die Distanz zwischen Mittelpunkt des Reflektors und Immissionspunkt in Meter.                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Höhenwinkel</b>            | Der Höhenwinkel des Reflektors über dem Immissionspunkt. 0° bedeutet, dass sich der Reflektor am Horizont befindet.                                                                                                                                                                                     |
| <b>Raumwinkel</b>             | Der Raumwinkel, gemessen in Milliradian. Der Raumwinkel ist ein Maß für die sichtbare Größe eines Objektes. Er wird berechnet indem man die sichtbare Fläche eines Objektes durch das Quadrat dessen Abstandes dividiert.                                                                               |
| <b>Datum H1/H2</b>            | Gibt genau jene Zeitspanne an, an dem Blendung über den Reflektor erfolgt                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Zeit</b>                   | Jene maximale Zeitspanne bei der die Blendung über den Reflektor erfolgt                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Kernblendung</b>           | Die Dauer der Blendung durch direkten Spiegelung der Sonne am Reflektor in Minuten pro Tag bzw. Stunden pro Jahr                                                                                                                                                                                        |
| <b>Streulicht</b>             | Die Dauer der Blendung durch gestreutes Licht der Sonne an der unebenen Oberfläche des Reflektors in Minuten pro Tag bzw. Stunden pro Jahr, für den Fall, dass das Streulicht (nach Vorgabe) unberücksichtigt bleibt, steht hier derselbe Wert wie bei der Kernblendung                                 |
| <b>Dauer</b>                  | Die Anzahl jener Tage im Jahr (Frühjahr und Herbst), an denen zu irgendeiner Uhrzeit eine Blendung auftreten kann. Außerhalb dieser Tage steht die Sonne zu hoch oder zu flach um am Immissionspunkt zu blenden, oder es findet eine Verschattung durch den Horizont oder künstliche Hindernisse statt. |
| <b>Sonnen Höhenwinkel</b>     | Durchschnittlicher Sonnen-höhenwinkel zum Zeitpunkt der Blendung                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Sonnen Azimut</b>          | Durchschnittlicher Sonnen-Azimut zum Zeitpunkt der Blendung                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Sonne-Reflektor Winkel</b> | Der vom Immissionspunkt aus sichtbare Winkel zwischen Reflektor und Sonnenstand bei Blendung. Ist dieser Winkel klein (also z.B. < 10°), so spielt die Blendung neben der in gleicher Richtung stehenden und typischer Weise viel stärkeren Sonne eine untergeordnete Rolle.                            |
| <b>Blendung-Blickwinkel</b>   | Der minimale Winkel zwischen der Blickrichtung (also z.B. Fahrtrichtung) und jener Stelle des Reflektors von welcher aus Reflexionen stattfinden könnten. Ist der Winkel groß (also außerhalb des eines Kegels von 30°), so spielt die Blendung eine untergeordnete Rolle.                              |

## 2.4 Sichtbezug

Um den Sichtbezug zur PV Anlage, sowie zur Reflexion und zum Sonnenstand deutlich zu machen, wurde die Darstellung dieser Punkte mit Blick in Fahrtrichtung gewählt. Die Winkel der Darstellung sind realistisch, d.h. ein durchschnittlicher Beobachter wird das hier berechnete Gesichtsfeld vor Augen haben.

Abbildung 13 Blickfeld am IP 10 Richtung Westen



Die PV Anlage wird also vom Triebwagenführer im Zentrum des Gesichtsfeldes wahrgenommen.

Alle relevanten 3D Ansichten der PV-Anlage sind in Anhang 5 zu sehen.

## 2.5 Blend-wirkung

Die Auswirkung der Blendung auf den Menschen ist von mehreren Parametern abhängig. Folgende Parameter haben einen Einfluss auf die Blend-wirkung beim Menschen:

- Größe der projizierenden Reflexions-Fläche
- Reflexionsfaktor der verwendeten Materialien
- Entfernung zwischen IP und Reflektor
- Winkel zwischen Sonne und Reflexionsfläche
- Häufigkeit und Dauer der Reflexion
- Jahreszeit und Uhrzeit der Reflexion
- Tätigkeit des Menschen bei der die Reflexion wahrgenommen wird
- Möglichkeiten sich vor Blendung zu schützen

### 2.5.1 Größenverhältnisse

Die hier dargestellten Größenverhältnisse sollen bei der subjektiven Einordnung der Reflexionsfläche helfen. Da das Auge keine Größen, sondern nur optische Winkel wahrnimmt (also das Verhältnis von Größe zur Entfernung<sup>1</sup>) sind hier alle Größen im Maß des Raumwinkels (milli Steradian) umgerechnet.

<sup>1</sup> Der Mond oder die Sonne sind also z.B. mit dem ausgestreckten Daumen vollständig verdeckbar.

| Sichtbeziehung          | Raumwinkel |
|-------------------------|------------|
| Gesichtsfeld            | 2.200 msr  |
| Sonnenscheibe am Himmel | 0,068 msr  |
| Ausgestreckter Daumen   | 1,55 msr   |

Die maximal sichtbare Größe der Solar-Anlage vom IP 10 mit 21 msr ist als mittelgroß zu bezeichnen.

### 2.5.2 Blendstärke

Die Solar-Module haben bei rechtwinkelig auf die Oberfläche eintreffendem Licht relativ kleine Reflexionsfaktoren, weshalb dabei nur ein Teil des Sonnenlichts reflektiert wird. In diesem konkreten Fall ist der Reflexionswinkel jedoch (zur Normalen auf die Solar-Module) hoch (d.h. relativ flach zur Glasoberfläche), wodurch ein großer Teil des Sonnenlichts reflektiert wird.

### 2.5.3 Richtung der Blendung

Die Richtung von der Blendung ausgeht, kann eine entscheidende Rolle für die Blendwirkung spielen. Während Blendungen von oben (z.B. Sonne) als normal anzusehen sind und Menschen diesbezüglich nicht sehr empfindlich sind, können waagrecht einfallende Lichtstrahlen Menschen stören. Auch solche Blendungen die von weiter links oder rechts der Sehachse kommen werden weniger störend empfunden als jene, die im Zentrum des Gesichtsfeldes auftreten.

Die internationale Normung (z.B. EN 12464) reduziert seitlich auftretende Blendungen z.B. mit dem Guth-Positionsindex. In den österreichischen Regelwerken für Straße-Schiene und Verkehr (z.B. RVS 05.06.11) ist diesem Fakt mit dem sogenannten 30° Sichtkegel (+/- 15° zur Sehachse) Rechnung getragen. Blendungen die von außerhalb des 30° Sichtkegels kommen sind in diesem Regelwerk nicht relevant.

Daher werden in diesem Gutachten nur solche Blendungen als relevant für den Verkehr betrachtet, die innerhalb eines Winkels von +/- 15° zur Sehachse (= Fahrtrichtung) liegen.

### 2.5.4 Blenddauer

Abbildung 14 Blenddauer am IP 10

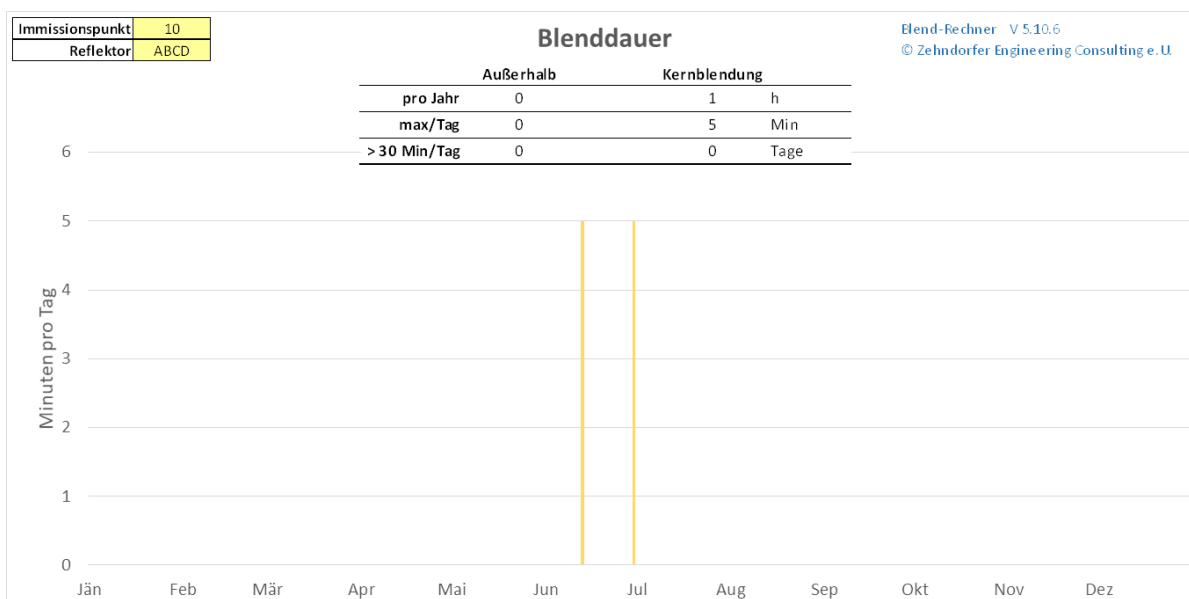


Abbildung 14 zeigt die Verteilung der Blenddauer pro Tag über das ganze Jahr.

Die grauen Bereiche sind jene Zeiten zu denen zwar Reflexionen stattfinden, diese werden jedoch auf Grund der 10°-Regel gemäß LAI-2012 (Blickwinkel zwischen Sonne und Modul mindestens 10°) beziehungsweise des inneren Gesichtsfeldes (+/-15° von der Blickrichtung) nicht in der Summe der Blenddauer berücksichtigt. Im konkreten Fall treten die Reflexionen von Quellen außerhalb des Gesichtsfeldes auf, diese sind daher nicht relevant.

Bei der Berechnung der Zeiten für Kernblendung (Reflexion ohne Streuung) wurden weder die verlängernde Wirkung der Streuung des Lichtes an den Modulen noch die reduzierende Wirkung von Schlechtwetter (Regen, Schnee, Nebel, Hochnebel, Bewölkung) berücksichtigt.

### 2.5.5 Mögliche subjektive Effekte

Es gibt Tätigkeiten, bei denen die ungestörte Sicht in Richtung der PV Anlage notwendig ist. Dies ist im konkreten Fall (für das Lenken von Fahrzeugen) teilweise zutreffend (die Anlage liegt teilweise innerhalb des Gesichtsfeldes).

Für den Verkehr kritische Punkte sind insbesondere:

- Kreuzungen und Eisenbahnkreuzungen
- Straßenstellen mit Fußgänger- oder Radfahrerübergängen
- Stellen mit Geschwindigkeits-inhomogenität
- Straßenstellen mit Verflechtungs- und Manövertrecken
- Stellen mit Lichtsignalen

Auf der Autobahn A92 liegen keine dieser kritischen Punkte.

Es ist anzunehmen, dass auf der Bahntrasse in der Nähe der IP 1 bis 3 und IP 10 bis 12 Vorsignale oder Hauptsignale liegen werden, da in der Nähe die Strecke 5557 und 5500 ineinander übergehen (Weichensignale). Sollten hier also Blendungen auftreten, so ist dafür zu sorgen, dass die Lichtsignale trotzdem aus entsprechender Entfernung unverwechselbar wahrgenommen werden können.

## 3 Beurteilung & Empfehlungen

### IP 1 bis 9, 11 und 12 (Bahn und Autobahn)

Es kann an einigen IP zu kurzen Reflexionen in Richtung dieser IP kommen. Diese stellen jedoch aus folgenden Gründen keine Gefahr für den für den Straßenverkehr dar:

- Die Reflexionen erfolgen zu einem Zeitpunkt wo die Sonne aus der gleichen Richtung blendet (10° Regel).
- Die Reflexionen liegen außerhalb des inneren Gesichtsfeldes eines Fahrzeuglenkers der seinen Blick in Fahrtrichtung hält (dadurch wird also das Erkennen von Signalen und Hindernissen nicht wesentlich beeinträchtigt).

### IP 10 (Bahn)

Es werden sehr kurze spiegelnde Reflexionen in Richtung des IP auftreten. Aus den folgenden Gründen stellen diese Immissionen keine erhebliche Gefährdung des Bahnverkehrs dar:



- Die Blendungen treten zu einem Zeitpunkt auf, wo die Sonne aus einer ähnlichen Richtung blendet (maximal 17° Unterschied)
- Die Blendungen treten nur sehr kurze Zeit auf (5 Minuten pro Tag)
- Die Blendungen liegen nicht im Zentrum des Gesichtsfeldes ( $\geq 6^\circ$  zur Sichtachse)
- Jener Teil der PV-Anlage, der Blendungen verursachen kann, liegt 498m (Mittelpunkt) entfernt vom Immissionspunkt, dadurch ist auch der Raumwinkel in welchem Reflexionen auftreten können sehr klein (ca. 7msr).

### IP 13 und 14 (Nachbarschaft)

Es werden nur kurze Reflexionen in Richtung der Nachbarschaft auftreten. Da die Sonne zu diesem Zeitpunkt aber in der gleichen Richtung überstrahlt die Sonne die Reflexionen, sodass diese kaum wahrgenommen und gemäß Richtlinie nicht zu bewerten sind.

## 3.1 Flugverkehr

### IP 15 (Air Traffic Control Tower MUC)

Es kann auf Grund des möglichen Sonnenstandes zu keiner Jahres- oder Tageszeit zu Blendungen kommen.

### IP 16 bis 19

Es kann abends zu Reflexionen in Richtung der Flugroute (startende Flugzeuge) kommen. Diese treten nur sehr kurz auf und liegen immer außerhalb des inneren Gesichtsfeldes der Piloten, wodurch sie Gefahr für den Flugverkehr darstellen

### IP 20 und 21

Es kann morgens zu Reflexionen in Richtung der Flugroute (landende Flugzeuge) kommen. Diese treten nur sehr kurz auf. Zum Zeitpunkt der Blendung besteht bis zur Touch-Down-Zone noch eine Distanz von 6,5km – bei einer Fluggeschwindigkeit von 250km/h beträgt die Zeit zur Landung in etwa noch 1,5 Minuten. Bis zur Landung bleibt also genug „blendfreie“ Zeit um sich auf die Landung zu konzentrieren, weshalb also keine Gefahr für den Flugverkehr besteht.

**Es finden kurze Reflexionen in Richtung der Autobahn und der Bahn statt, welche jedoch ungefährlich für den Straßen- und Bahnverkehr sein werden. Es besteht keine Gefahr durch Blendung für den Flugverkehr.**

Datum: 8.3.2021

Gutachter:

**Zehndorfer  
Engineering**  
+43 (680) 244 3310  
office@zehndorfer.at  
www.zehndorfer.at  
FN/515736k  
UID ATU74524826  
Zehndorfer Engineering GmbH  
Stift-Viktring-Strasse 21/6  
9073 Klagenfurt  
Austria

Jakob Zehndorfer  
Zehndorfer Engineering GmbH

## ANHANG 1 DEFINITIONEN

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Blendung (allgemein)    | eine Störung der visuellen <i>Wahrnehmung</i> , verursacht durch eine helle Lichtquelle im Gesichtsfeld                                                                                                                                                                            |
| Psychologische Blendung | eine Form von Blendung, welche als <i>unangenehm oder ablenkend</i> empfunden wird. Sie stört häufig nur unbewusst die Aufnahme von visueller Information, ohne die Wahrnehmung von Details wirklich zu verhindern.                                                                |
| Physiologische Blendung | eine Form von Blendung, welche die Wahrnehmung von visueller Information <i>technisch messbar</i> reduziert. Sie wird durch Streulicht innerhalb des Auges verursacht, welches die wahrnehmbaren Kontraste durch seine Schleierleuchtdichte reduziert.                             |
| Blendwirkung            | Die Auswirkung der Blendung auf ein Individuum.                                                                                                                                                                                                                                    |
| tolerierbare Grenze     | In den genannten Vorschriften und Gesetzestexten wird die „tolerierbare Grenze“ für die Blendung nicht näher definiert.                                                                                                                                                            |
| Reflexion (Physik)      | Das Zurückwerfen von Wellen an einer Grenzfläche                                                                                                                                                                                                                                   |
| Gerichtete Reflexion    | Für (nahezu) glatte Oberflächen gilt das <i>Reflexionsgesetz</i>                                                                                                                                                                                                                   |
| Immissionspunkt         | Punkt auf den Strahlung (durch Reflexion) einwirkt                                                                                                                                                                                                                                 |
| Emissionspunkt          | Punkt von dem Strahlung (durch Reflexion) ausgesendet wird                                                                                                                                                                                                                         |
| Leuchtdichte            | Ein Maß für den <i>Helligkeitseindruck</i> . Gibt die Lichtstärke pro Fläche in Candela pro Quadratmeter an [ $\text{cd}/\text{m}^2$ ] bzw. den Lichtstrom pro sichtbarer Fläche des Reflektors und Raumwinkel (des entfernt stehenden Auges) [ $\text{lm}/\text{m}^2\text{sr}$ ]. |
| Lichtstärke             | Der Lichtstrom pro Raumwinkel [ $\text{lm}/\text{sr}$ ].                                                                                                                                                                                                                           |
| Lichtstrom              | gibt an wie viele Photonen pro Zeiteinheit von der Lichtquelle emittiert werden – gemessen in Lumen [ $\text{lm}$ ]                                                                                                                                                                |
| LOV                     | Line of Vision – die übliche Blickrichtung des Beobachters (z.B. Fahrtrichtung eines Fahrzeuges)                                                                                                                                                                                   |
| IP                      | Die Immissionspunkte auch „Points of interest“ sind jene Punkte, für die die Blend-berechnung durchgeführt wird                                                                                                                                                                    |
| PV                      | Photovoltaikanlage                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Azimut                  | Winkel (am Boden) zwischen Objekt und Südrichtung                                                                                                                                                                                                                                  |
| Elevation               | zu Deutsch <i>Höhenwinkel</i> , gemessen von der Horizontalen zum Objekt                                                                                                                                                                                                           |
| Koordinatensystem       | Das verwendete Koordinatensystem verläuft in x/y-Ebene parallel zur Erdoberfläche, der z-Vektor zeigt senkrecht in die Höhe. In der Berechnung finden verschiedene andere Koordinatensysteme Anwendung, was für das Endergebnis aber irrelevant ist.                               |

Prismierung

PV Glas hat neben seiner besonderen chemischen Zusammensetzung und einer eventuellen anti-reflex Beschichtung in vielen Fällen auch noch die Eigenschaft einer „rauen“ Oberfläche – kleine Prismen, die die Reflexion verringern und die Transmission des Lichts in das Glas verstärken sollen. An diesen kleinen, unterschiedlich geneigten Flächen entsteht Streulicht.

## **ANHANG 2 RICHTLINIEN, VORSCHRIFTEN UND GESETZE**

### **Bundes-Immissionsschutzgesetz (2016)**

§ 5 (1) Genehmigungsbedürftige Anlagen sind so zu errichten und zu betreiben, dass zur Gewährleistung eines hohen Schutzniveaus für die Umwelt insgesamt 1. schädliche Umwelteinwirkungen und sonstige Gefahren, erhebliche Nachteile und erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit und die Nachbarschaft nicht hervorgerufen werden können; ...

§ 22 (1) Nicht genehmigungsbedürftige Anlagen sind so zu errichten und zu betreiben, dass 1. schädliche Umwelteinwirkungen verhindert werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind, ...

### **Bürgerliches Gesetzbuch 2015, § 906**

(1) Der Eigentümer eines Grundstücks kann die Zuführung von Gasen, Dämpfen, Gerüchen, Rauch, Ruß, Wärme, Geräusch, Erschütterungen und ähnliche von einem anderen Grundstück ausgehende Einwirkungen insoweit nicht verbieten, als die Einwirkung die Benutzung seines Grundstücks nicht oder nur unwesentlich beeinträchtigt. Eine unwesentliche Beeinträchtigung liegt in der Regel vor, wenn die in Gesetzen oder Rechtsverordnungen festgelegten Grenz- oder Richtwerte von den nach diesen Vorschriften ermittelten und bewerteten Einwirkungen nicht überschritten werden. Gleiches gilt für Werte in allgemeinen Verwaltungsvorschriften, die nach § 48 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes erlassen worden sind und den Stand der Technik wiedergeben.

(2) Das Gleiche gilt insoweit, als eine wesentliche Beeinträchtigung durch eine ortsübliche Benutzung des anderen Grundstücks herbeigeführt wird und nicht durch Maßnahmen verhindert werden kann, die Benutzern dieser Art wirtschaftlich zumutbar sind. Hat der Eigentümer hiernach eine Einwirkung zu dulden, so kann er von dem Benutzer des anderen Grundstücks einen angemessenen Ausgleich in Geld verlangen, wenn die Einwirkung eine ortsübliche Benutzung seines Grundstücks oder dessen Ertrag über das zumutbare Maß hinaus beeinträchtigt.

### **Hinweise zur Messung, Beurteilung und Minderung von Lichtimmissionen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI-2012), 13.09.2012**

#### **3. Maßgebliche Immissionsorte und –Situationen**

Maßgebliche Immissionsorte sind a) schutzwürdige Räume, die als Wohnräume, Schlafräume, einschließlich Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten und Bettenräume in Krankenhäusern und Sanatorien, Unterrichtsräume in Schulen, Hochschulen und ähnlichen Einrichtungen, Büroräume, Praxisräume, Arbeitsräume, Schulungsräume und ähnliche Arbeitsräume genutzt werden. An Gebäuden anschließende Außenflächen (z. B. Terrassen und Balkone) sind schutzwürdigen Räumen tagsüber zwischen 6:00 – 22:00 Uhr gleichgestellt. b) unbebaute Flächen in einer Bezugshöhe von 2 m über Grund an dem am stärksten betroffenen Rand der Flächen, auf denen nach Bau- oder Planungsrecht Gebäude mit schutzwürdigen Räumen zugelassen sind.

Zur Ermittlung der Immissionen (Blendzeiträume) wird von idealisierten Annahmen ausgegangen

- Die Sonne ist punktförmig
- Das Modul ist ideal verspiegelt, d.h. es kann das Reflexionsgesetz „Einfallswinkel gleich Ausfallswinkel“ angewendet werden.
- Die Sonne scheint von Aufgang bis Untergang d.h. die Berechnung liefert die astronomisch maximal möglichen Immissionszeiträume.

In den Immissionszeiten sollten nur solche Konstellationen berücksichtigt werden, in denen sich die Blickrichtungen zur Sonne und auf das Modul um mindestens 10° unterscheiden.

Eine erhebliche Belästigung im Sinne des BImSchG durch die maximal mögliche astronomische Blenddauer unter Berücksichtigung aller umliegenden Photovoltaikanlagen kann vorliegen, wenn diese mindestens 30 Minuten am Tag oder 30 Stunden pro Kalenderjahr beträgt.

### **Bundesfernstraßengesetz (2007)**

§ 9 Bauliche Anlagen an Bundesfernstraßen - (2) Im Übrigen bedürfen Baugenehmigungen oder nach anderen Vorschriften notwendige Genehmigungen der Zustimmung der obersten Landesstraßenbaubehörde, wenn 1. bauliche Anlagen längs der Bundesautobahnen in einer Entfernung bis zu 100 Meter und längs der Bundesstraßen außerhalb der zur Erschließung der anliegenden Grundstücke bestimmten Teile der Ortsdurchfahrten bis zu 40 Meter, gemessen vom äußeren Rand der befestigten Fahrbahn, errichtet, erheblich geändert oder anders genutzt werden sollen, ...

(3) Die Zustimmung nach Absatz 2 darf nur versagt oder mit Bedingungen und Auflagen erteilt werden, soweit dies wegen der Sicherheit oder Leichtigkeit des Verkehrs, der Ausbauabsichten oder der Straßenbaugestaltung nötig ist.

### **Luftverkehrsgesetz (LuftVG) 2007, §12 Errichtung von Bauwerken**

(3) In der weiteren Umgebung eines Flughafens ist die Zustimmung der Luftfahrtbehörden erforderlich, wenn die Bauwerke folgende Begrenzung überschreiten sollen:

1. außerhalb der Anflugsektoren a) im Umkreis von 4 Kilometer Halbmesser um den Flughafenbezugspunkt eine Höhe von 25 Metern (Höhe bezogen auf den Flughafenbezugspunkt), b) im Umkreis von 4 Kilometer bis 6 Kilometer Halbmesser um den Flughafenbezugspunkt die Verbindungslinie, die von 45 Meter Höhe bis 100 Meter Höhe (Höhen bezogen auf den Flughafenbezugspunkt) ansteigt;

2. innerhalb der Anflugsektoren a) von dem Ende der Sicherheitsflächen bis zu einem Umkreis um den Startbahnbezugspunkt von 10 Kilometer Halbmesser bei Hauptstart- und Hauptlandeflächen und von 8,5 Kilometer bei Nebenstart- und Nebenlandeflächen die Verbindungslinie, die von 0 Meter Höhe an diesem Ende bis 100 Meter Höhe (Höhen bezogen auf den Startbahnbezugspunkt der betreffenden Start- und Landefläche) ansteigt, b) im Umkreis von 10 Kilometer bis 15 Kilometer Halbmesser um den Startbahnbezugspunkt bei Hauptstart- und Hauptlandeflächen die Höhe von 100 Metern (Höhe bezogen auf den Startbahnbezugspunkt der betreffenden Start- und Landeflächen).

**Richtlinie der Österr. Forschungsgesellschaft Straße-Schiene-Verkehr RVS 05.06.11 - Kriterien zu Standorten von Informationsträgern**

Die Errichtung eines teilweise dynamischen Informationsträgers ist unzulässig ... in unmittelbarem Nahbereich einer Verflechtungsstrecke bzw. Manöverstrecke, innerhalb des 30° Sichtkegels.

Die Errichtung eines Informationsträgers in LED-Technik, ausgenommen Kleinanlagen ist unzulässig... innerhalb des 30° Sichtkegels vor/nach einer geregelten Kreuzung.

## ANHANG 3 METHODIK DER BERECHNUNG

Die Berechnung wird mittels *Backward Raytracing* durchgeführt. Dabei werden die Eckpunkte der sichtbaren PV Fläche um den Streuwinkel erweitert. Danach werden die Vektoren der Strahlen vom IP zu den 4 Eckpunkten der PV Fläche durchgeführt. Diese Vektoren werden an der PV Ebene gespiegelt und auf einen virtuellen Sonnenstand (Elevation & Azimut) zurückgerechnet. Es wird die Gültigkeit dieses Virtuellen Sonnenstandes überprüft (PV-Rückseite, Sommerlinie, Winterlinie und Horizont) und für alle gültigen Werte eine Detailsimulation (im *Forward Raytracing*) durchgeführt, was anschließend in der Grafik Blendverlauf dargestellt wird. Alle Berechnungen werden unter Zuhilfenahme von vorteilhaften Koordinatensystemen mittels entsprechender Drehmatrizen durchgeführt.

Die Blenddauer-berechnung erfolgt mittels *Forward Raytracing* Detail-simulation.

## ANHANG 4 VERMESSUNG DER UMGEBUNG

Für die Koordinaten wurde das folgende Bezugssystem gewählt: UTM Zone 33, mit false northing -5.000.000

Die PV Anlage befindet sich an folgenden Koordinaten

| Reflektor<br>Eckpunkt | A       |         |         |         | B       |         |         |         |
|-----------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                       | C1      | C2      | C3      | C4      | C1      | C2      | C3      | C4      |
| x                     | 698.319 | 698.731 | 698.649 | 698.415 | 698.419 | 698.647 | 698.593 | 698.518 |
| y                     | 356.809 | 356.835 | 356.952 | 356.953 | 356.958 | 356.957 | 357.114 | 357.107 |
| z                     | 457     | 457     | 457     | 457     | 457     | 457     | 456     | 456     |
| h                     | 1,2     | 1,2     | 3,24    | 3,2     | 1,2     | 1,2     | 3,2     | 3,2     |

| Reflektor<br>Eckpunkt | C       |         |         |         | D       |         |         |         |
|-----------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                       | C1      | C2      | C3      | C4      | C1      | C2      | C3      | C4      |
| x                     | 698.742 | 698.854 | 698.850 | 698.815 | 698.741 | 698.815 | 698.755 | 698.667 |
| y                     | 356.961 | 356.867 | 356.971 | 357.006 | 356.961 | 357.007 | 357.124 | 357.115 |
| z                     | 457     | 457     | 457     | 457     | 457     | 457     | 456     | 456     |
| h                     | 1,2     | 1,2     | 3,2     | 3,2     | 1,2     | 1,2     | 3,2     | 3,2     |

Für diese Berechnung wurden folgende Immissionspunkte betrachtet

| Immissionspunkt | 1       | 2       | 3       | 4       | 5       | 6       | 7       | 8       | 9       | 10      | 11      | 12      |
|-----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Bezeichnung     | IP1     | IP2     | IP3     | IP4     | IP5     | IP6     | IP7     | IP8     | IP9     | IP10    | IP11    | IP12    |
| x               | 698.094 | 698.259 | 698.410 | 697.746 | 698.339 | 698.704 | 699.616 | 699.111 | 698.637 | 698.962 | 698.748 | 698.654 |
| y               | 356.515 | 356.785 | 357.017 | 356.650 | 356.737 | 356.760 | 356.849 | 356.792 | 356.773 | 356.754 | 356.881 | 357.043 |
| z               | 458     | 458     | 457     | 460     | 465     | 464     | 459     | 460     | 464     | 466     | 463     | 459     |
| h               | 2,5     | 2,5     | 2,5     | 2,5     | 2,5     | 2,5     | 2,5     | 2,5     | 2,5     | 2,5     | 2,5     | 2,5     |
| Blickrichtung   | -149    | -149    | 31      | -99     | -94     | -92     | 83      | 89      | 90      | 107     | 137     | 163     |

| Immissionspunkt | 13      | 14      |
|-----------------|---------|---------|
| Bezeichnung     | IP13    | IP14    |
| x               | 699.061 | 697.655 |
| y               | 356.657 | 356.922 |
| z               | 457     | 457     |
| h               | 2,0     | 2,0     |
| Blickrichtung   |         |         |

| Immissionspunkt | 15         | 16      | 17      | 18      | 19      | 20      | 21      |
|-----------------|------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Bezeichnung     | IP-MUC-ATC | IP-A0   | IP-A1   | IP-A2   | IP-A3   | IP-A4   | IP-A5   |
| x               | 706.388    | 704.175 | 702.586 | 700.997 | 699.409 | 697.821 | 696.233 |
| y               | 359.284    | 357.871 | 357.627 | 357.384 | 357.140 | 356.897 | 356.654 |
| z               | 452        | 452     | 452     | 452     | 452     | 452     | 452     |
| h               | 69,0       | 0,0     | 87,1    | 174,2   | 261,3   | 348,4   | 435,5   |
| Blickrichtung   |            | 83      | 83      | 83      | 83      | -97     | -97     |



## ANHANG 5 DETAIL-ERGEBNISSE DER BERECHNUNGEN

| Reflektor                    |           | AB       | AB         | BD         | AB       | AB       | AB          | CD       |
|------------------------------|-----------|----------|------------|------------|----------|----------|-------------|----------|
| <b>Immissionspunkt</b>       |           | <b>1</b> | <b>2</b>   | <b>3</b>   | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>6</b>    | <b>7</b> |
| Distanz                      | m         | 687      | 379        | 336        | 886      | 361      | 317         | 894      |
| Höhenwinkel                  | °         | 0        | 0          | 0          | 0        | -1       | -1          | 0        |
| Raumwinkel                   | msr       | 0        | 12         | 17         | 0        | 78       | 83          | 0        |
| Datum H1                     |           | -        | 28.5.-6.6. | 23.3.-6.6. | -        | -        | 6.6.-21.6.  | -        |
| Datum H2                     |           | -        | 6.7.-15.7. | 6.7.-19.9. | -        | -        | 21.6.-6.7.  | -        |
| Zeit                         |           | -        | 7:31-7:32  | 6:00-6:15  | -        | -        | 20:01-20:03 | -        |
| Kernblendung                 | min / Tag | 0        | 0          | 0          | 0        | 0        | 0           | 0        |
| Kernblendung                 | h / Jahr  | 0        | 0          | 0          | 0        | 0        | 0           | 0        |
| Sonnen Höhenwinkel (Mittel)  | °         | -        | 29         | 8          | -        | -        | 1           | -        |
| Sonnen Azimut (Mittel)       | °         | -        | -91        | -99        | -        | -        | 125         | -        |
| Sonne-Reflektor Winkel (max) | °         | -        | 31         | 16         | -        | -        | 5           | -        |
| Blendung - Blickwinkel (min) | °         | -        | 49         | 122        | -        | -        | 141         | -        |

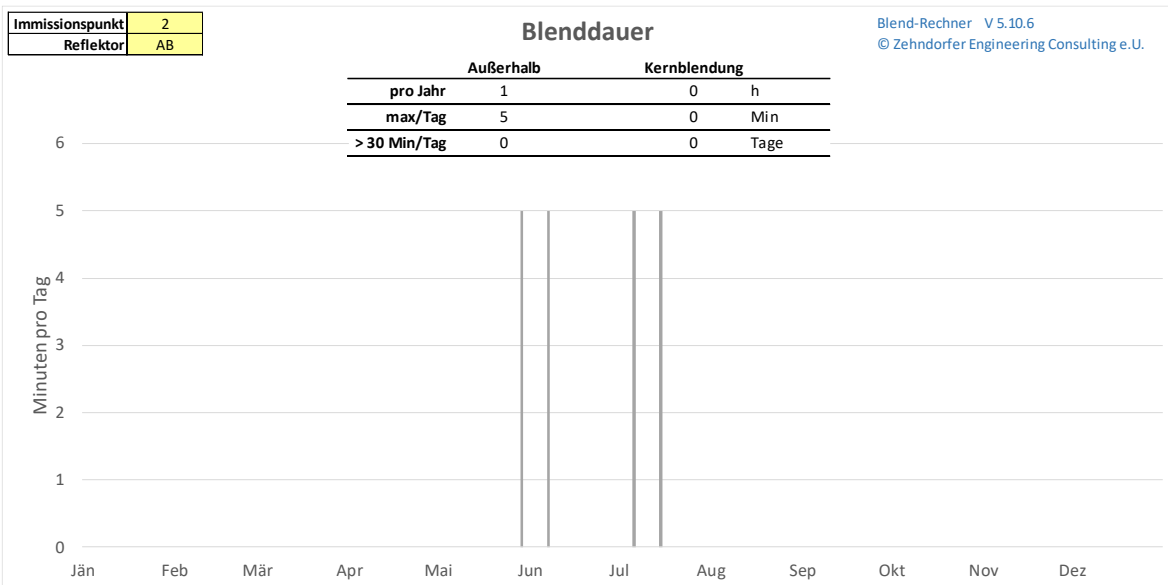
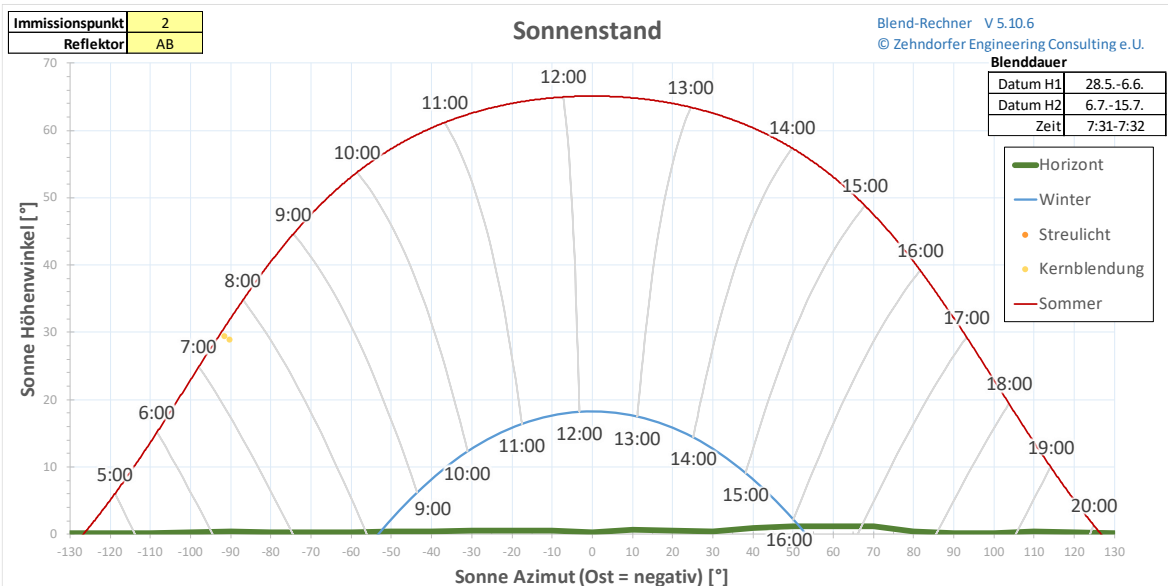
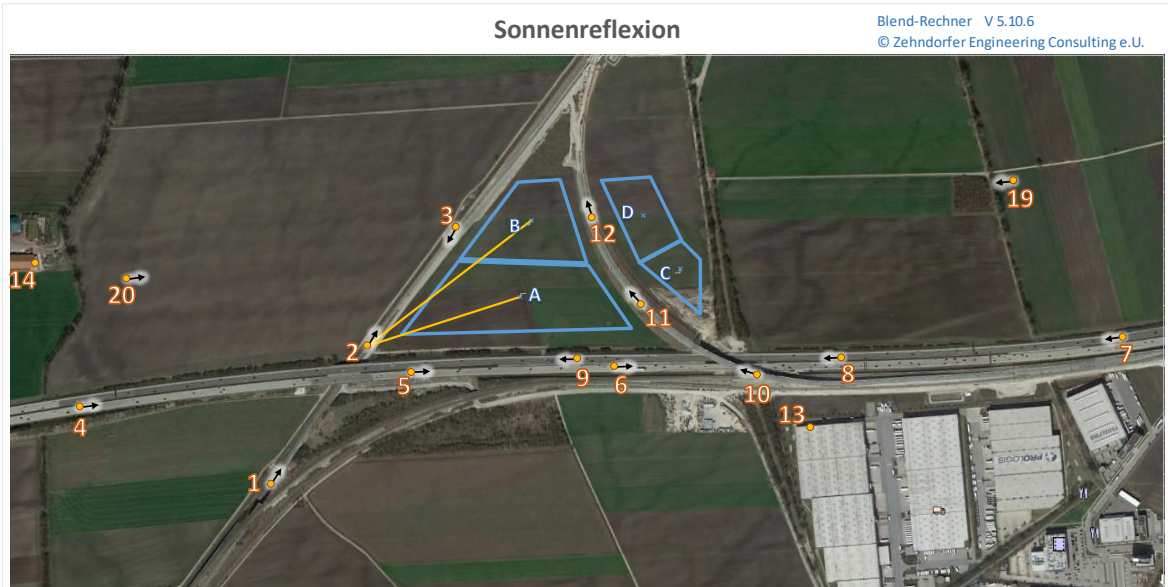
  

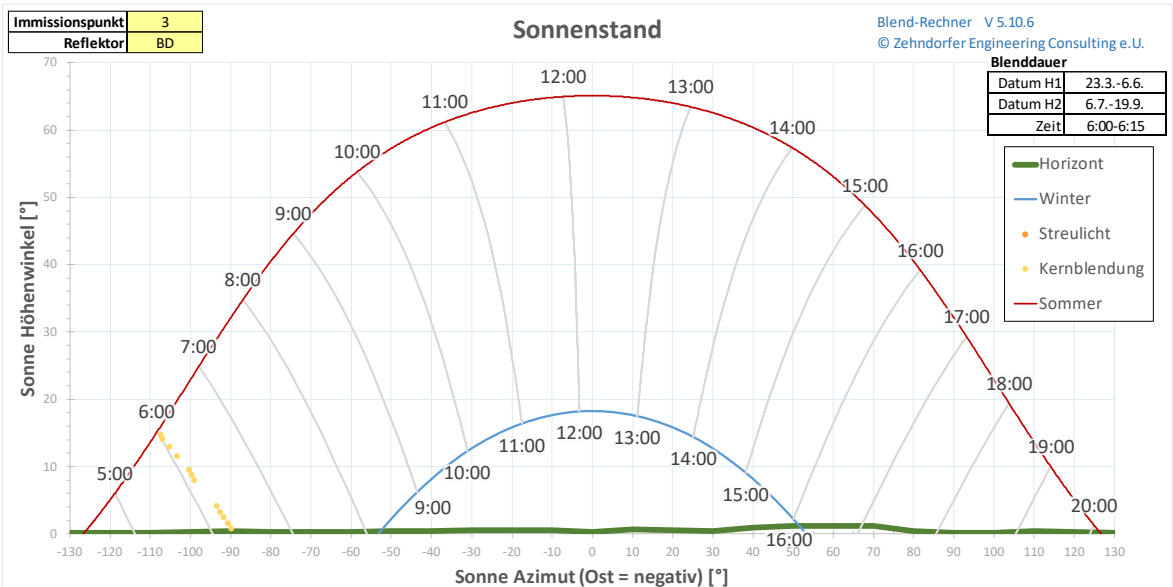
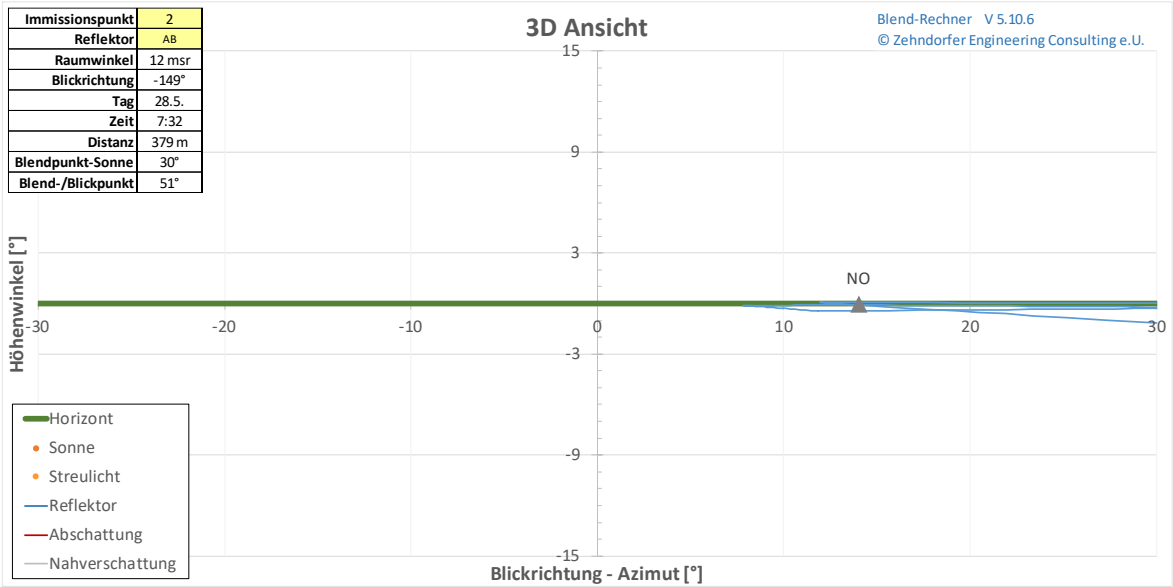
| Reflektor                    |           | CD          | AB          | ABCD        | ABCD        | BD          | AC        | AB          |
|------------------------------|-----------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------|-------------|
| <b>Immissionspunkt</b>       |           | <b>8</b>    | <b>9</b>    | <b>10</b>   | <b>11</b>   | <b>12</b>   | <b>13</b> | <b>14</b>   |
| Distanz                      | m         | 450         | 277         | 368         | 171         | 91          | 383       | 896         |
| Höhenwinkel                  | °         | 0           | -2          | -2          | -2          | -2          | 0         | 0           |
| Raumwinkel                   | msr       | 0           | 178         | 21          | 266         | 149         | 5         | 0           |
| Datum H1                     |           | 9.6.-9.6.   | 31.5.-21.6. | 12.6.-12.6. | 17.3.-21.6. | 14.3.-21.6. | -         | 16.4.-16.4. |
| Datum H2                     |           | 3.7.-3.7.   | 21.6.-12.7. | 30.6.-30.6. | 21.6.-25.9. | 21.6.-28.9. | -         | 26.8.-26.8. |
| Zeit                         |           | 18:24-18:24 | 19:54-20:03 | 18:23-18:23 | 6:13-18:21  | 6:04-18:23  | -         | 6:07-6:07   |
| Kernblendung                 | min / Tag | 0           | 0           | 5           | 0           | 0           | 0         | 0           |
| Kernblendung                 | h / Jahr  | 0           | 0           | 1           | 0           | 0           | 0         | 0           |
| Sonnen Höhenwinkel (Mittel)  | °         | 15          | 1           | 16          | 11          | 9           | -         | 7           |
| Sonnen Azimut (Mittel)       | °         | 108         | 124         | 108         | 1           | 0           | -         | -98         |
| Sonne-Reflektor Winkel (max) | °         | 17          | 8           | 17          | 27          | 22          | -         | 7           |
| Blendung - Blickwinkel (min) | °         | 24          | 36          | 6           | 24          | 50          | -         | 3           |

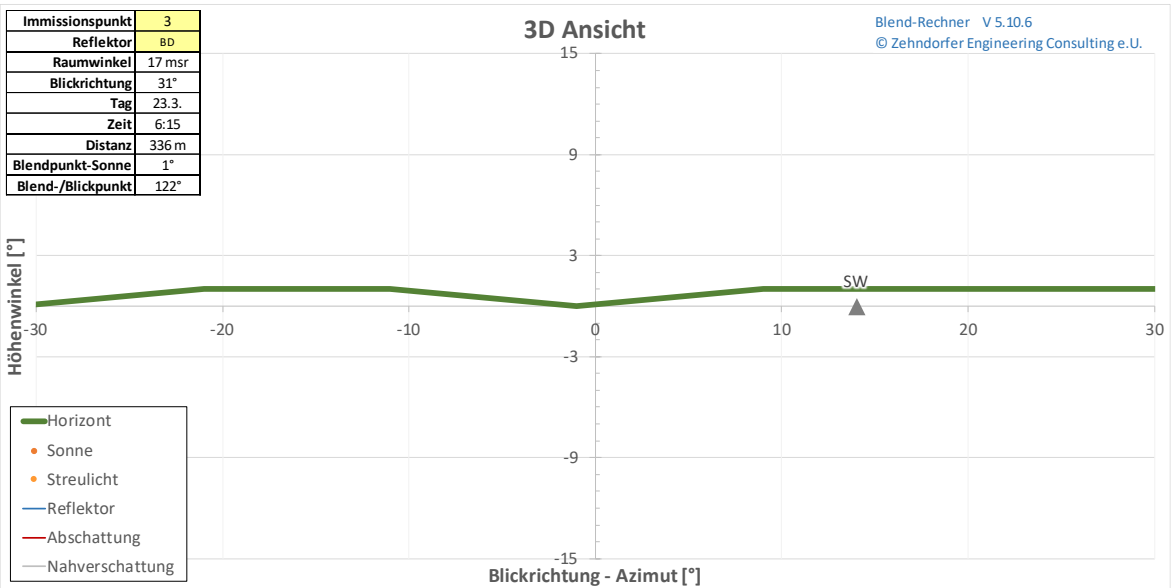
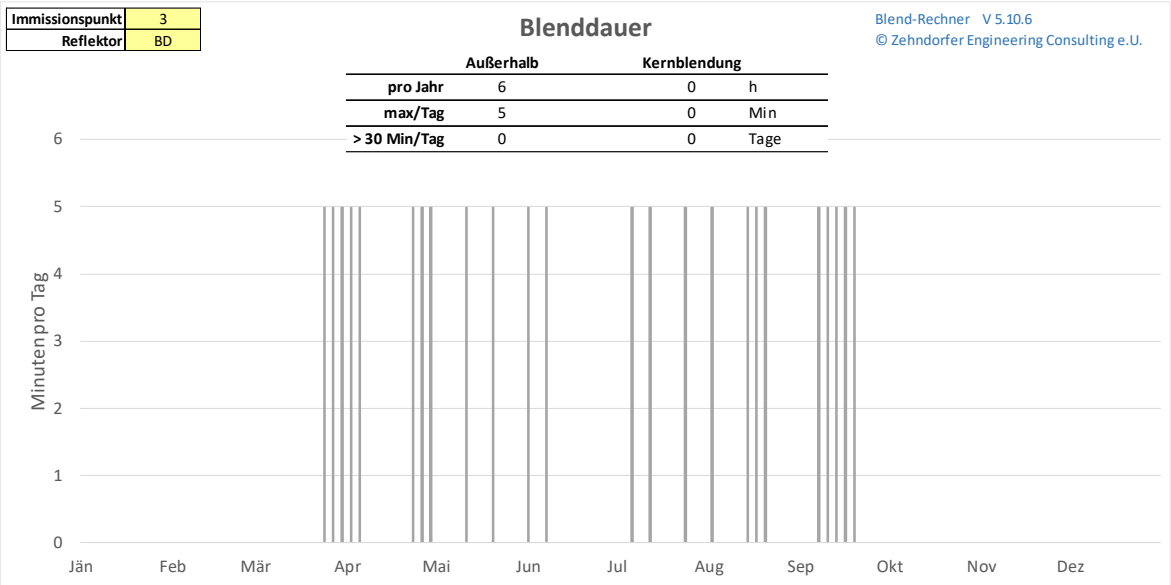
  

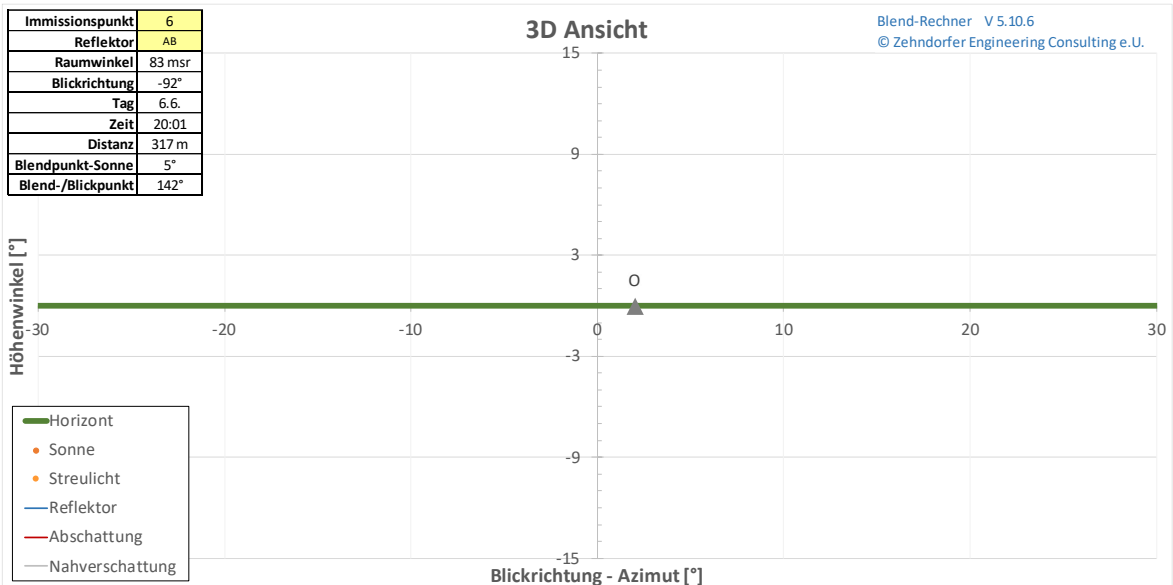
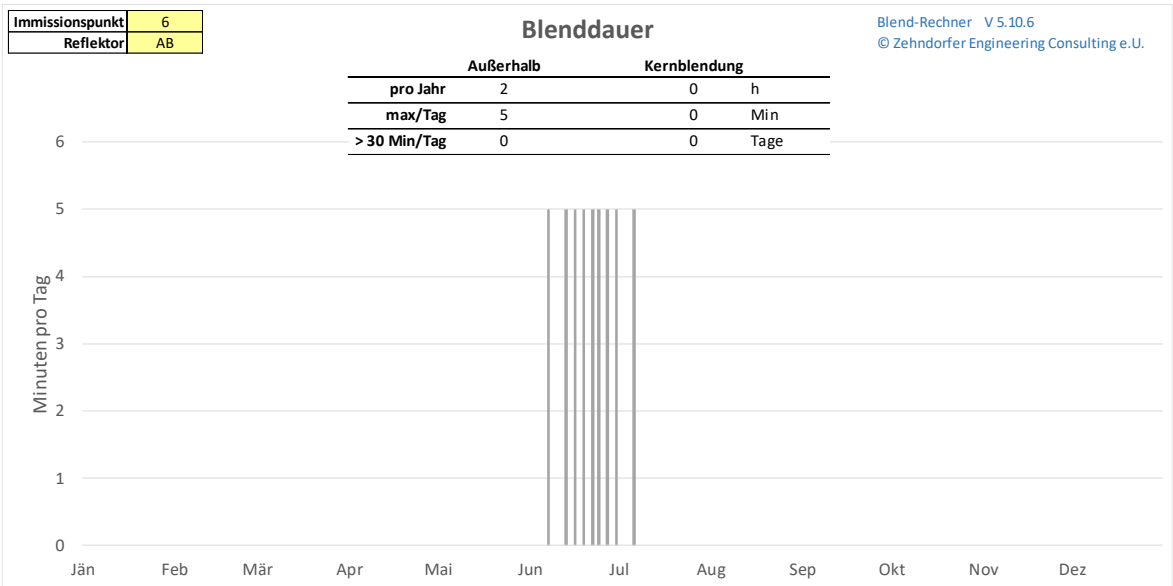
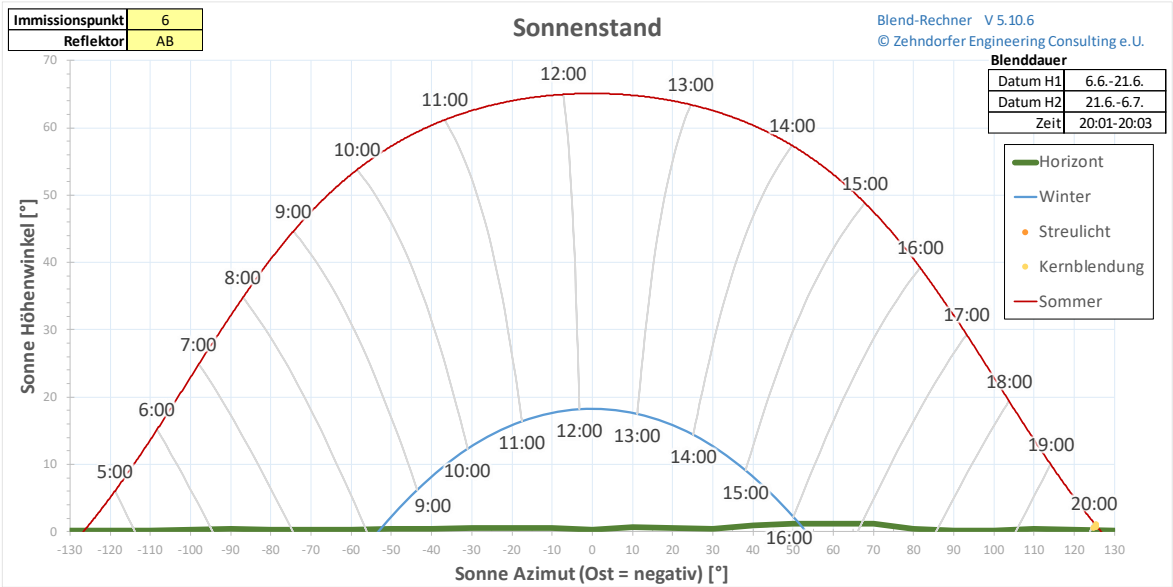
| Reflektor                    |           | ABCD      | ABCD      | ABCD      | ABCD      | ABCD         | ABCD        | ABCD        |
|------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------|-------------|-------------|
| <b>Immissionspunkt</b>       |           | <b>15</b> | <b>16</b> | <b>17</b> | <b>18</b> | <b>19</b>    | <b>20</b>   | <b>21</b>   |
| Distanz                      | m         | 7.962     | 5.491     | 3.884     | 2.277     | 670          | 936         | 2.543       |
| Höhenwinkel                  | °         | 0         | 0         | -1        | -4        | -21          | -20         | -10         |
| Raumwinkel                   | msr       | 0         | 0         | 0         | 1         | 35           | 55          | 2           |
| Datum H1                     |           | -         | -         | -         | -         | 23.1.-23.3.  | 1.4.-12.6.  | 13.4.-12.6. |
| Datum H2                     |           | -         | -         | -         | -         | 19.9.-18.11. | 30.6.-10.9. | 30.6.-29.8. |
| Zeit                         |           | -         | -         | -         | -         | 16:23-17:07  | 7:27-10:02  | 6:47-8:20   |
| Kernblendung                 | min / Tag | 0         | 0         | 0         | 0         | 0            | 0           | 10          |
| Kernblendung                 | h / Jahr  | 0         | 0         | 0         | 0         | 0            | 0           | 6           |
| Sonnen Höhenwinkel (Mittel)  | °         | -         | -         | -         | -         | 8            | 33          | 25          |
| Sonnen Azimut (Mittel)       | °         | -         | -         | -         | -         | 67           | -67         | -85         |
| Sonne-Reflektor Winkel (max) | °         | -         | -         | -         | -         | 38           | 85          | 50          |
| Blendung - Blickwinkel (min) | °         | -         | -         | -         | -         | 15           | 19          | 10          |

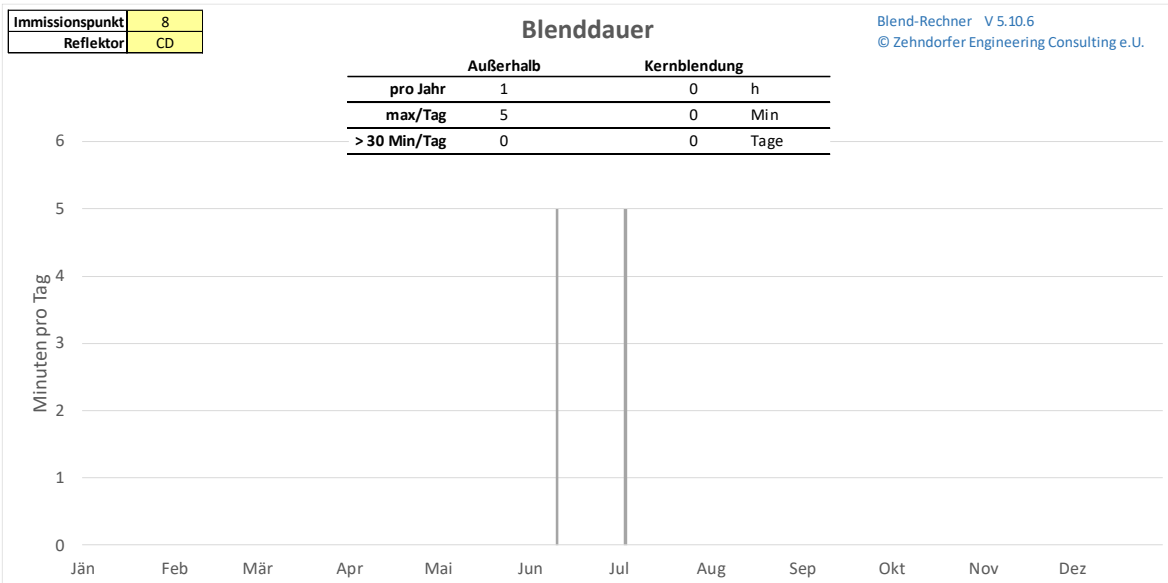
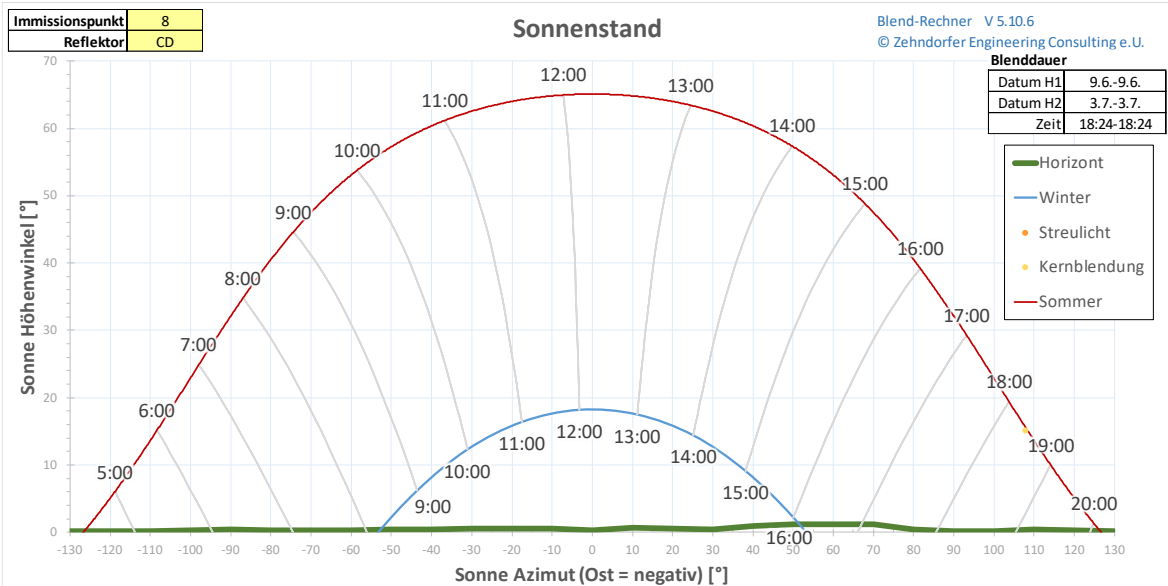
Im Folgenden werden jene Ergebnisse grafisch dargestellt, für welche Reflexionen auftreten können.

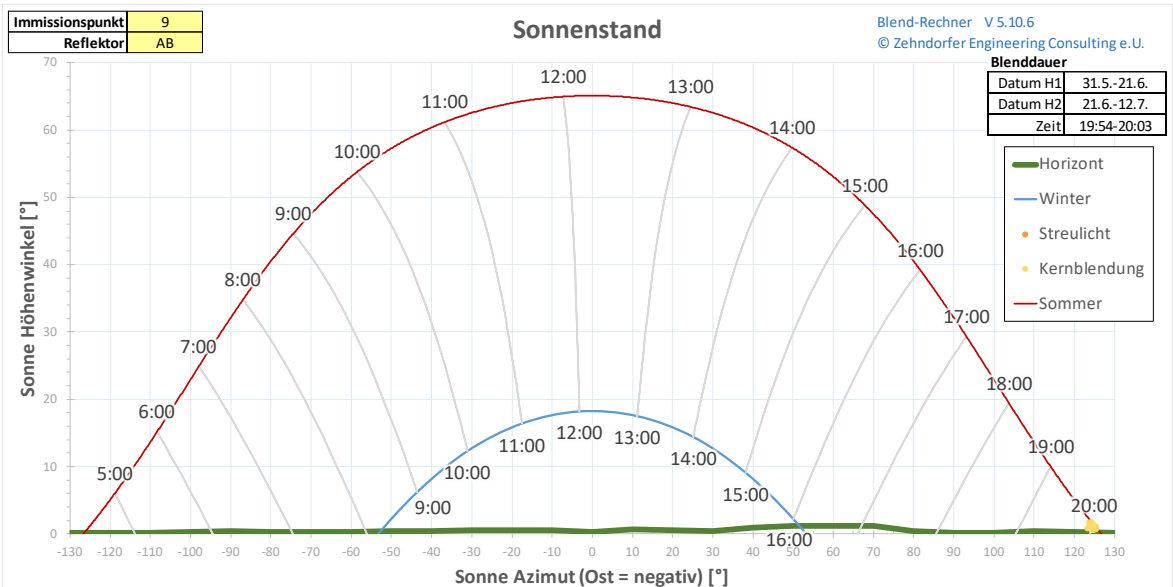
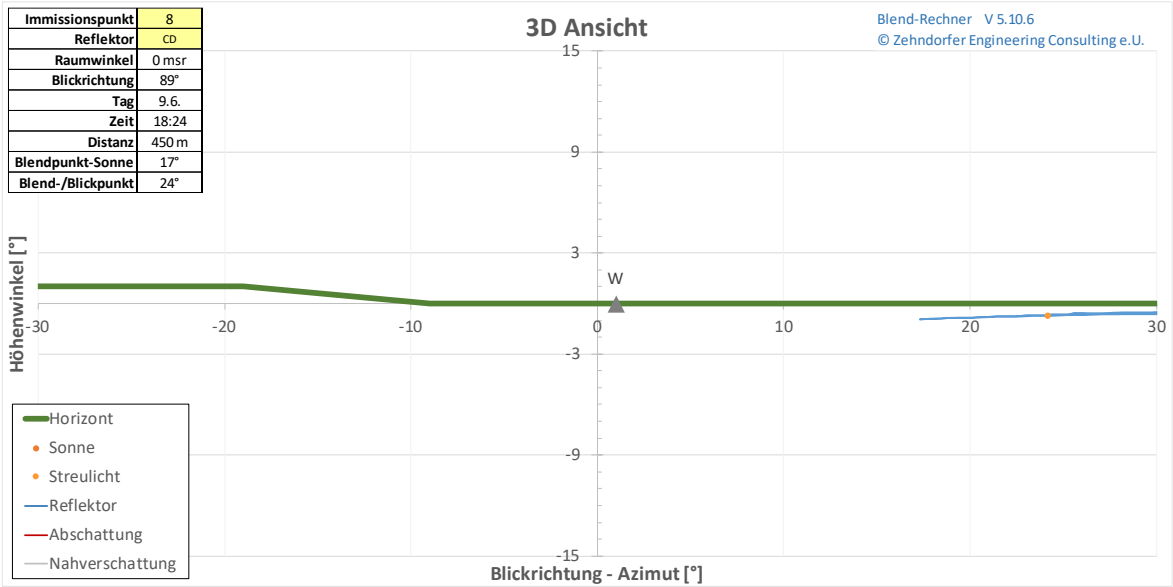


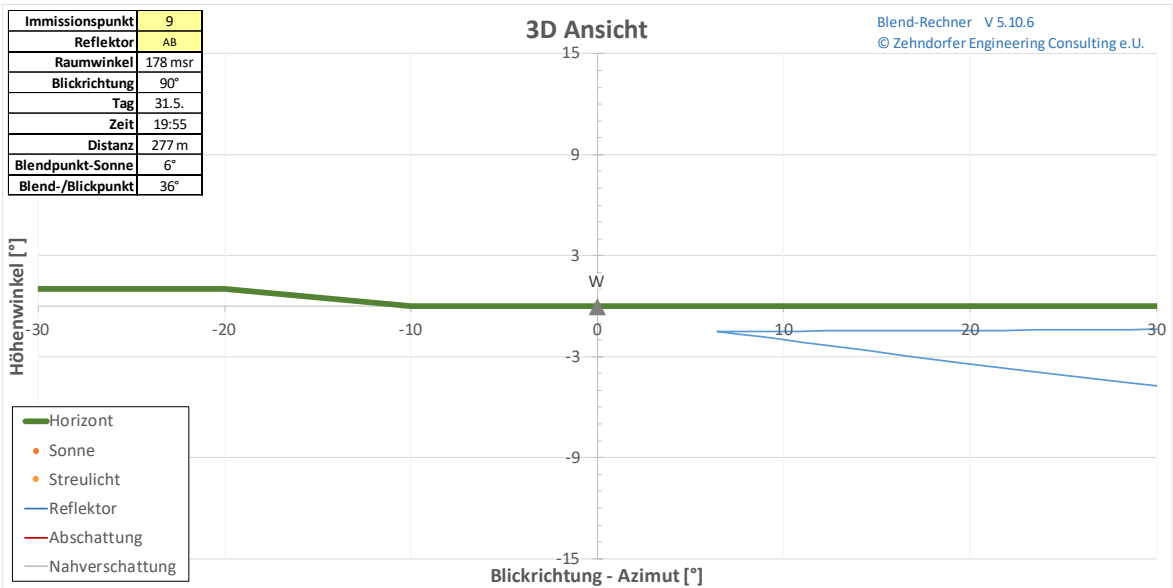
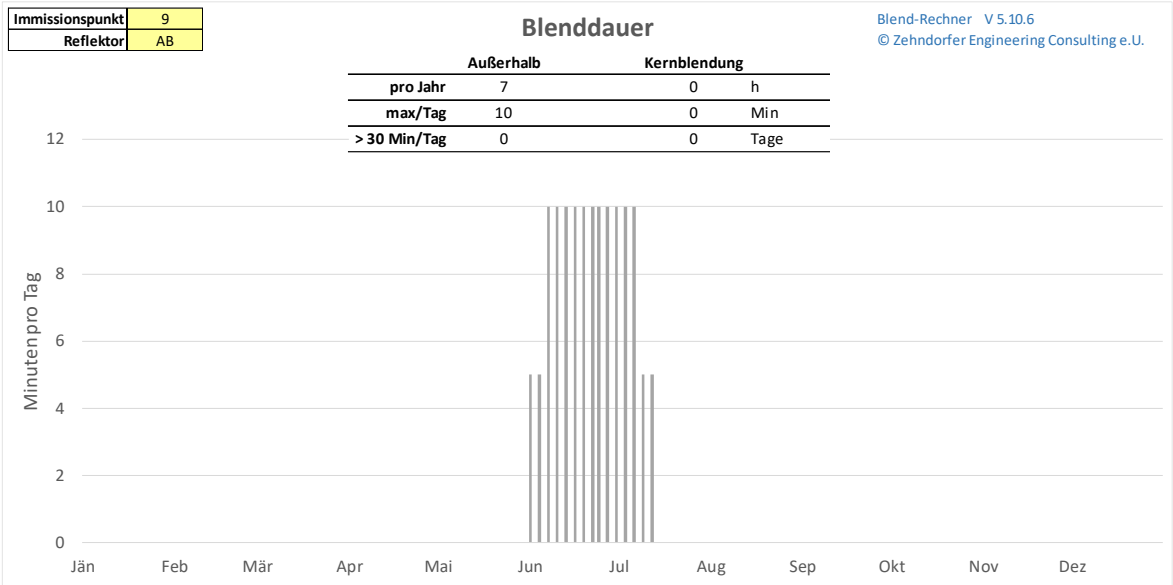




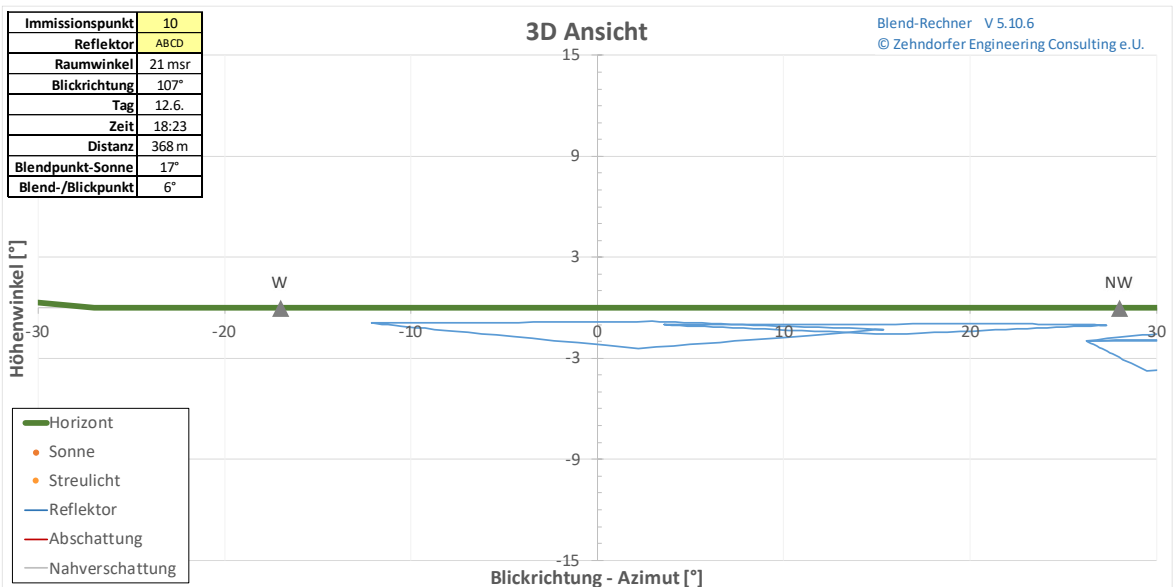
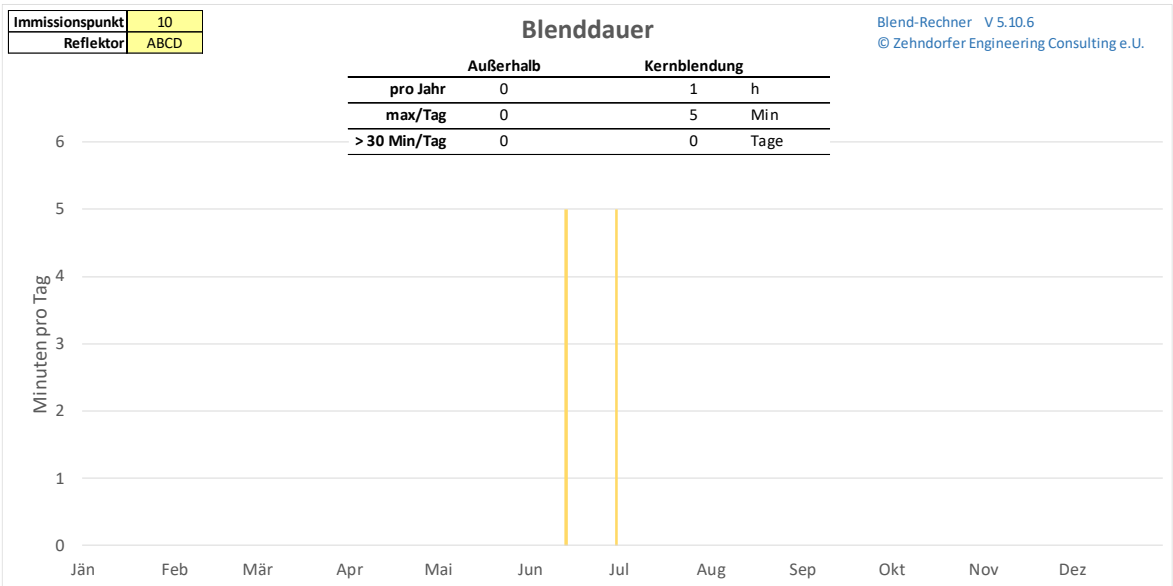
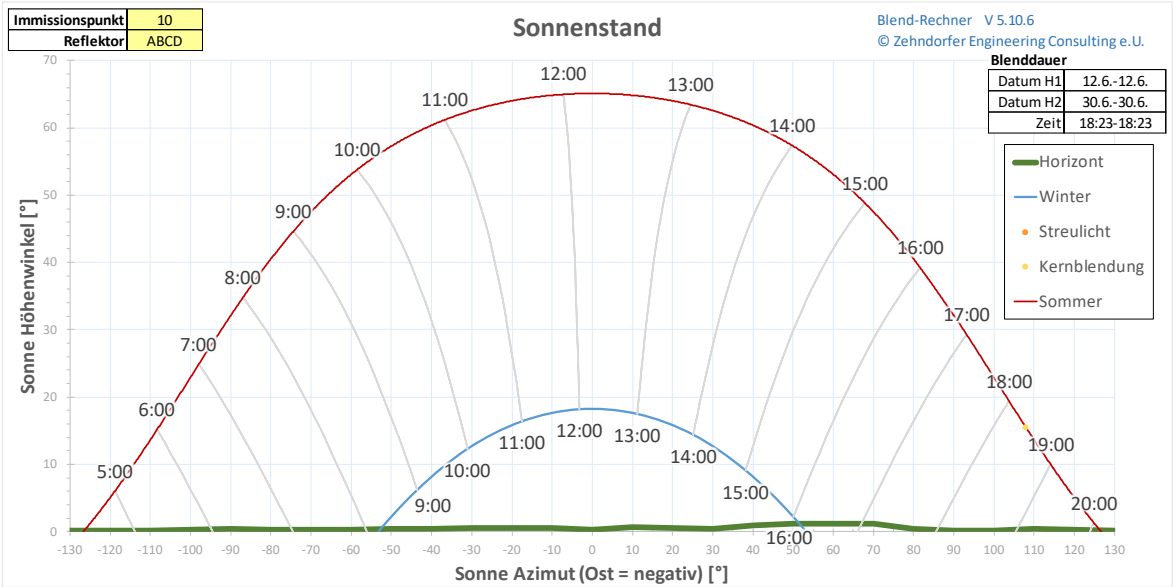


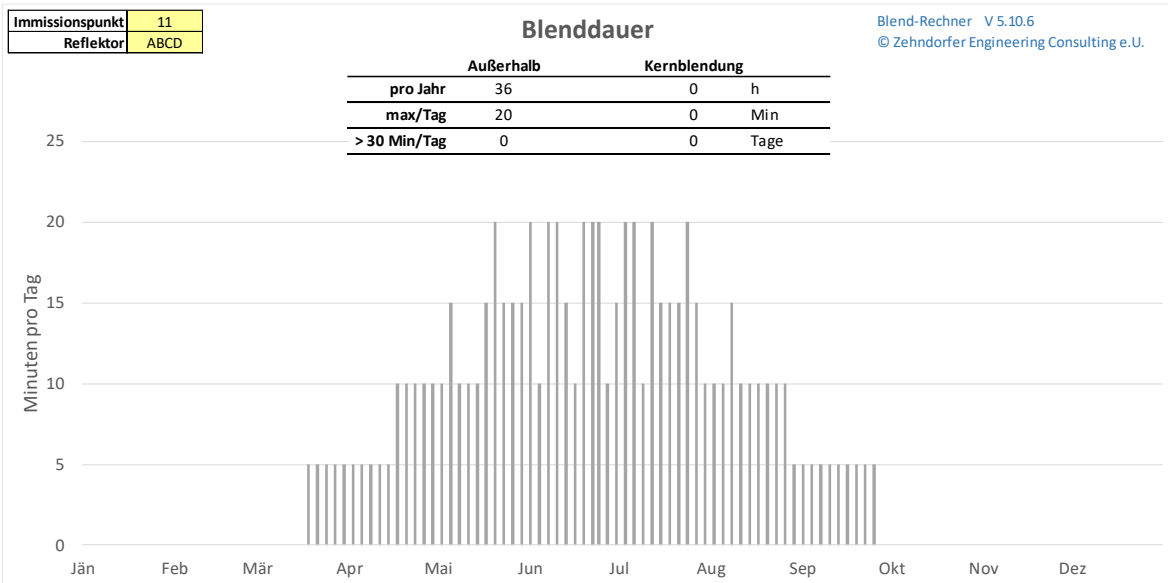
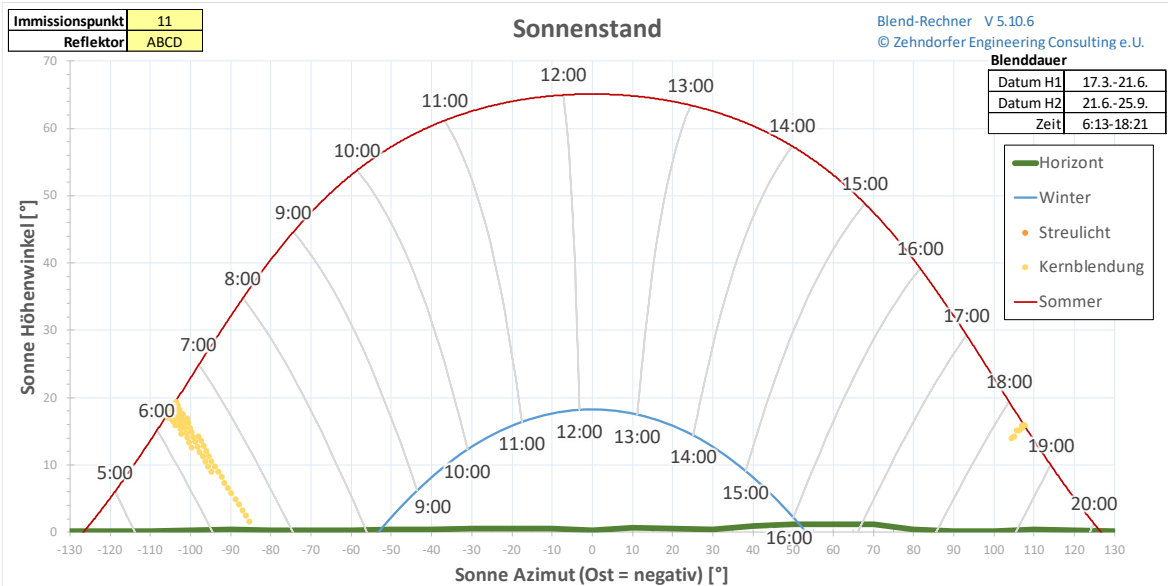
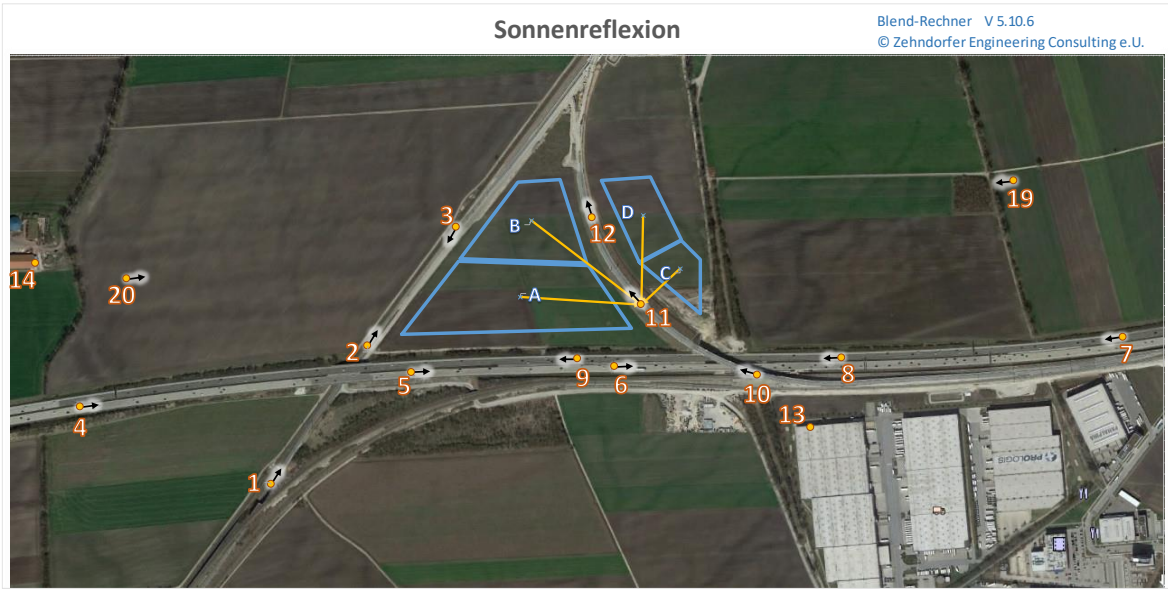


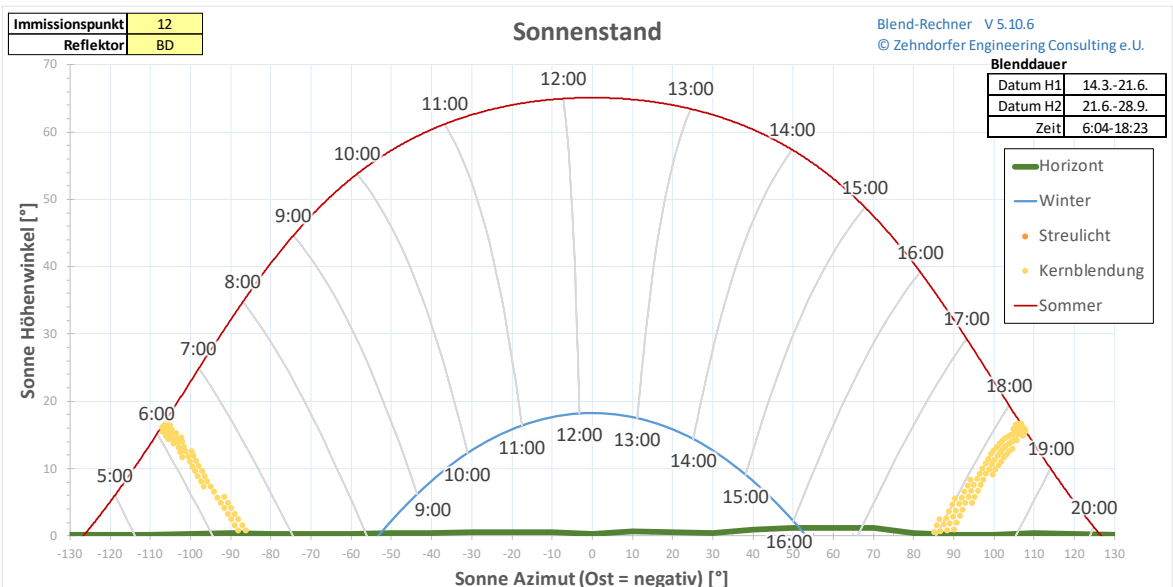
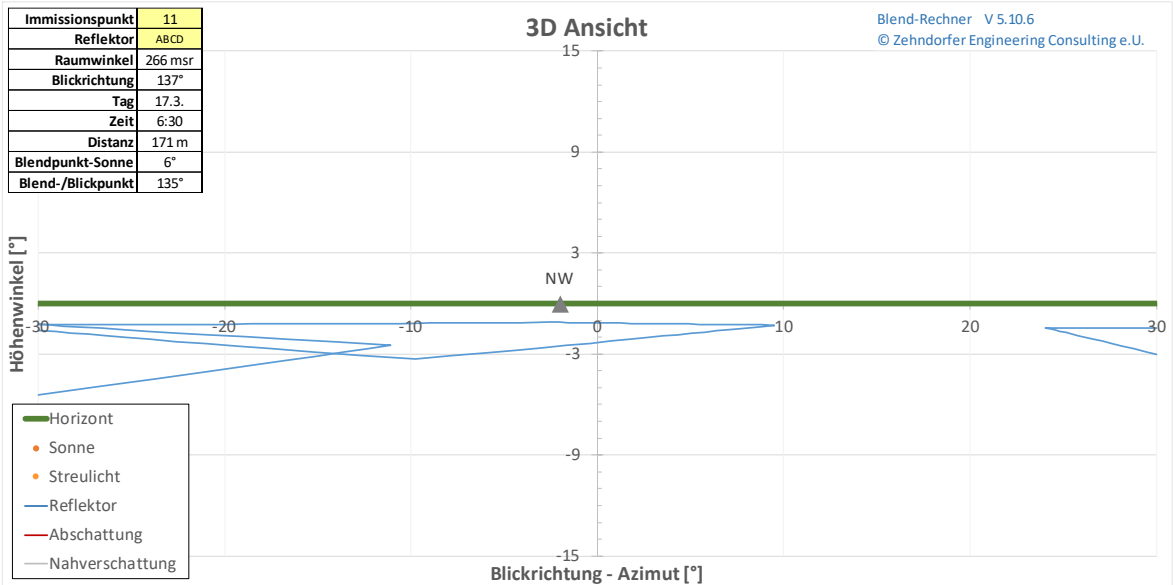


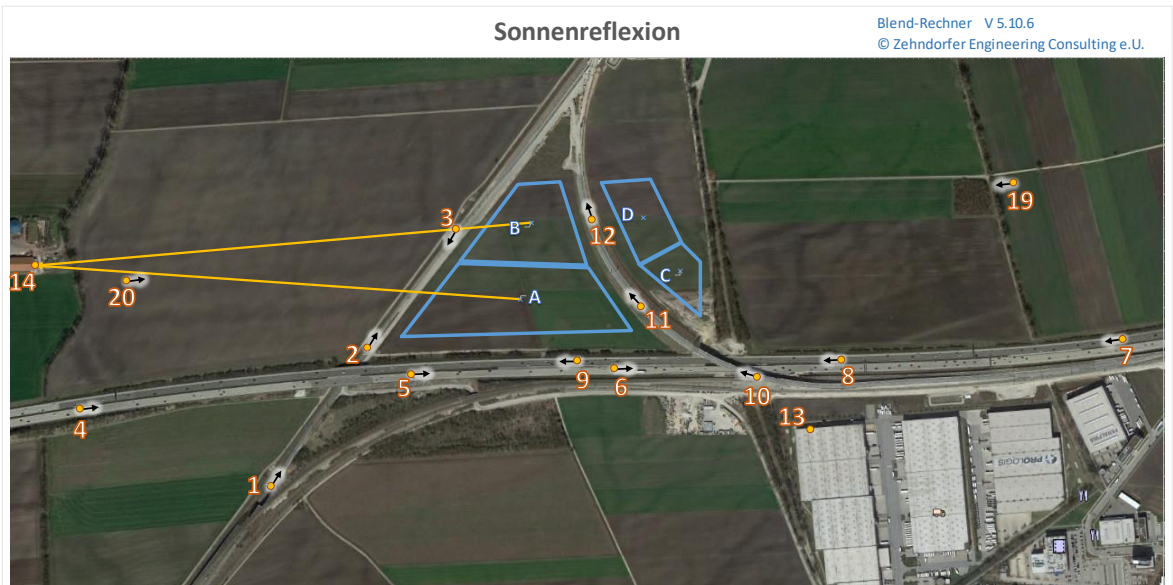
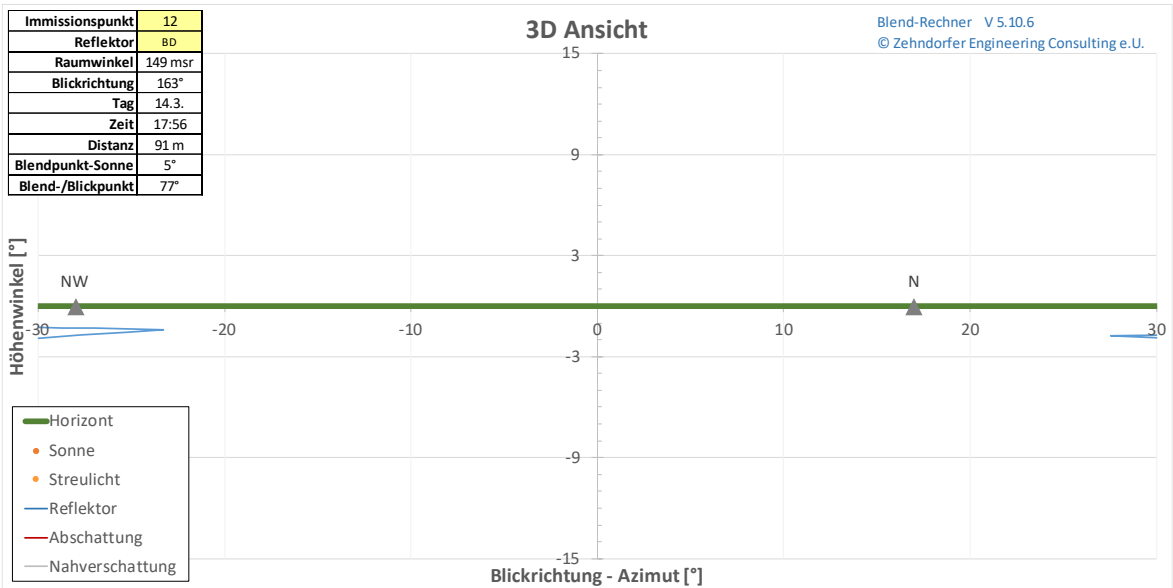
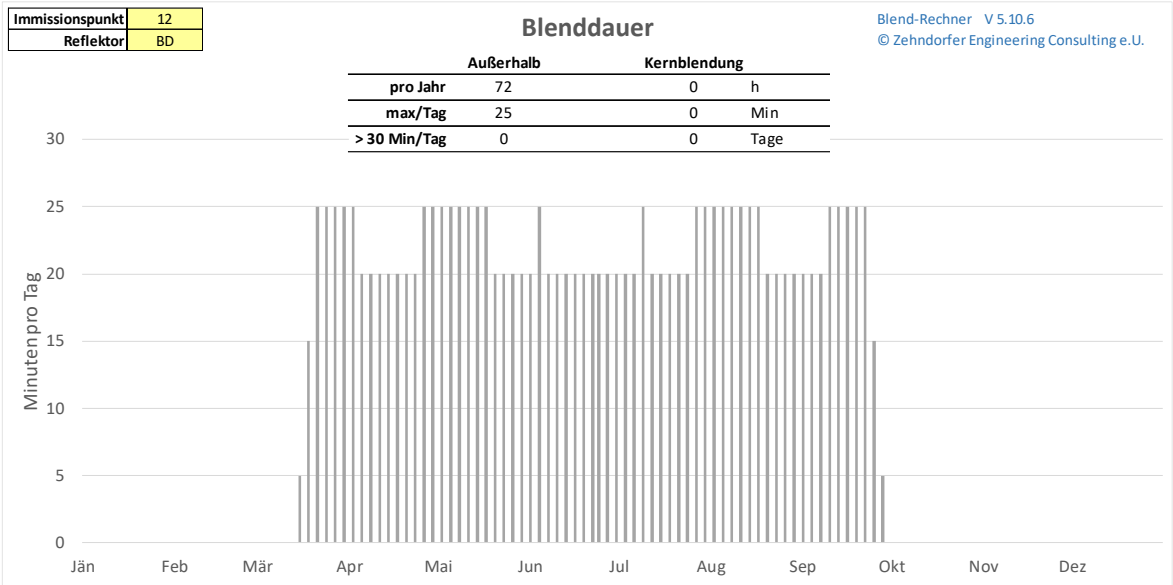


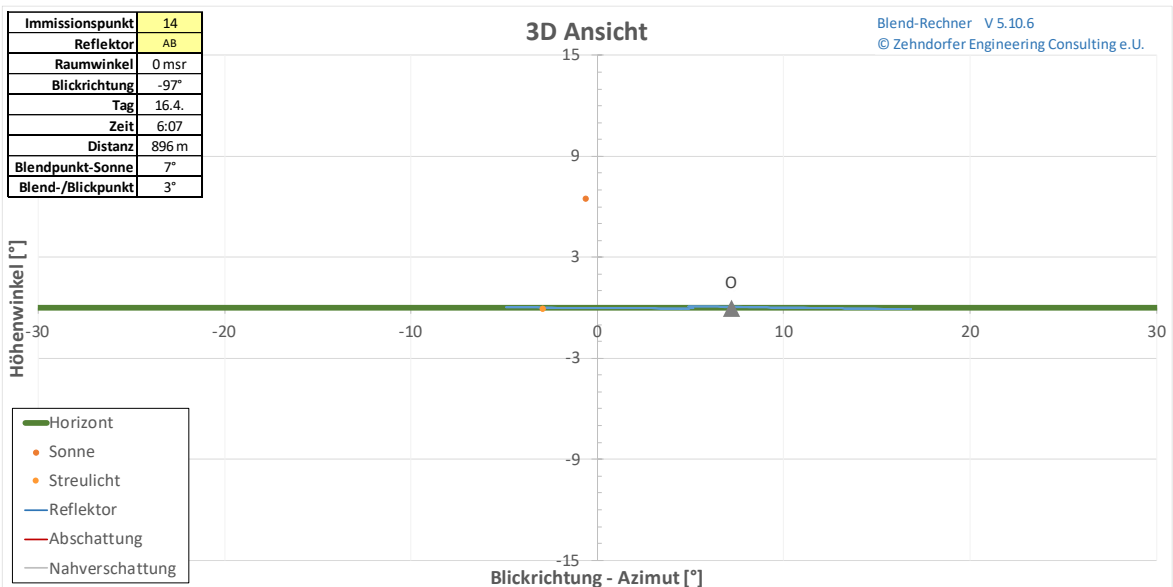
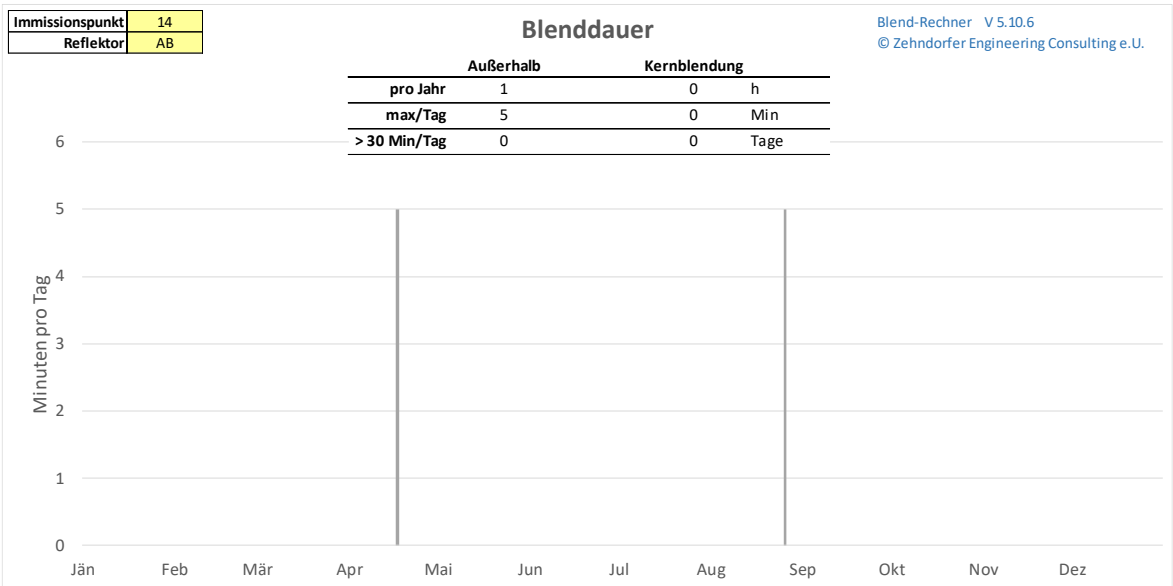
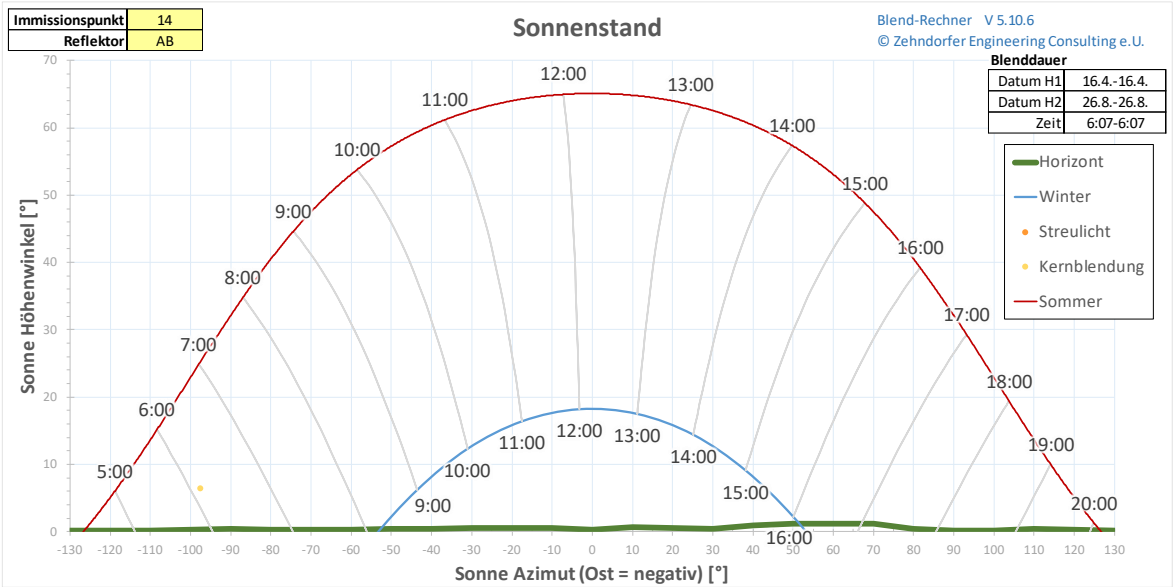












Allgemeine Hintergründe, gesetzliche Regelungen und Fallbeispiele zum Thema Blendung finden Sie auf [www.zehndorfer.at](http://www.zehndorfer.at)



## ANHANG 6 BLICK DES TOWER UND DES PILOTEN

Abbildung 15 Blick vom Tower in Richtung der PV-Anlage (IP 14)



### Anhang 6.1 Start

Abbildung 16 Start von Startbahn R08 (IP 15, IP-A0)



Abbildung 17 Start von Startbahn R08 (IP 16, IP-A1)

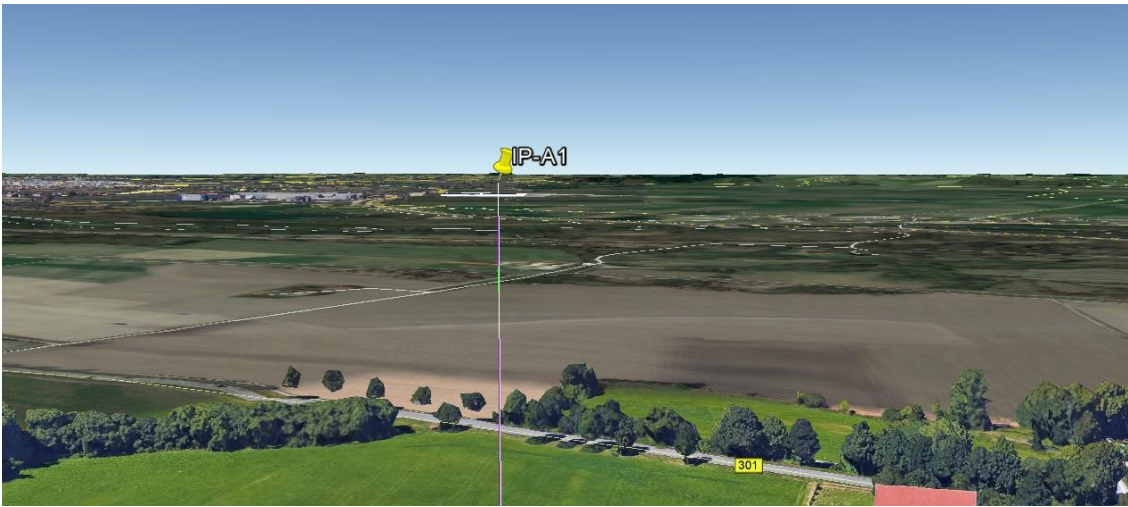


Abbildung 18 Start von Startbahn R08 (IP 17, IP-A2)

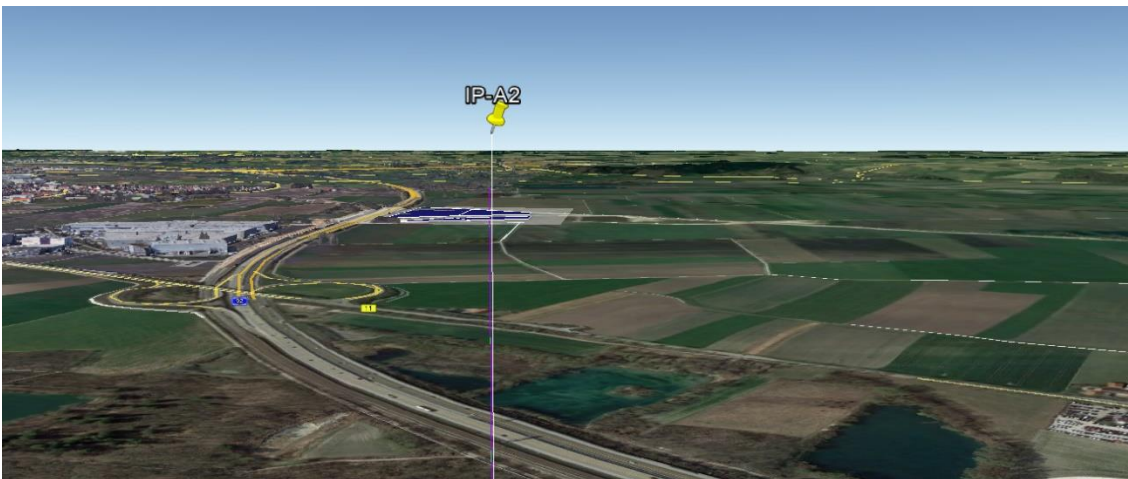
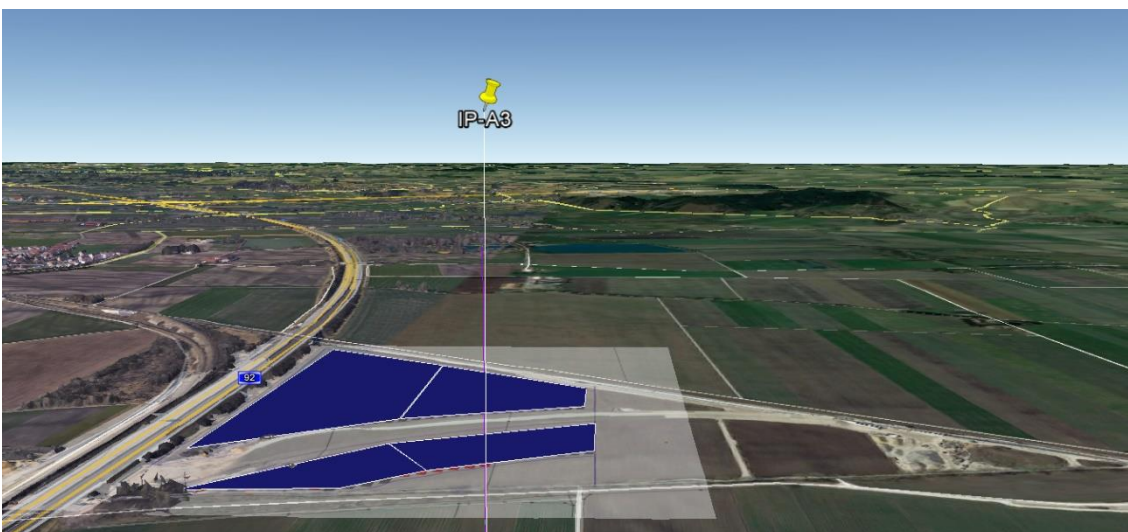


Abbildung 19 Start von Startbahn R08 (IP 18, IP-A3)





## Anhang 6.2 Landung

Abbildung 20 Anflug Landebahn R08 (IP 20, IP-A5)

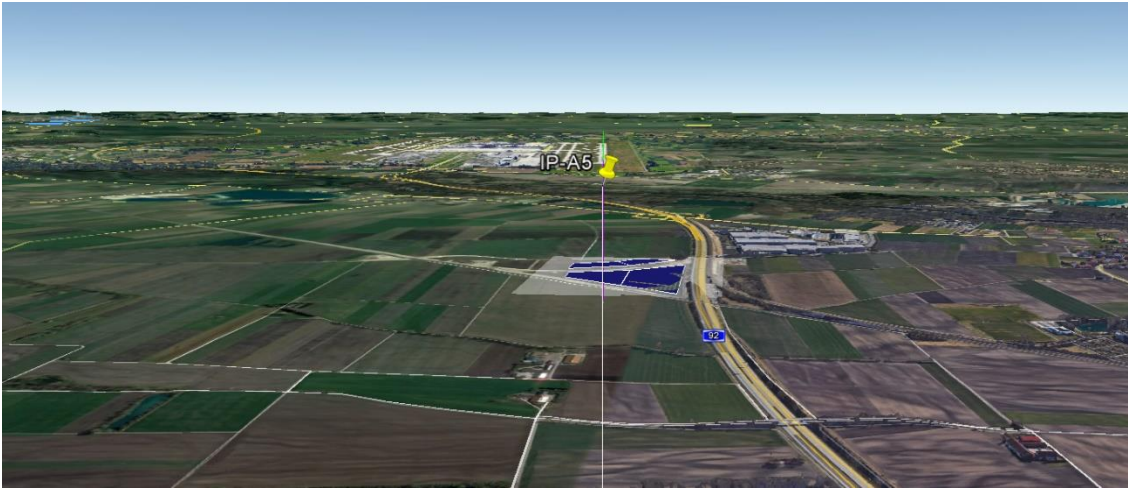


Abbildung 21 Anflug Landebahn R08 (IP 19, IP-A4)

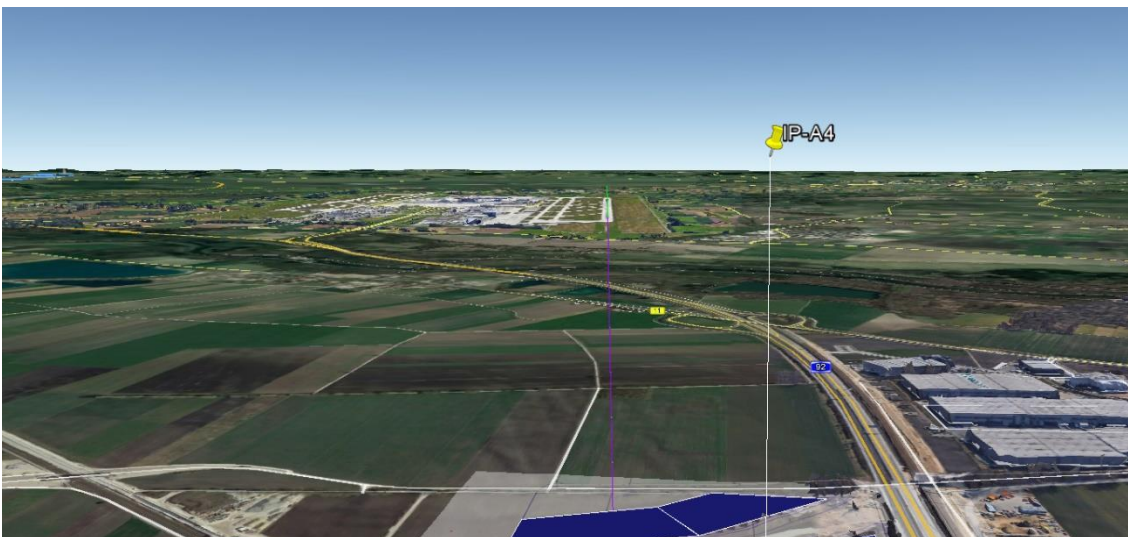


Abbildung 22 Anflug Landebahn R08 (IP 18, IP-A3)

