

IBT 4Light GmbH / Boenerstr. 34 / 90765 Fürth

next energy GmbH

H. Eurich
Feldstraße 4
63636 Brachtal

IBT 4Light GmbH
Boenerstraße 34
90765 Fürth

Telefon +49 (911) - 979155-91
Telefax +49 (911) - 979155-93

IBT@4Light.de

Ihre Nachricht

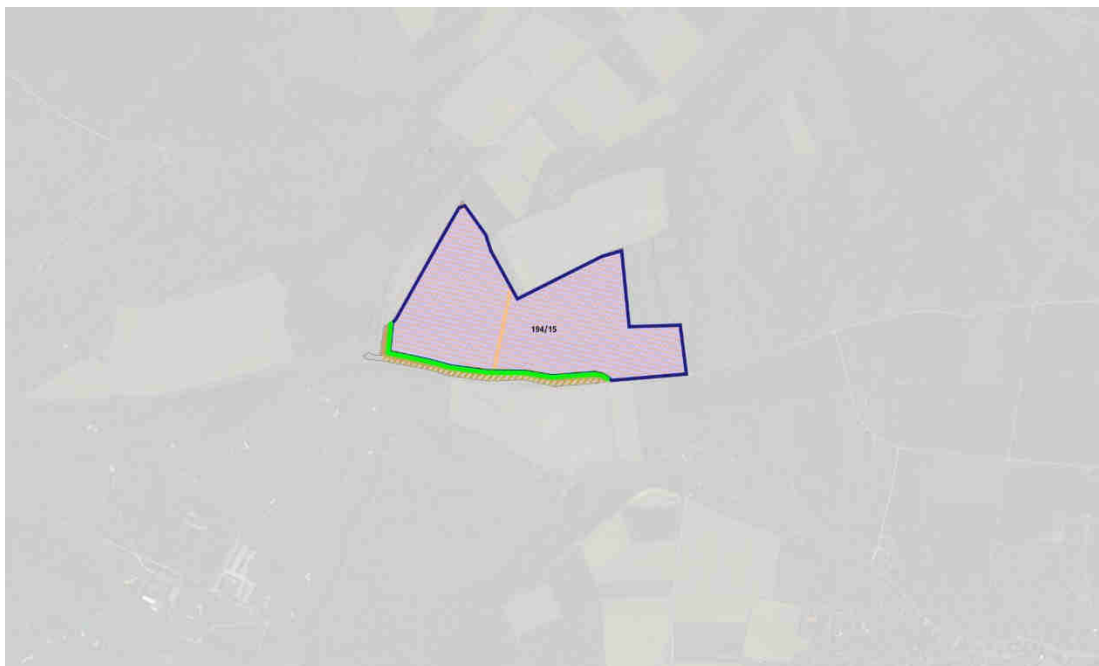
Datum
12.01.2024

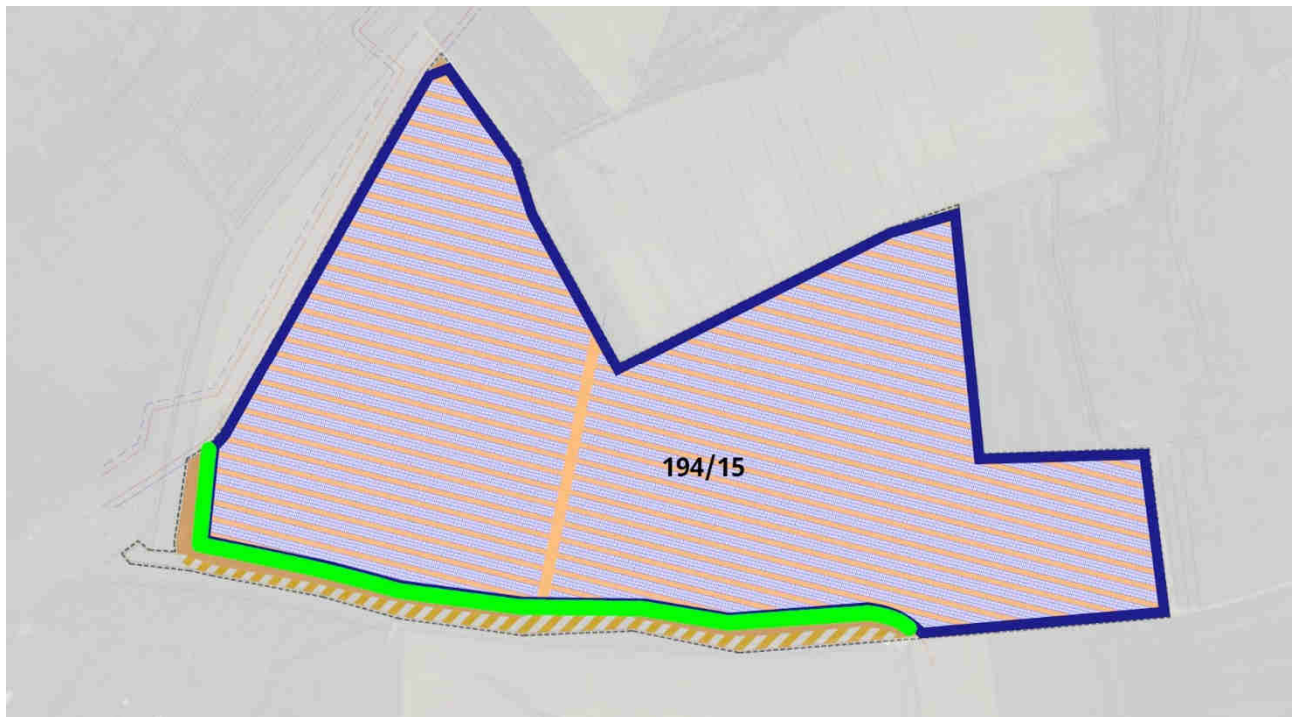
Kurzstellungnahme zur möglichen Blendwirkungen der geplanten PV-Freiflächenanlage Freigericht Somborn in Richtung der vorbeiführenden Straßen L3202 und L3268 und der südöstlich sowie südwestlich liegenden Bebauung

Sehr geehrte Damen und Herren,
wir nehmen Bezug auf Ihre Anfrage bzgl. einer Stellungnahme zu den zu erwartenden Blendwirkungen durch Sonnenlichtreflexionen an den Moduloberflächen der geplanten PV-Freiflächenanlage Freigericht Somborn in Richtung der vorbeiführenden Straßen L3202 und L3268 und der umliegenden Wohn- bzw. Nutzbebauung.

Die Planung der Anlagenausführung wurde im Vorfeld hinsichtlich der Blendwirkung optimiert.

Bei der zu betrachtenden Anlage handelt es sich um eine geplante Photovoltaik-Freiflächenanlage, die auf einer derzeit noch landwirtschaftlich genutzten Fläche in den gekennzeichneten Bereichen nordwestlich der Ortschaft Albstadt und nordöstlich des Kreuzungsbereiches der Landesstraßen L3202 und L3268 montiert werden sollen.





Die Modulreihennormalen sollen mit einer Ausrichtung auf 194° Südsüdwest mit einer Aufneigung auf 15° montiert werden.

An der südlichen und einem Teil der westlichen Geländekante in Richtung der vorbeiführenden Straße sind in den in obiger Grafik grün markierten Bereichen entsprechende Sichtschutzmaßnahmen vorgesehen, deren Höhe und Ausführung so ausgestaltet werden soll, daß die Modulkonstruktionen innerhalb der relevanten Sichtfelder der Fahrer auf der L3202 und L3268 in Fahrtrichtung Ost abgedeckt werden. Die wirksame Höhe dieses Sichtschutzes muß entweder durch Berechnung oder durch Anpeilen über eine Meßlatte anhand der nach Realisierung der Photovoltaikanlage vorliegenden Geländehöhen und der sichtbaren Modulflächen ermittelt werden.

Ein solcher Sichtschutz kann durch eine entsprechend hohe und dichte, im betreffenden Zeitraum belaubte Bepflanzung oder durch bauliche Maßnahmen am Zaun wie Wellblech- oder Kunststoffplatten, blickdichten textilen Sicht- oder Sonnenschutz usw. realisiert werden.

Dieser Sichtschutz ist nur in den Bereichen erforderlich, in denen die entsprechenden Sichtverbindungen tatsächlich vorliegen. Sofern die relevanten Sichtachsen bereits durch vorhandene Gegebenheiten wie z.B. Bewuchs, Verbauung oder den Geländeverlauf unterbrochen werden, so ist in diesen Bereichen kein zusätzlicher Sichtschutz erforderlich. Sofern sich die Situation diesbezüglich im Laufe der Betriebsdauer der Anlage verändert, so sind ggf. nachträglich ergänzende Sichtschutzmaßnahmen vorzusehen.

Mit dieser Maßnahme können mögliche Blendwirkungen bei entsprechender Ausführung und Höhe des Sichtschutzes vermieden bzw. stark gemindert werden, so daß von einer Einhaltung der Richtwerte ausgegangen werden kann.

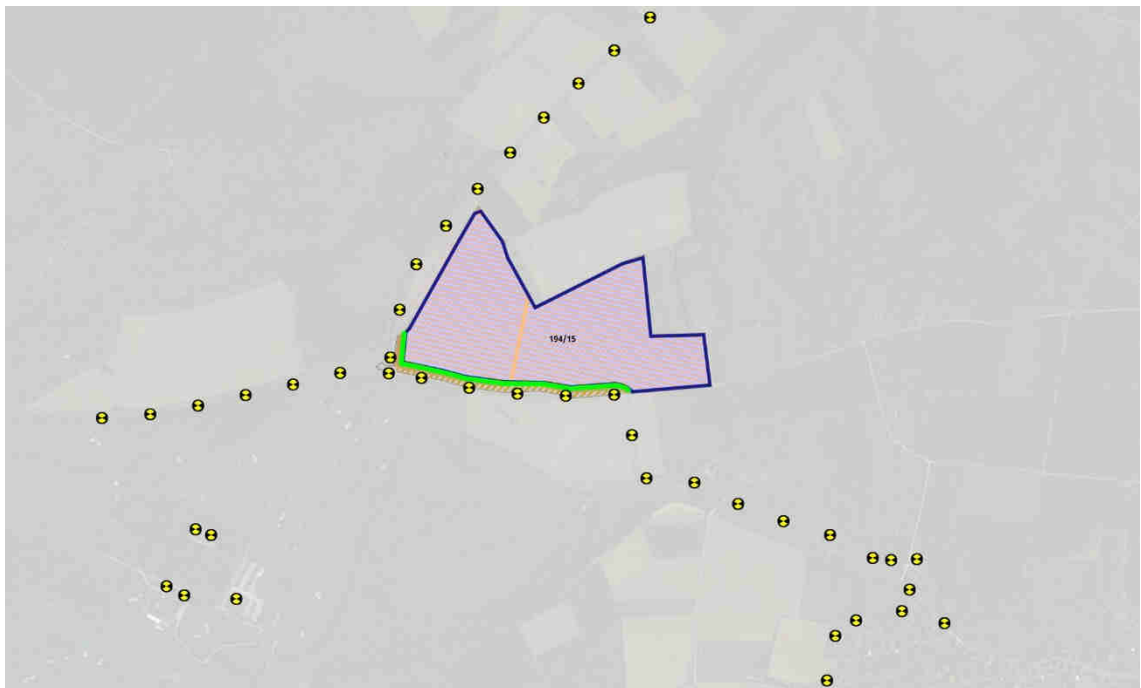
Das Gelände fällt von West nach Ost und von Süd nach Nord deutlich ab und hat in sich diverse Unebenheiten. Die dadurch verursachte Querneigung zwischen ca. -1,5° ... +2,6° wurde bei den Betrachtungen berücksichtigt.

Westlich und südlich der Fläche verläuft die Landesstraße L3202 von Norden kommend, an der südwestlichen Ecke der gegenständlichen Fläche nach Osten abbiegend. Diese Landesstraße biegt im weiteren Verlauf südlich der gegenständlichen Fläche nach Süden und dann wieder nach Südosten ab und führt hier durch die Ortschaft Albstadt.

Von Westen kommend stößt die Landesstraße L3268 an der südwestlichen Ecke der gegenständlichen Fläche auf diese Landesstraße L3202.

Südlich dieses Kreuzungsbereiches liegt ein Golfplatz mit entsprechender Bebauung.

Möglicherweise relevante Immissionsorte liegen somit auf den Fahrbahnen der beiden vorbeiführenden Straßen L3202 und L3268 sowie in der südöstlich bzw. südwestlich liegenden Bebauung der Ortschaft Albstadt bzw. des Golfplatzes.



Es sollen allgemein übliche monokristalline PV-Module Verwendung finden.

Die Berechnungen des Reflexionsverhaltens der eingesetzten PV-Module wurden mit kumulierten Reflexionsdaten mehrerer Modultypen durchgeführt, die durch partielle Vermessungen an bereitgestellten Testmodulen in unserem Hause ermittelt wurden. Durch die Bewertung auf Basis einer solchen kumulierten Datei können Aussagen über alle zu Grunde gelegten Typen mit entsprechendem Quervergleich zu ähnlichen Modultypen getroffen werden.

Dieses Verfahren wurde bereits vielfach angewendet und hat sich bei der Bewertung von typischen PV-Modulen als sehr zuverlässig erwiesen.

Ein Ortstermin wurde am 19.11.2023 durch den Auftraggeber dieser Stellungnahme durchgeführt. Die Bewertung erfolgte auf Basis der beim Ortstermin aufgenommenen sowie der vom Auftraggeber bereitgestellten Fotos, Daten und Angaben, die für die zu bewertenden Immissionsorte hinreichend genau waren.

Für die Blendwirkung in Richtung von Fahrzeugführern wird typischerweise ein relevantes Sichtfeld innerhalb einer Abweichung von maximal 30° zu Hauptblickrichtung der Fahrer bewertet, in dem keinerlei störende Blendwirkung auftreten darf.

Es wurden jeweils Eckpunktbetrachtungen zur Erlangung einer qualitativen Aussage durchgeführt. Detaillierte bzw. quantitative Betrachtungen müssen ggf. auf Basis einer konkretisierten Planung erfolgen. Betrachtet wurden auftragsgemäß die möglichen Immissionsorte auf der vorbeiführenden Straße, der Bahnstrecke und der östlich und südlich liegenden Wohnbebauung untersucht.

Die Straße „Am Bahnhof“ und der in deren Verlängerung liegende Schotterweg werden aus den oben genannten Gründen nicht als Position möglicher Immissionsorte behandelt.

Es wurde jeweils von einer Bauhöhe der Modulkonstruktionen von bis zu ca. 2,80 m mit entsprechenden Toleranzen zum Geländeausgleich sowie einer Querneigung der Modulreihen durch seitlich abfallendes Gelände von ca. -1,5° ... +2,6°, punktuell etwas mehr ausgegangen.

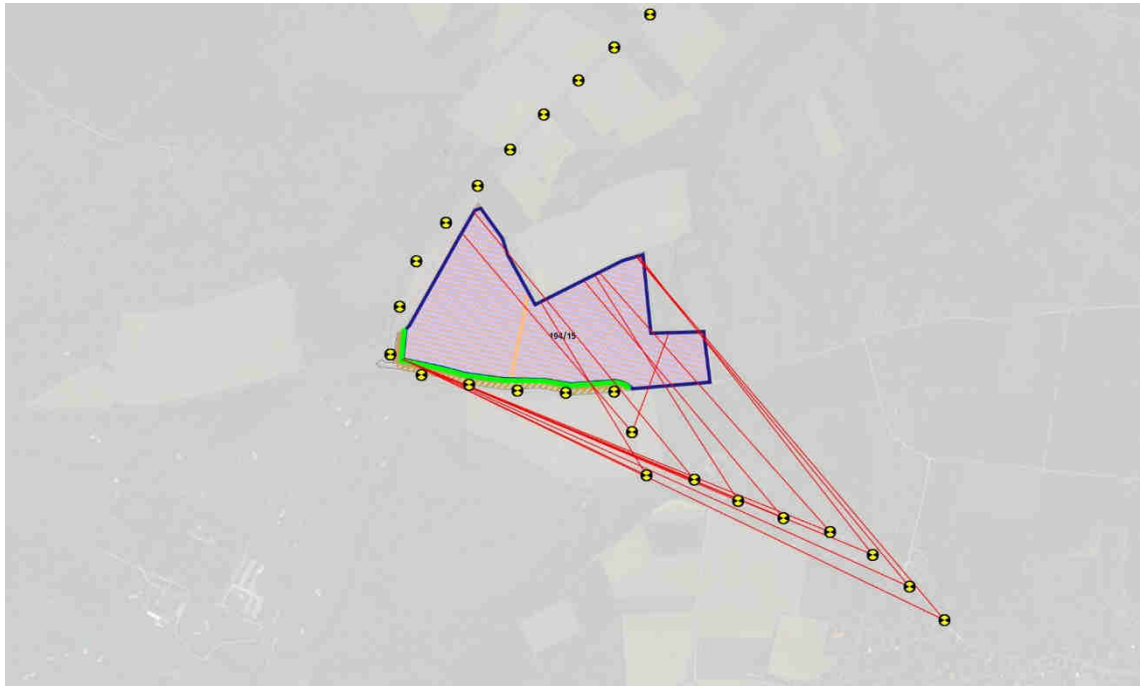
Durch Berechnungen der Winkelbeziehungen zwischen den möglichen Sonnenständen über den Verlauf des Jahres, die Ausricht- und Neigungswinkel der PV-Module und den festgelegten Beobachtern auf der vorbeiführenden Straße und in der umliegenden Wohnbebauung wurde in Kenntnistiefe einer Kurzstellungnahme untersucht, inwieweit Blendwirkungen in Richtung der festgelegten Beobachter auftreten können. Andere Beobachterstandorte wurden nicht betrachtet.

Die nachfolgende Bewertung bezieht sich auf die gesamte zu Grunde gelegte Fläche und auf die genannten Rahmenbedingungen (Ausrichtung und Aufneigung der Module, Bauhöhe der Modulkonstruktionen, Querneigung, Art der Module usw.). Kleine Änderungen innerhalb dieser Parameter wie z.B. leicht veränderte Modulanordnungen, andere Reihenabstände, niedrigere oder geringfügig höhere Bauhöhen, Modulanordnungen quer oder hochkant usw. wirken sich auf die ermittelten Ergebnisse nicht aus.

Die nachfolgenden Aussagen gelten also für alle Anlagengeometrien innerhalb der oben genannten Fläche mit den oben genannten Ausrichtungen und Aufneigungen der Modulreihen, den benannten Modultypen und innerhalb der genannten Bauhöhe der Modulkonstruktionen in gleichem Maße.

Landesstraße L3202:

Für Fahrer auf der von Albstadt im Südosten kommenden Landesstraße L3202 in Fahrtrichtung Nordwest bzw. Nord bis zur Abbiegung nach Westen können die PV-Module im relevanten Sichtfeld unter Beobachter-Azimutwinkeln zwischen ca. 112° Ostsüdost und 201° Südsüdwest und bei Beobachter-Elevationswinkeln zwischen ca. $-0,5^\circ$ und $+2,6^\circ$ gesehen werden.



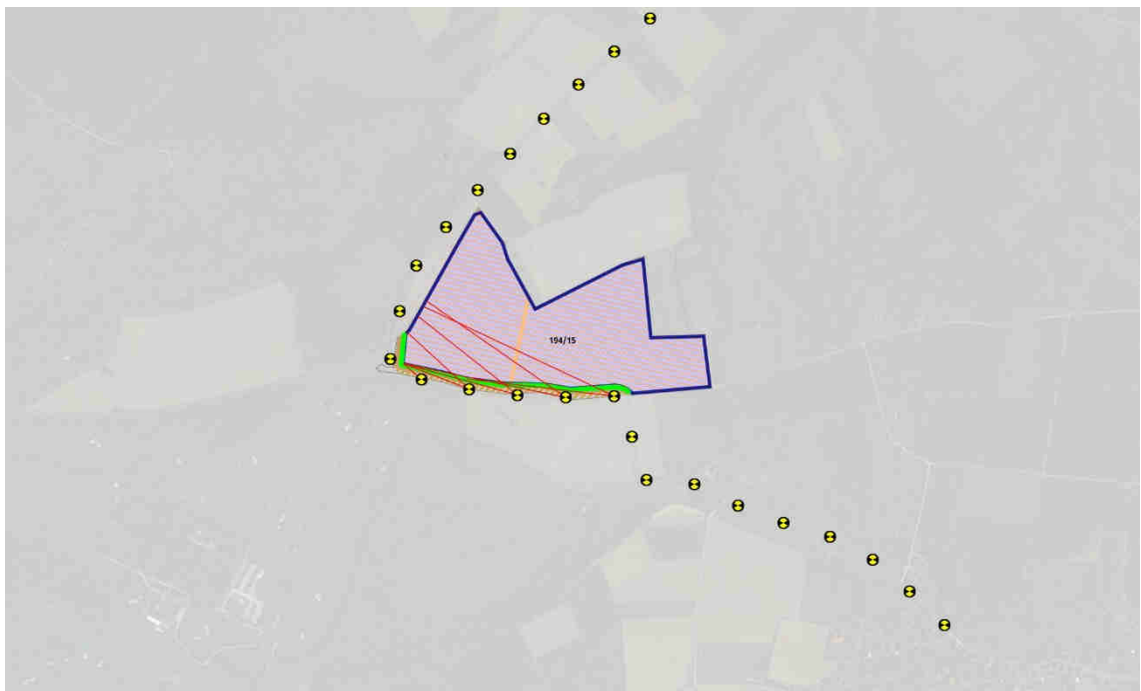
Die für eine mögliche Blendwirkung relevanten Sichtverbindungen zu den Moduloberflächen werden durch den vorgesehenen Sichtschutz unterbrochen. Für die Blickwinkel, unter denen im Bereich kurz vor der Anlage rechts am Sichtschutz vorbei Sichtverbindungen zu den Moduloberflächen vorliegen können, wurden keine Sonnenstände ermittelt, die bei der gegebenen Anlagengeometrie Direktreflexionen des Sonnenlichtes auslösen können.

In diesem Bereich der Landesstraße L3202 sind daher keine störenden oder unzumutbaren Blendwirkungen zu erwarten.

Bei Weiterfahrt auf der Landesstraße L3202 biegt diese nach Westen ab.

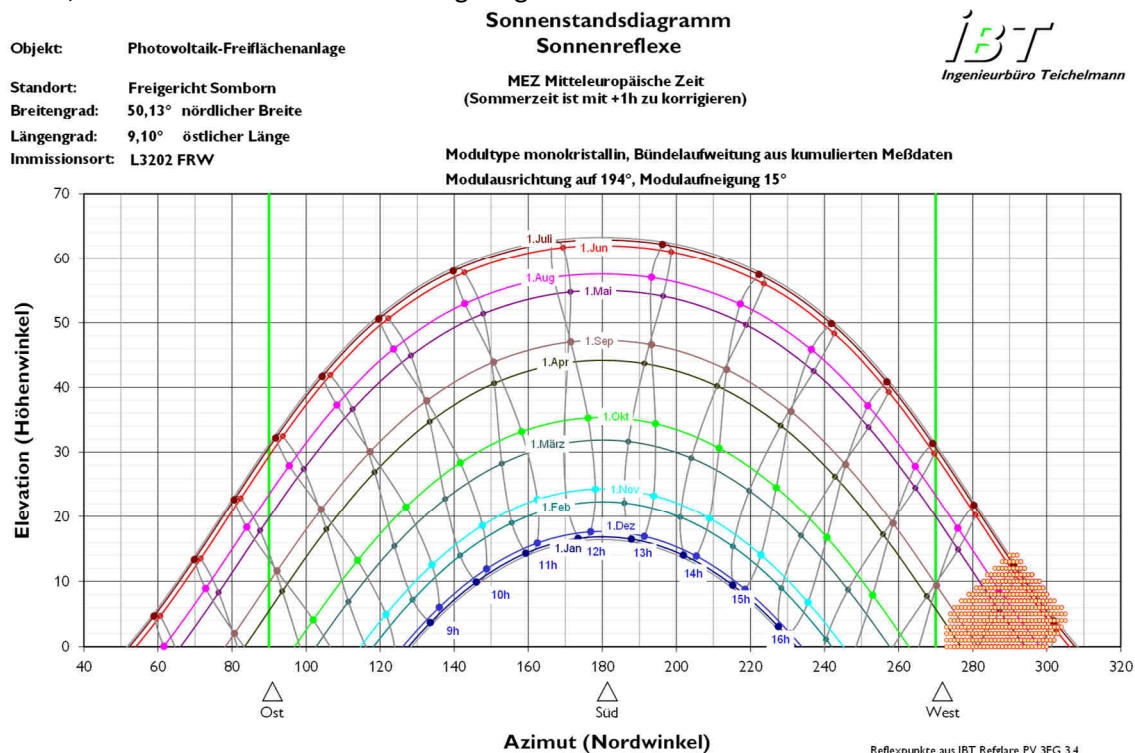
Hier können innerhalb des relevanten Sichtfeldes der Fahrer bezogen auf die gegenständlichen Modulkonstruktionen Beobachter-Azimutwinkel zwischen ca. 97° Ost und 133° Südost und Beobachter-Elevationswinkel zwischen ca. $-2,6^\circ$ und $+2,2^\circ$. Diese Einblickwinkel auf die Moduloberflächen werden durch den vorgesehenen Sichtschutz größtenteils unterbrochen.

Durch das nach Westen hin ansteigende Gelände können die Oberteile der Modulkonstruktionen teilweise über den Sichtschutz hinweg gesehen werden. Die Beobachter-Elevationswinkel werden dabei durch den Sichtschutz auf ca. $-2,6^\circ \dots +0,2^\circ$ begrenzt.



Durch die Ausrichtung der Module auf 194° Südsüdwest bei 15° Aufneigung und durch die Begrenzung der Beobachter-Elevationswinkeln durch den vorgesehenen Sichtschutz in entsprechend wirksamer Höhe und Ausführung treten in dieser Situation in Richtung der vermerkten Beobachter nur Reflexionen bei tief stehender Sonne auf.

Die Sonnenstände des Auftretens dieser Reflexionen werden im Sonnenbahndiagramm für diesen Standort dargestellt, so dass eine zeitliche Zuordnung möglich ist.



Die Stundenlinien im Sonnenbahndiagramm entsprechen der MEZ (mitteleuropäische Zeit = Winterzeit). Die in diesem Zeitraum gültige Sommerzeit (MESZ) muß mit +1h korrigiert werden.

In den gekennzeichneten Zeiträumen der Monate März bis September können in den Abendstunden bei entsprechenden Sonnenständen also Reflexionen mit Leuchtdichten bis zu ca. 1 ... 5 Mio cd/m² in Richtung dieses Bereiches der Landesstraße L3202 entstehen, die unter sehr kleinen Blickwinkeldifferenzen bis maximal ca. 10,0° zur Sonnenscheibe gesehen werden.

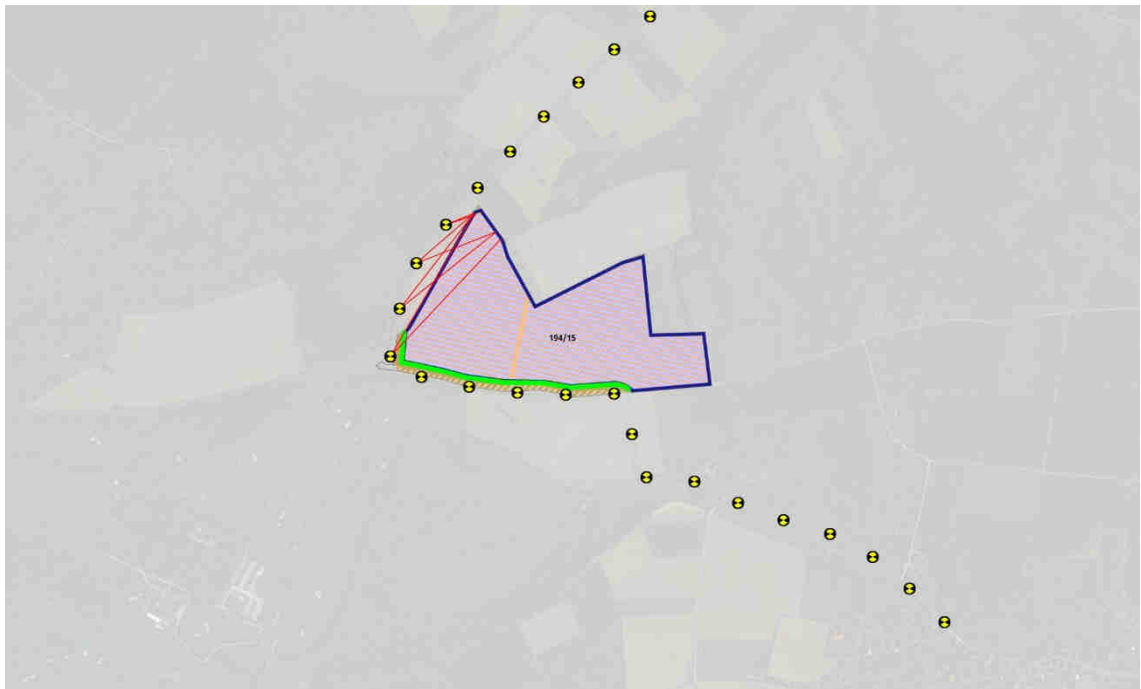
In dieser Situation werden Reflex und Sonne gleichzeitig auf der Netzhaut eines Beobachters abgebildet. Dabei wird der Reflex von der um den Faktor ca. 45 ... 50 wesentlich höheren Leuchtdichte der Sonne überlagert, so dass die Reflexion in der Regel nicht mehr als zusätzliche Blendung wahrgenommen wird.

Nach dem von der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz angesetzten Bewertungsverfahren nach den "Hinweise zur Messung, Beurteilung und Minderung von Lichtimmissionen", Anhang 2, (LAI Stand 2012, Stand Anhang 2: 2015) sind solche Reflexionen nicht als Blendung zu qualifizieren.

Die Reflexleuchtdichte ist in dieser Situation durch die nachlassende Leuchtdichte der Sonnenscheibe ebenfalls stark gemindert.

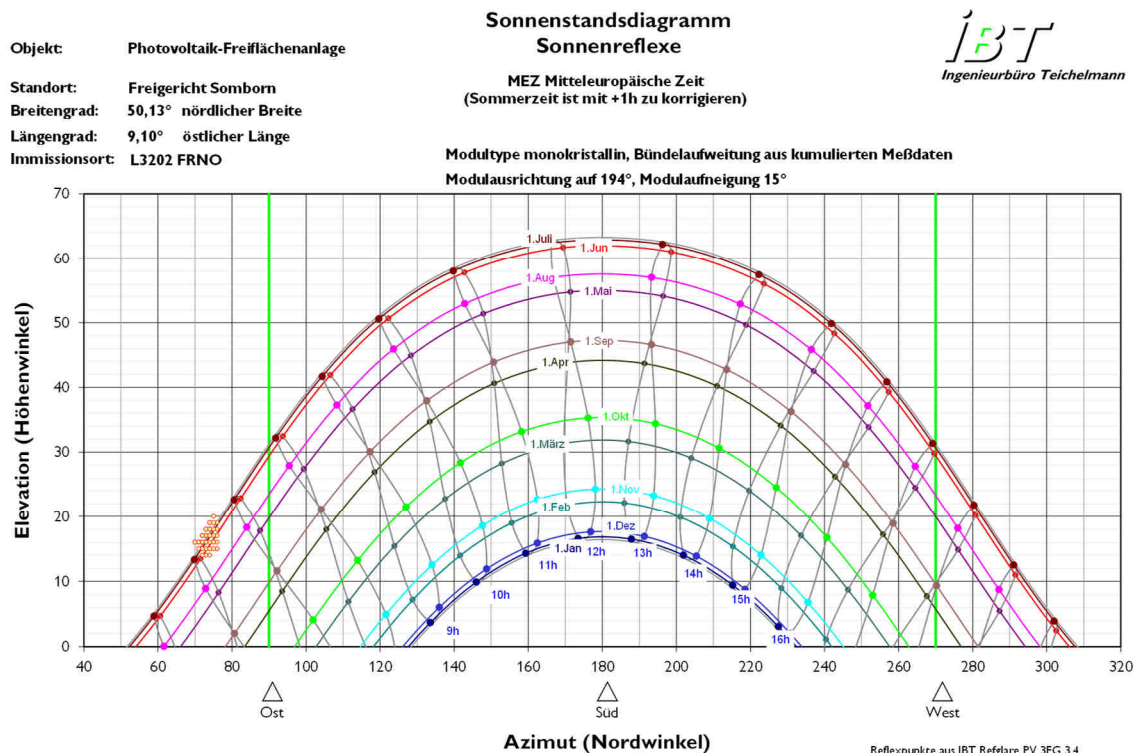
Darüber hinaus werden die kritischsten Sonnenstände durch den vorgesehenen Sichtschutz, durch die Eigenverschattung der Modulkonstruktionen sowie durch den hohen Bewuchs westlich des Modulfeldes teilweise abgeschattet.

Nach Abbiegung der L3202 nach Norden bzw. Nordosten können die Moduloberflächen der gegenständlichen Anlage innerhalb des relevanten Sichtfeldes der Fahrer unter Beobachter-Azimutwinkeln zwischen ca. 210° Südsüdwest und 249° Westsüdwest und unter Beobachter-Elevationswinkeln zwischen ca. +0,5° und +1,6° gesehen werden.



Bei der vorliegenden Geometrie wurden in Richtung der entfernten Beobachter lediglich Streiflichtreflexionen in den Tagen um die Sommersonnenwende herum ermittelt. Unter Streiflichtreflexionen sind Sonnenlichtreflexionen zu verstehen, bei denen der Beobachter lediglich vom Rand der Reflexkeule, nicht aber von deren Maximum erreicht wird.

Diese Streiflichtreflexionen werden im Sonnenbahndiagramm als kleine Punktwolke am oberen Rand der Sonnenbahn bei Sonnenelevation zwischen ca. 70° Ostnordost ... 75° Ostnordost zu erkennen.

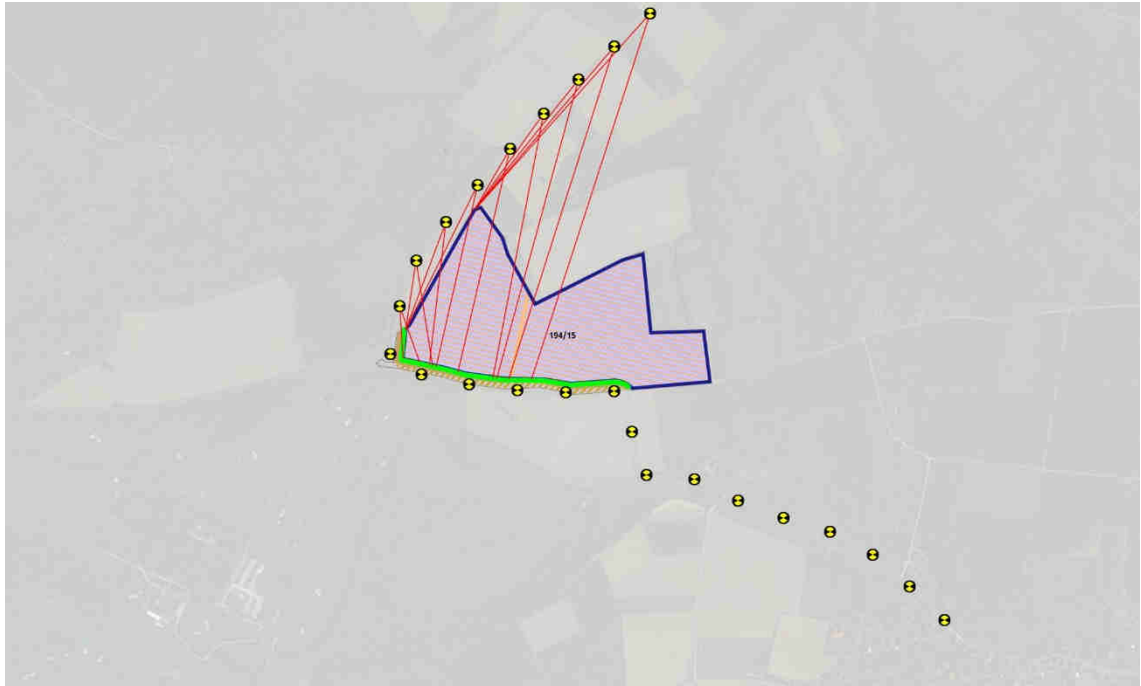


Solche Streiflichtreflexionen werden typischerweise als flächige Aufhellung mit moderater Leuchtdichte ohne nennenswerte Blendwirkung wahrgenommen.

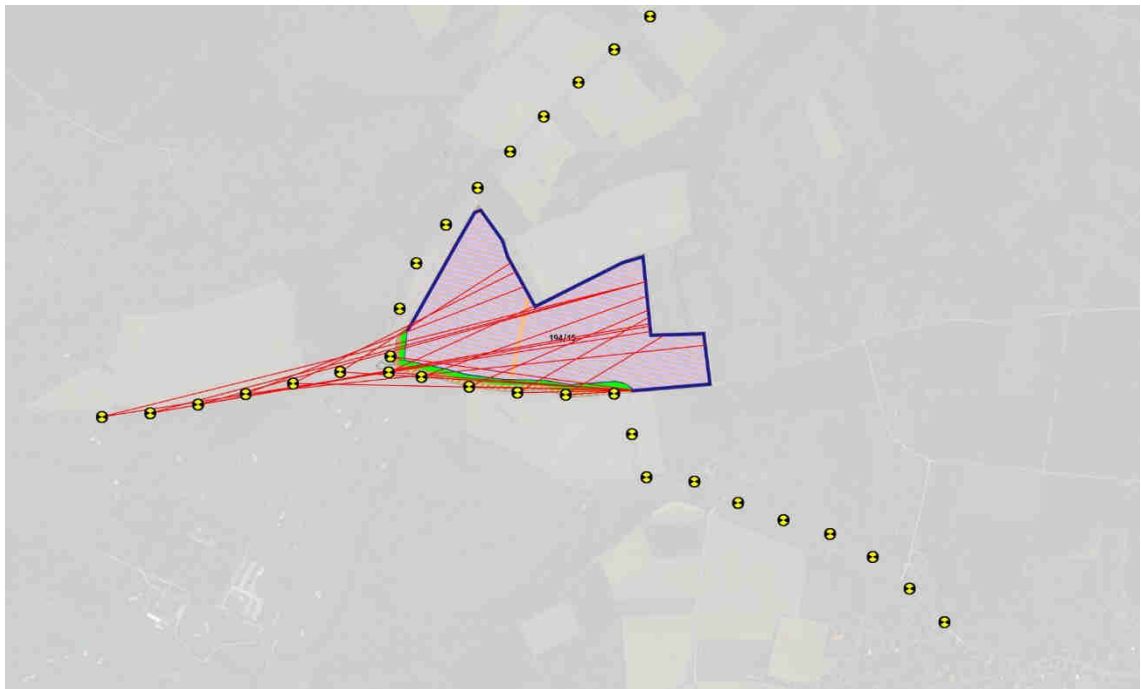
Reflexionen mit höheren Leuchtdichten, die ggf. als Blendung empfunden werden können, treten in dieser Fahrtrichtung erst bei Blickrichtungen auf, die mehr als 30° von der Hauptblickrichtung der Fahrer abweichen. Diese hohen Reflexleuchtdichten werden zwar im peripheren Sichtfeld wahrgenommen, sie werden für die Sicherheit des Verkehrs auf dieser Straße jedoch als von untergeordneter Bedeutung eingeschätzt.

Störende Blendwirkungen sind hier nicht zu erwarten.

In der entgegengesetzten Fahrtrichtung auf dieser Landesstraße L3202 nach Süden können die Modulkonstruktionen im relevanten Sichtfeld der Fahrer nur von hinten gesehen werden, so daß hier keine von den Moduloberflächen ausgehenden Blendwirkungen auftreten können.



Nach Abbiegung der Landesstraße L3202 nach Osten sowie für Fahrer auf der von Westen kommenden Landesstraße L3268 können bezogen auf die Modulkonstruktionen innerhalb des relevanten Sichtfeldes der Fahrer Beobachter-Azimuthwinkel zwischen ca. 238° Westsüdwest und 276° West und Beobachter-Elevationswinkel zwischen ca. $+0,5^\circ$ und $+2,6^\circ$ vorliegen.



Die für eine mögliche Blendwirkung relevanten Sichtverbindungen zu den Moduloberflächen werden durch die vorgesehenen Sichtschutzmaßnahmen in entsprechend wirksamer Höhe und Ausführung unterbrochen, so daß hier mögliche Blendwirkungen bereits wegen der nicht vorhandenen Sichtachsen nicht zu erwarten sind.

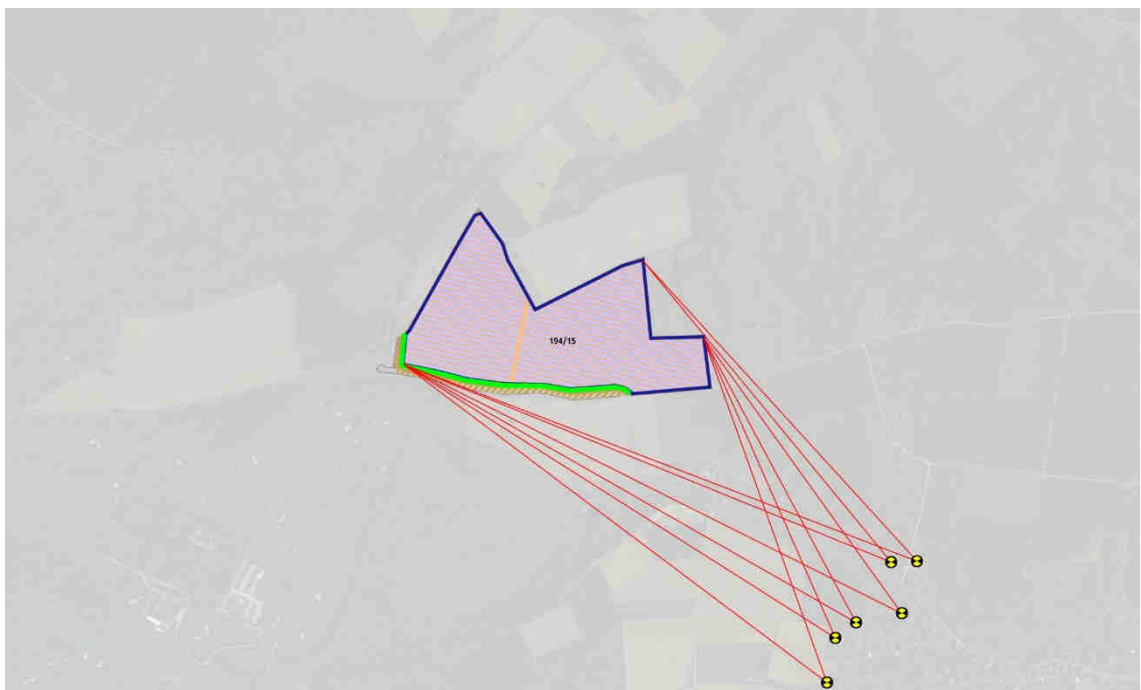
Wohn- und Nutzbebauung

Sowohl zur südöstlich der Anlage liegenden Bebauung von Albstadt als auch zur der südwestlich der Anlage liegenden liegen zur gegenständlichen Anlage relativ große Entfernungen zwischen ca. 700 m ... 1.100 m vor.

Bei diesen Entfernungen treten diverse Minderungseffekte möglicher Direktreflexionen des Sonnenlichtes auf, durch die die Störwirkung möglicher Sonnenlichtreflexionen in diese Richtungen deutlich reduziert wird. Daher sind in dieser Bebauung bereits wegen der großen Entfernung keine unzumutbaren Blendwirkungen an den Moduloberflächen zu erwarten.

Von der südöstlich der geplanten Anlage liegenden Wohnbebauung von Albstadt aus sind die möglichen Sichtachsen zu den PV-Modulen teilweise durch dazwischenliegenden Bebauung, Bewuchs sowie durch den vorgesehenen Sichtschutz größtenteils unterbrochen. Punktuell können jedoch Sichtverbindungen zu den Moduloberflächen vorliegen.

Bei freien Sichtverbindungen können hier bezogen auf die Modulkonstruktionen Beobachter-Azimutwinkel zwischen ca. 111° Ostsüdost und 160° Südsüdost und Beobachter-Elevationswinkel zwischen ca. $-1,7^\circ$ und $-1,1^\circ$



Auch in diese Richtungen wurden bei den Reflexionsberechnungen ausschließlich Sonnenlichtreflexionen ermittelt, die aus Sicht dieser Beobachter bei sehr tiefen Sonnenständen und unter kleinen Blickwinkeldifferenzen zur Sonnenscheibe gesehen werden.

Objekt: Photovoltaik-Freiflächenanlage

Standort: Freigericht Somborn

Breitengrad: 50,13° nördlicher Breite

Längengrad: 9,10° östlicher Länge

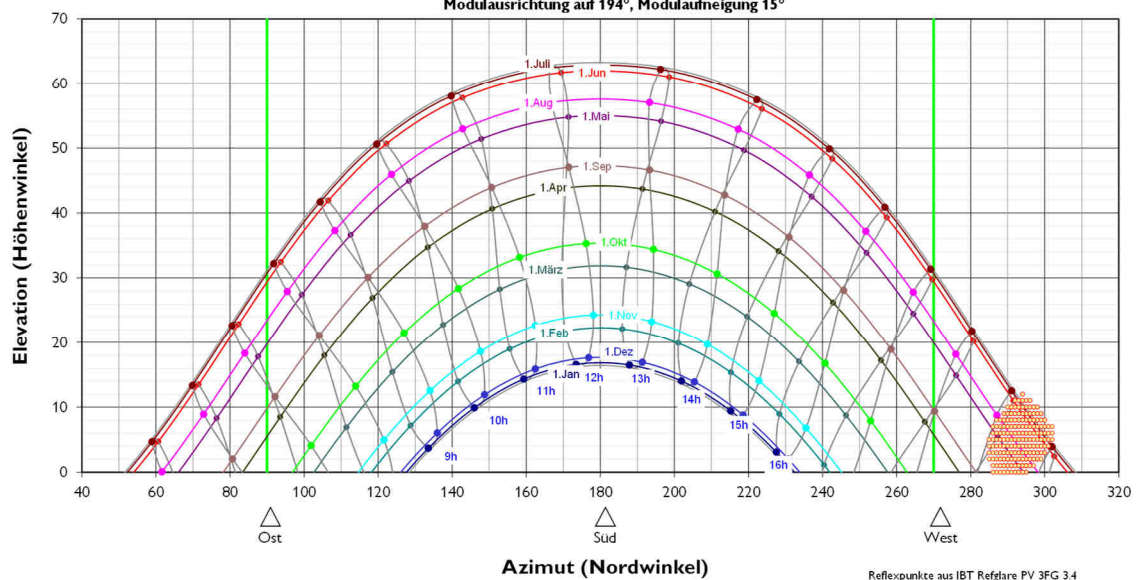
Immissionsort: Wohn Albstadt

Sonnenstandsdiagramm Sonnenreflexe

MEZ Mittlereuropäische Zeit
(Sommerzeit ist mit +1h zu korrigieren)



Modultype monokristallin, Bündelaufweitung aus kumulierten Meßdaten
Modulausrichtung auf 194°, Modulaufneigung 15°

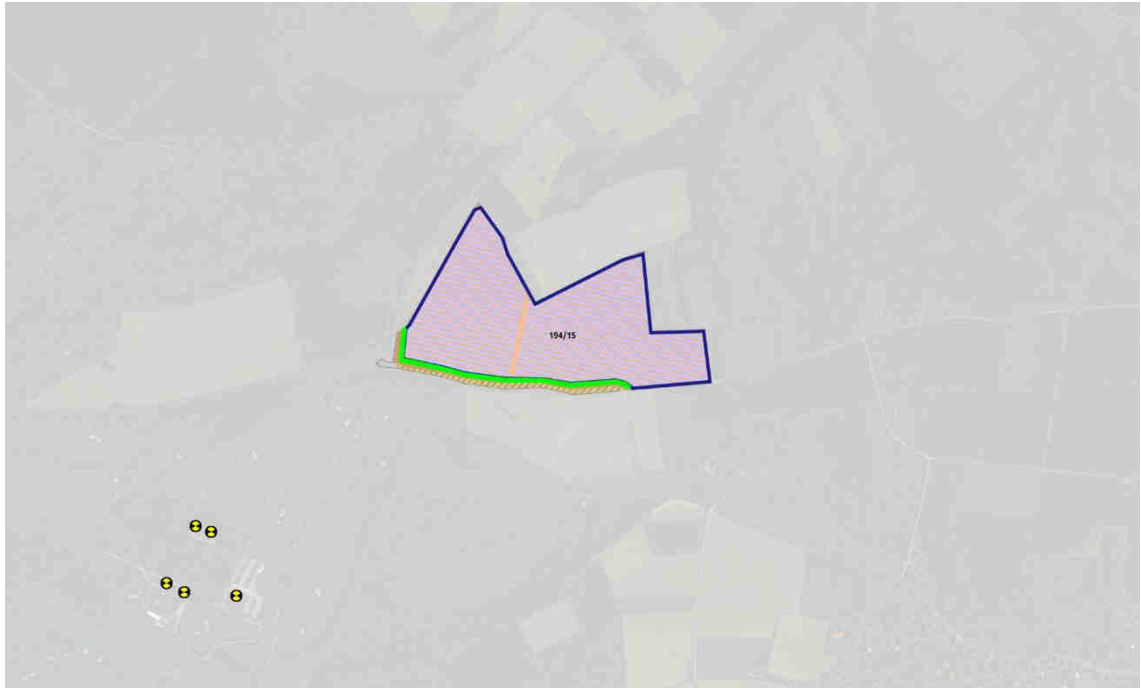


Reflexpunkte aus IBT Refglare PV 3FG 3.4

Solche Reflexionen werden nach dem zu Grunde liegenden Bewertungsverfahren /1/ wegen der Überlagerung der Reflexion durch die unvermeidbare und wesentlich intensivere Direktblendung der Sonne nicht als eigenständiges Blendereignis wahrgenommen und daher nicht als störende Blendung eingestuft.

Hier sind also auch bei freien Sichtverbindungen keine störenden oder unzumutbaren Blendwirkungen zu erwarten.

Von der Bebauung auf dem südwestlich der gegenständlichen Anlage liegenden Golfplatzes aus liegen nach den bekannten Daten keine Sichtverbindungen zu den Modulkonstruktionen der geplanten PV-Anlage vor.



Hier sind daher ebenfalls keine störenden Blendwirkungen zu erwarten.

Insofern sind bei Ausführung der PV-Anlage nach dem vorgelegten Konzept mit der vorgesehenen Ausrichtung und Aufneigung der Modulkonstruktionen und bei Realisierung der vorgesehenen Sichtschutzmaßnahme in entsprechend wirksamer Höhe und Ausführung keine störenden oder unzumutbaren, den Verkehr auf den vorbeiführenden Landesstraßen L3202 und L3268 oder die umliegende Wohnbebauung beeinträchtigende Blendwirkungen zu erwarten.

Bitte sprechen Sie uns an, wenn Sie dazu Fragen oder Anmerkungen haben.
Für Rückfragen stehen wir gern zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

Jens Teichmann
IBT 4Light GmbH

