

IBT 4Light GmbH / Boenerstr. 34 / 90765 Fürth

IBC Solar AG

Fr. Blenk
Am Hochgericht 10
96231 Bad Staffelstein

IBT 4Light GmbH
Boenerstraße 34
90765 Fürth

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

IBT@4Light.de

Ihre Nachricht

Datum
27.04.2023

Kurzstellungnahme zur möglichen Blendwirkungen der geplanten PV-Freiflächenanlage Unterzettlitz in Richtung der vorbeiführenden Bahnstrecke, der Niederauer Straße und der östlich bzw. nordöstlich und südöstlich liegenden Wohnbebauung

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 Unterzettlitz in Richtung der vorbeiführenden Bahnstrecke, der südlich vorbeiführenden Niederauer Straße und der nordöstlich und südöstlich liegenden Wohnbebauung.

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 dem gekennzeichneten Bereich nordöstlich der Ortschaft Unterneuses, nördlich der Niederauer Straße und östlich der beiden Bahnstrecken montiert werden soll.



Die Modulreihennormalen sollen mit einer Ausrichtung auf 196° Südsüdwest mit einer Aufneigung auf 20° montiert werden.

Als alternative Planungsvariante kommt auch eine Ausrichtung der Modulreihennormalen auf 191° Süd bei 15° Aufneigung in Frage, für die die nachfolgenden Erläuterungen in gleichem Maße zutreffen.

Da die Nutzung der betreffenden Räumlichkeiten sowie die bei dieser Nutzung möglichen Sichtachsen zu den Oberflächen der PV-Module nicht geklärt werden konnten, werden die Gebäude grundsätzlich gesamt betrachtet.

Das Gelände ist in sich sehr eben ohne nennenswerte Unebenheiten. Es ist davon auszugehen, daß bei Montage der Modulreihen in den vorgesehenen Ausrichtungen nur geringe Querneigungen zwischen ca. -0,9° ... 0° auftreten, die die resultierende Ausrichtung der Einzelmodule verändern und die bei den nachfolgenden Betrachtungen berücksichtigt werden müssen.

Östlich angrenzend an die Fläche verlaufen zwei Bahnstrecken, von denen eine annähernd in Nord-Süd-Richtung und die andere etwa von Südwest nach Nordost verläuft.

Südwestlich der Fläche befindet sich die bereits realisierte PV-Anlage Unterneuses.

Weiter südlich verläuft annähernd in Ost-West-Richtung die Niederauer Straße.

Südöstlich der gegenständlichen Fläche befindet sich ein Logistikzentrum. Weiter südöstlich liegt die Bebauung von Unterneuses, von der aus die gegenständliche Anlage nach den vorliegenden Daten nicht zu sehen ist.

Südöstlich der geplanten PV-Anlage liegt in ca. 1.100 m Entfernung die Bebauung von Niederau. Hier sind wegen der Minderung durch die große Entfernung keine störenden oder unzumutbaren Blendwirkungen zu erwarten.

Nordöstlich der betrachteten Fläche liegt die Bebauung von Unterzettlitz. Von hier aus sind nur die Rückseiten der gegenständlichen Modulkonstruktionen zu sehen, so daß auch hier keine störenden Blendwirkungen an den Moduloberflächen zu erwarten sind.

Möglicherweise relevante Immissionsorte liegen daher auf den beiden Bahnstrecken, der Niederauer Straße sowie ggf. in der südöstlich liegenden Bebauung des Logistikzentrums.

Es sollen monokristalline PV-Module Verwendung finden, deren endgültige Type noch nicht feststeht.

Die Berechnungen des Reflexionsverhaltens der eingesetzten PV-Module wurden daher 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 nicht durchgeführt. Die Bewertung erfolgte auf Basis der vom Auftraggeber bereitgestellten Daten, Angaben und Fotos, 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 liegenden Bebauung untersucht.

Es wurde jeweils von einer Bauhöhe der Modulkonstruktionen von ca. 3,50 m mit entsprechenden Toleranzen zum Geländeausgleich 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 den vorbeiführenden Bahnstrecken, der Niederauer Straße und in der südöstlich liegenden Wohnbebauung wurde in Kenntnistiefe einer Kurzstellungnahme untersucht, inwieweit Blendwirkungen in Richtung der festgelegten Beobachter auftreten können.

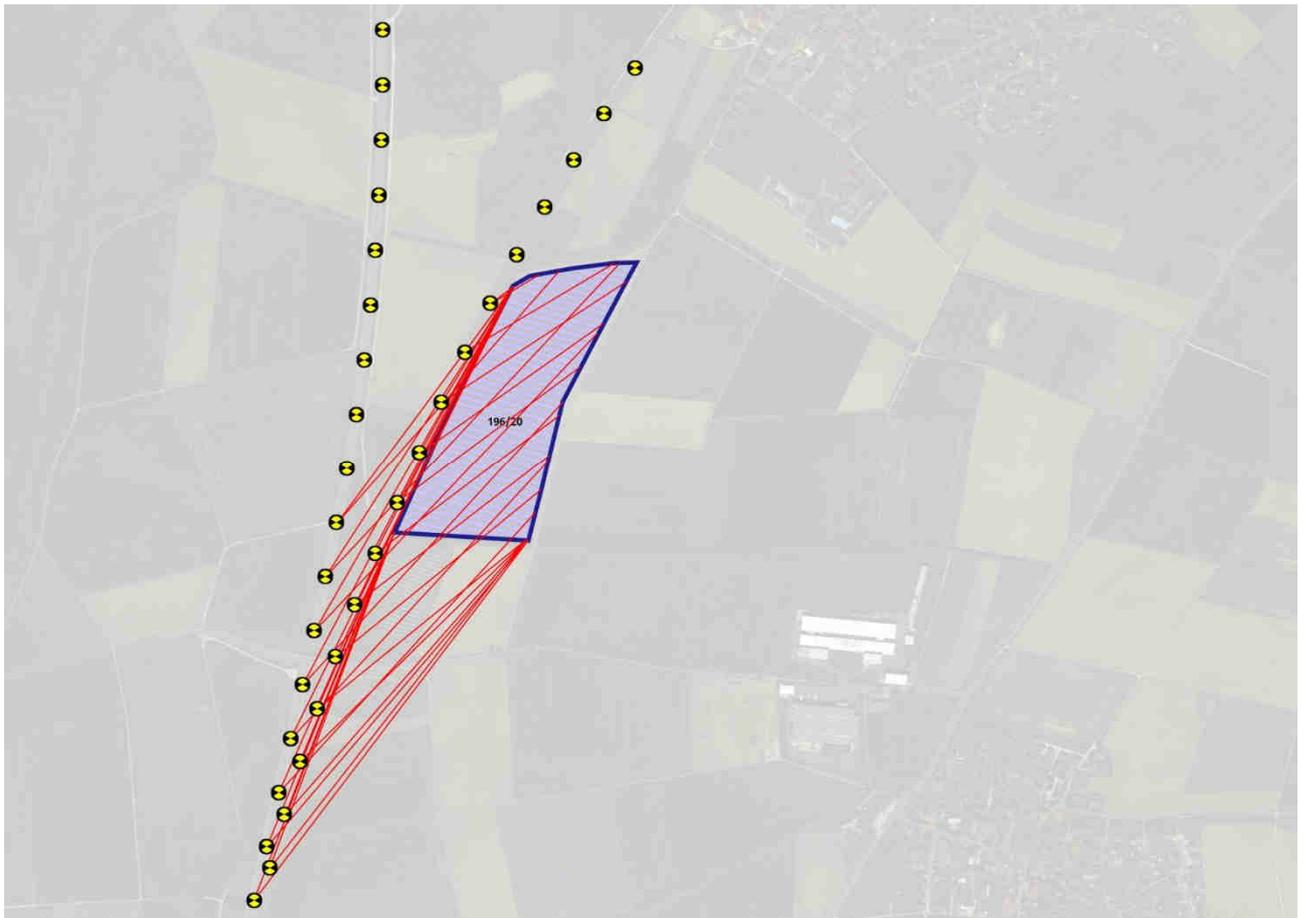
Andere Beobachterstandorte wurden nicht betrachtet.

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.

Bahnstrecken:

Die beiden Bahnstrecken werden wegen der ähnlichen Winkelverhältnisse gemeinsam betrachtet. Für Fahrer auf den beiden vorbeifahrenden Bahnstrecken in Fahrtrichtung Nord bzw. Nordost können die PV-Module im relevanten Sichtfeld der Fahrer unter Beobachter-Azimutwinkeln zwischen ca. 200° Südsüdwest und 239° Westsüdwest und bei Beobachter-Elevationswinkeln zwischen ca. +0,5° und +2,7° gesehen werden.



Es wurden keine Sonnenstände ermittelt, die bei der gegebenen Situation und an diesem Standort Blendreflexionen in Richtung der relevanten Blickrichtungen auslösen können.

Reflexionen mit höheren Leuchtdichten, die ggf. als Blendung empfunden werden können, treten in dieser Fahrtrichtung erst bei Blickrichtungen auf, die mehr als ca. 43° von der Hauptblickrichtung der Fahrer abweichen. Diese hohen Reflexleuchtdichten werden zwar im peripheren Sichtfeld wahrgenommen, sie werden für die Sicherheit des Verkehrs auf diesen Bahnstrecken jedoch als von untergeordneter Bedeutung eingeschätzt.

Hier sind auf beiden Bahnstrecken keine störenden Blendwirkungen zu erwarten.

In der entgegengesetzten Fahrtrichtung auf beiden Bahnstrecken 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.



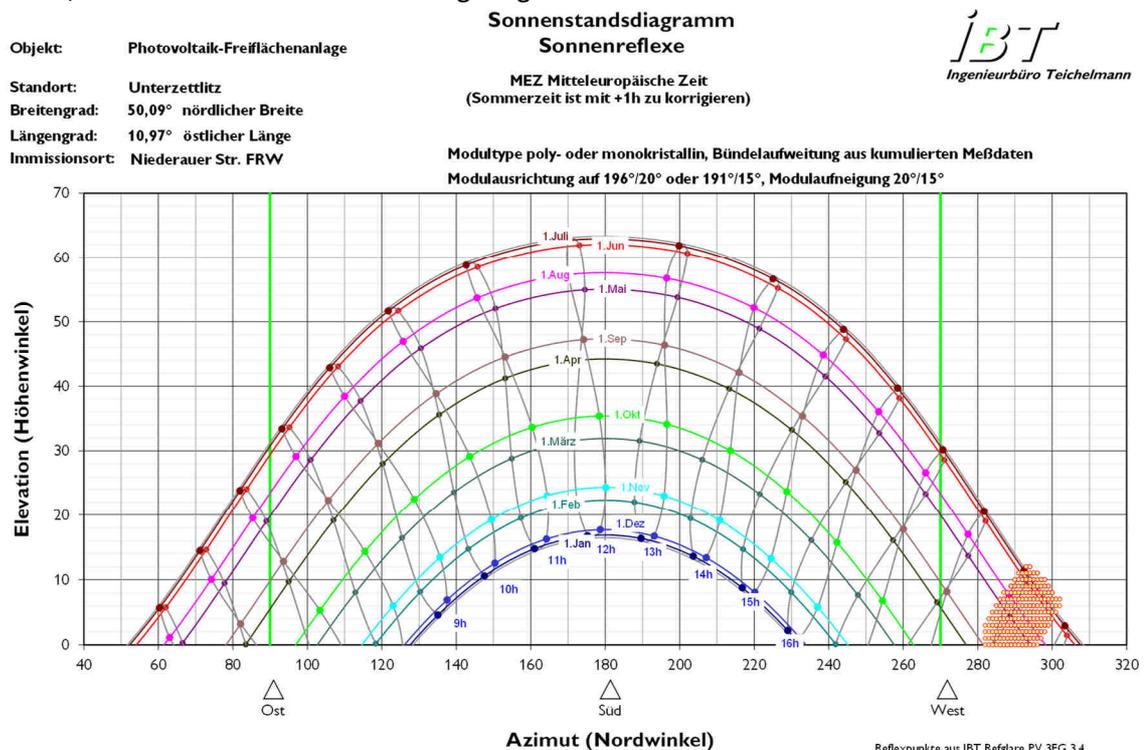
Niederauer Straße:

Fahrer auf der Niederauer Straße in Fahrtrichtung West können die Oberflächen der PV-Module innerhalb des relevanten Sichtfeldes unter Beobachter-Azimutwinkeln zwischen ca. 108° Ostsudost und 132° Südost bei Beobachter-Elevationswinkeln zwischen ca. $+0,3^\circ$ und $+0,7^\circ$ sehen.



Durch die Ausrichtung der Module auf 196° Südsüdwest bei 20° bzw. auf 191° Süd bei 15° Aufneigung 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 April bis August können in den Abendstunden bei entsprechenden Sonnenständen also Reflexionen mit Leuchtdichten bis zu ca. 1 ... 7 Mio cd/m² in Richtung des südöstlich der gegenständlichen Anlage liegenden Bereiches der Niederauer Straße 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 laut den "Hinweisen 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 die Eigenverschattung der Modulkonstruktionen sowie durch dazwischenliegenden Bewuchs teilweise abgeschattet.

In der entgegengesetzten Fahrtrichtung auf der Niederauer Straße nach Osten würde die gegenständliche Anlage nur in dem nachfolgend markierten, relativ weit entfernten Bereich dieser Straße westlich der Bahnstrecken innerhalb des relevanten Sichtfeldes der Fahrer liegen.

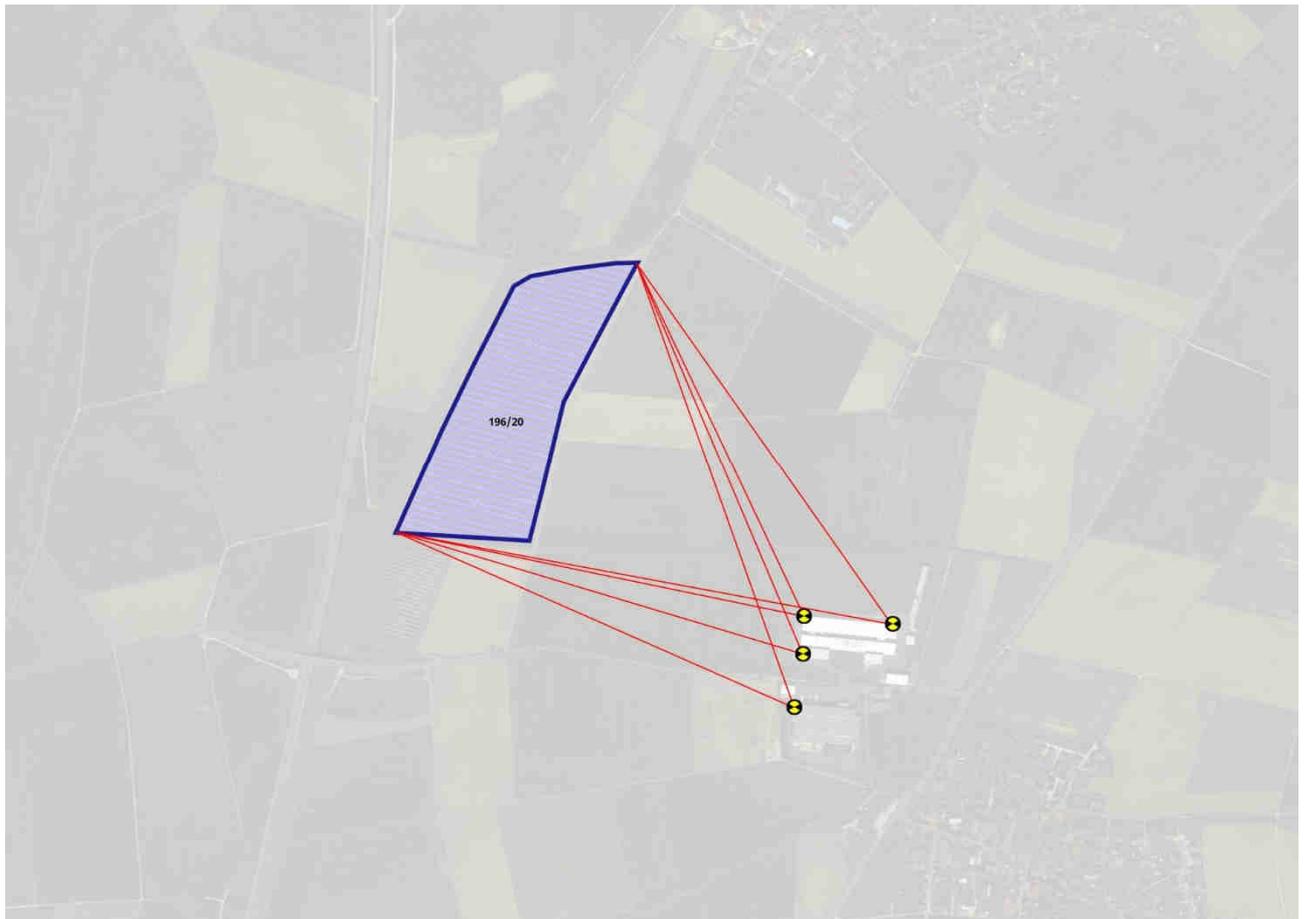


Diese Sichtachsen werden nach den bekannten Daten durch die etwas höher liegende Böschung der Bahnstrecken unterbrochen, so daß die für mögliche Blendwirkungen relevanten Sichtachsen hier nicht vorliegen.

Im weiteren Verlauf der Niederauer Straße nach Osten liegt die gegenständliche Anlage außerhalb der relevanten Sichtfelder der Fahrer.

Wohn- und Nutzbebauung

Von der südöstlich der Anlage liegenden Bebauung aus sind die PV-Module der gegenständlichen Anlage unter Beobachter-Azimutwinkeln zwischen ca. 101° Ost und 161° Südsüdost bei Beobachter-Elevationswinkeln zwischen ca. $+0,4^\circ$ und $+0,7^\circ$ zu sehen.



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.

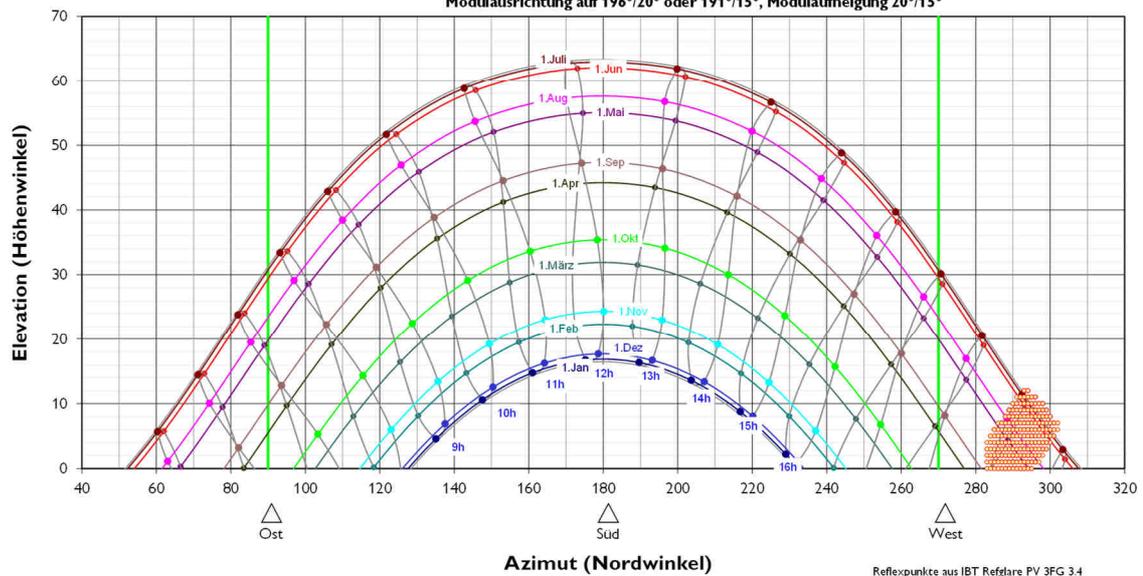
Objekt: Photovoltaik-Freiflächenanlage
Standort: Unterzettlitz
Breitengrad: 50,09° nördlicher Breite
Längengrad: 10,97° östlicher Länge
Immissionsort: Industriebebauung

Sonnenstandsdiagramm Sonnenreflexe

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



Modultype poly- oder monokristallin, Bündelaufweitung aus kumulierten Meßdaten
Modulausrichtung auf 196°/20° oder 191°/15°, Modulaufneigung 20°/15°



Reflexpunkte aus IBT Ref glare PV 3FG 3.4

Solche Reflexionen werden nach dem zu Grunde liegenden Bewertungsverfahren der Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) 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.

Von der weiter südöstlich liegenden Bebauung von Unterneuses und der nordöstlich der Anlage liegenden Bebauung von Unterzettlitz aus sind die Moduloberflächen der gegenständlichen Anlage nach den bekannten Daten nicht zu sehen, so daß auch hier keine störenden oder unzumutbaren Blendwirkungen an den Moduloberflächen zu erwarten sind.

Insofern sind bei Ausführung der PV-Anlage nach dem vorgelegten Konzept und bei Realisierung der vorgesehenen Ausrichtung der Modulreihen keine störenden oder unzumutbaren, den Verkehr auf der vorbeiführenden Niederauer Straße, den beiden östlich verlaufenden Bahnstrecken oder die südöstlich und nordöstlich liegende Wohn- und Nutzbebauung 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 Teichelmann
IBT 4Light GmbH



Jens Teichelmann
Dipl.-Ing. Lichttechnik
Geschäftsführung
Tel. +49 (0) 911 - 979155-91
Mobile: +49 (0) 177 - 1980807
Fax: +49 (0) 911 - 979155-93
IBT@4Light.de - www.4Light.de