

IBT 4Light GmbH / Boenerstr. 34 / 90765 Fürth

IBC Solar AG

Fr. Tranziska  
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  
26.02.2020

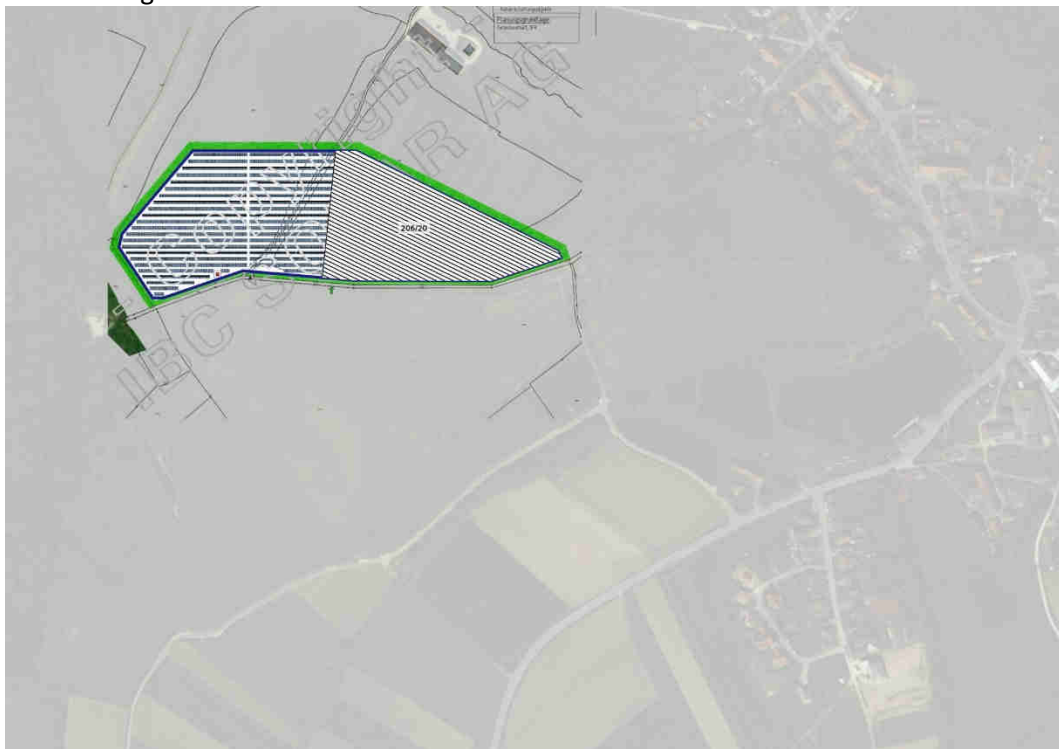
## **Kurzstellungnahme zur möglichen Blendwirkungen der geplanten PV-Freiflächenanlage Klosterlangheim in Richtung der vorbeiführenden Straße und der umliegenden Wohnbebauung**

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 Klosterlangheim in Richtung der vorbeiführenden Kreisstraße LIF22, der östlich verlaufenden Staatsstraße St2203 und der umliegenden 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 den gekennzeichneten Bereichen westlich der Ortschaft Klosterlangheim montiert werden sollen.



Te200224K1 AS LEM PV Klosterlangheim.docx

IBT 4Light GmbH  
Boenerstr. 34  
90765 Fürth

Tel. 0911-979155-91  
Fax: 0911-979155-93  
Mail: IBT@4Light.de

Amtsgericht Fürth  
HRB 14663  
Geschäftsführer: Jens Teichelmann  
Ust-ID DE296384486

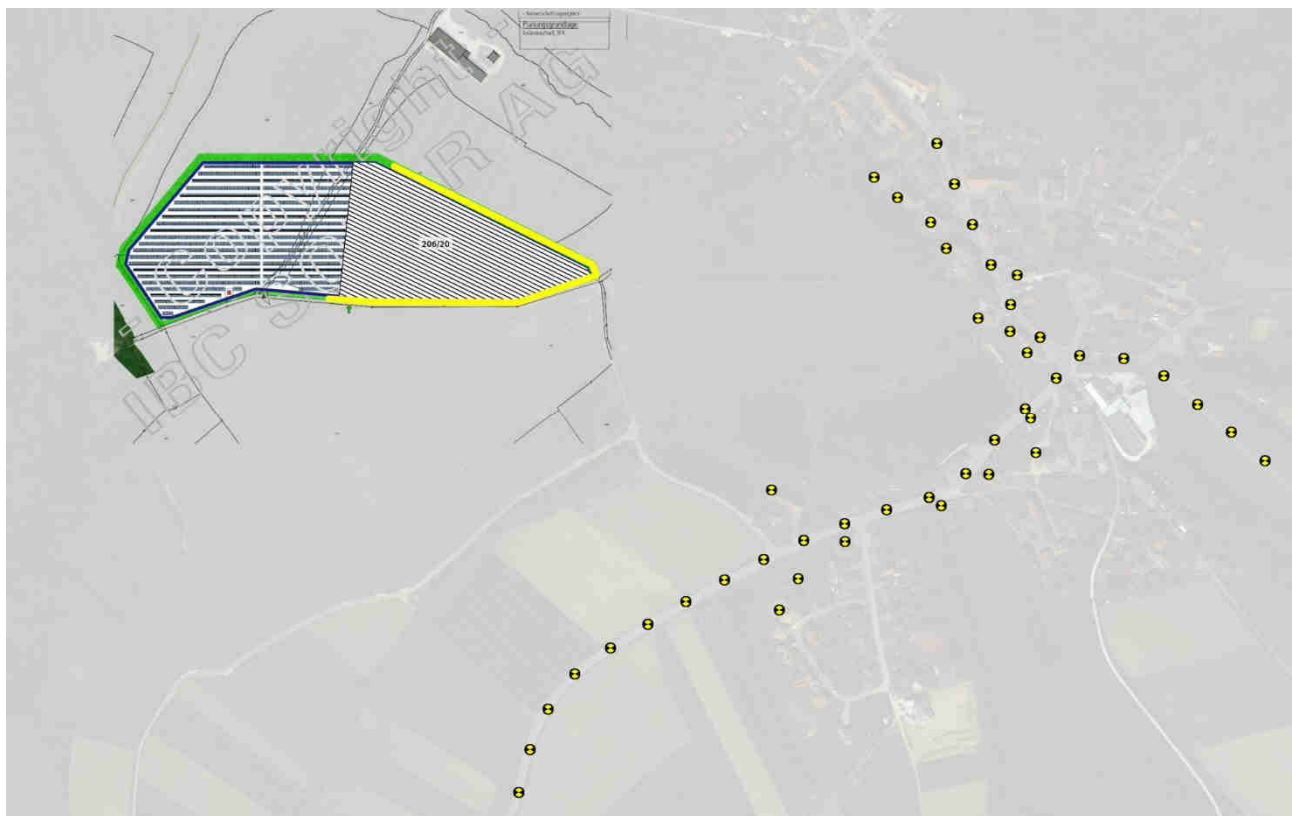
Die Modulreihennormalen sollen im westlichen Teil mit einer Ausrichtung auf  $180^\circ$  Süd und einer Aufneigung auf  $20^\circ$  und im östlichen Teil mit einer Ausrichtung auf  $206^\circ$  Südsüdwest bei  $20^\circ$  Aufneigung montiert werden. Die in der obigen Grafik im östlichen Teil der Fläche eingezeichnete Schraffur zeigt symbolisch die Richtung der Modulreihen in der Draufsicht.

Das Gelände fällt tendenziell von der Mitte aus nach Westen und Osten hin ab. Die dadurch verursachten Querneigungen der Einzelmodule wurden bei den Betrachtungen berücksichtigt.

Östlich und südöstlich der Fläche befindet sich die Bebauung von Klosterlangheim mit Wohn- und Nutzgebäuden. Das Gelände fällt in diese Richtung weiter ab, so daß diese Bebauung tiefer als die Fläche liegt.

Von Südosten kommend durchquert die Staatsstraße St2203 die Ortschaft Kolsterlangheim. Südlich der Fläche verläuft von Südwest nach Nordost die Kreisstraße LIF22.

Möglicherweise relevante Immissionsorte liegen daher in der Bebauung östlich und südöstlich der Fläche, der östlich verlaufenden Staatsstraße St2203 sowie auf der südlich der Fläche vorbeiführenden Kreisstraße LIF22.



Es sollen poly- oder 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 nachfolgenden Betrachtungen wurden auf Basis von vom Auftraggeber bereitgestellten Daten, Angaben und Fotos durchgeführt, die für diese Bewertung hinreichend genau und aussagekräftig vorlagen.

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 Kreisstraße LIF22 und der östlich und südöstlich liegenden Wohnbebauung untersucht.

Es wurde jeweils von einer Bauhöhe der Modulkonstruktionen von ca. 3,50 m mit entsprechenden Toleranzen zum Geländeausgleich sowie einer Querneigung der Modulreihen durch seitlich abfallendes Gelände von ca. -3,5° ... +4,0°, punktuell etwas mehr ausgegangen.

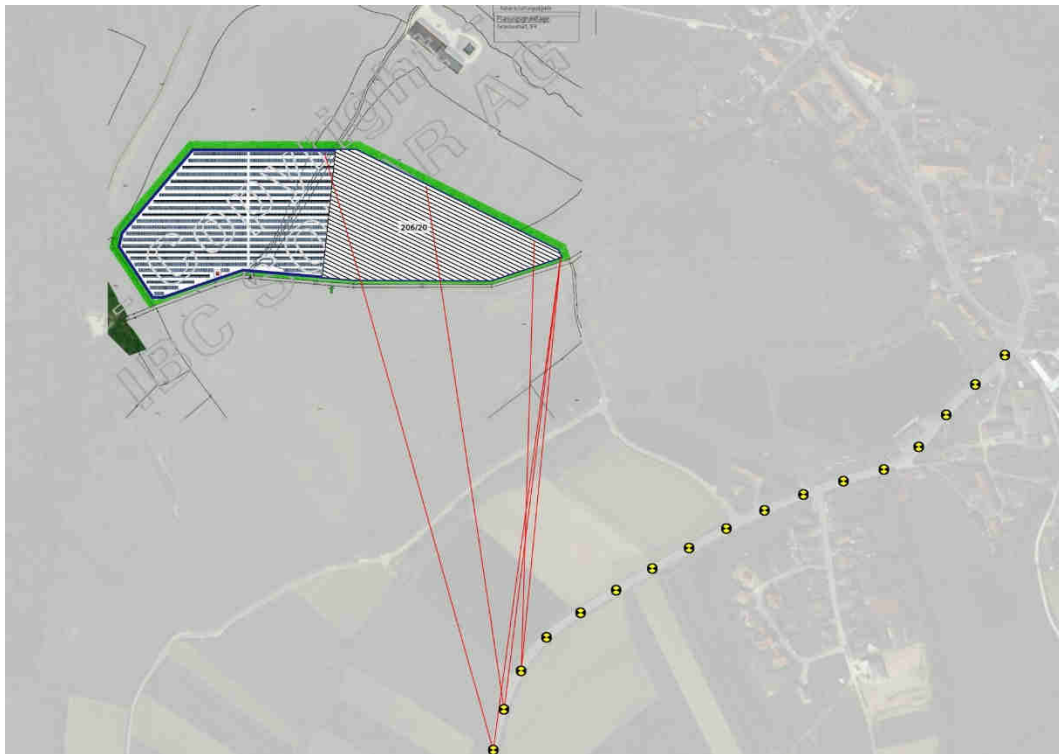
Durch Berechnungen der Winkelbeziehungen zwischen den möglichen Sonnenständen über den Verlauf des Jahres, die Ausricht- und Neigungswinkel der PV-Module und den festgelegten Beobachtern auf der vorbeiführenden Straße und in der umliegenden Wohnbebauung wurde in Kenntnistiefe einer Kurzstellungnahme 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.

Kreisstraße LIF22:

Für Fahrer auf der vorbeiführenden Straße in Fahrtrichtung Nordost können die PV-Module im relevanten Sichtfeld unter Beobachter-Azimutwinkeln zwischen ca. 164° Südsüdost und 188° Süd und bei Beobachter-Elevationswinkeln zwischen ca. -0,5° und +2,5° gesehen werden.



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

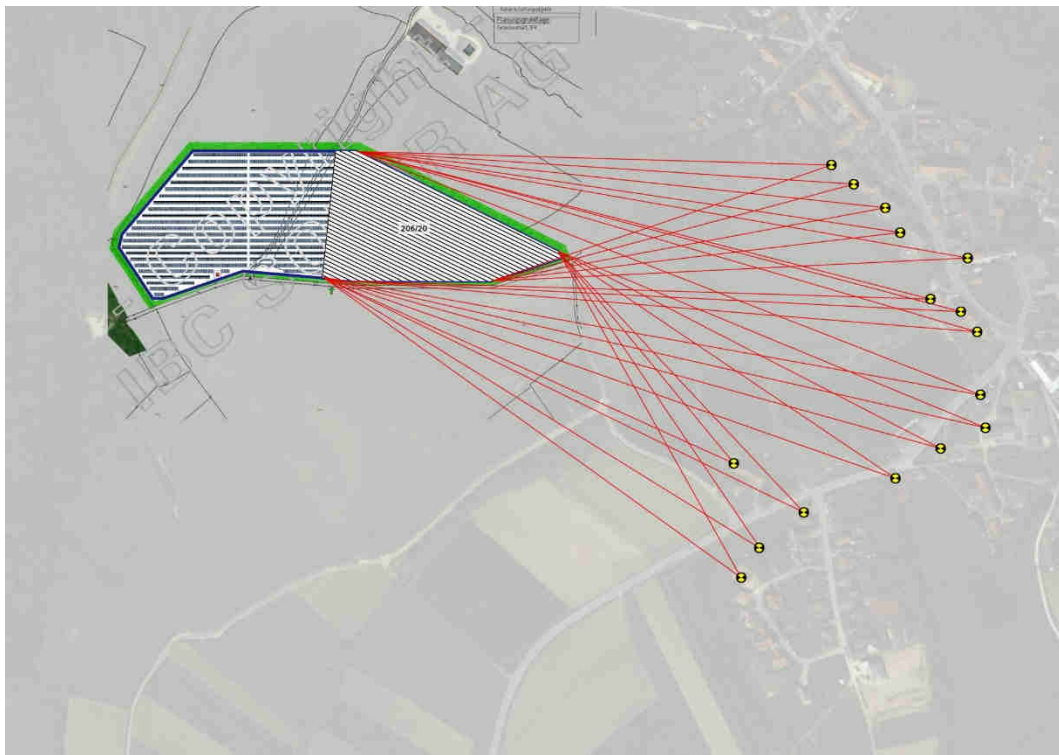
In der entgegengesetzten Fahrtrichtung auf der Kreisstraße LIF22 nach Südwesten liegt die Anlage bereits im Bereich der Ortsdurchfahrung durch Klosterlangheim sowie südwestlich davon außerhalb des relevanten Sichtfeldes der Fahrer, so daß hier keine von der gegenständlichen PV-Anlage ausgehenden Blendwirkungen innerhalb des relevanten Sichtfeldes der Fahrer auftreten können.

Wohn- und Nutzbebauung Klosterlangheim:

Von der östlich und südöstlich der Fläche liegenden Wohnbebauung aus sind die möglichen Sichtachsen zu den PV-Modulen teilweise durch dazwischenliegende Bebauung oder vorhandenen Bewuchs unterbrochen.

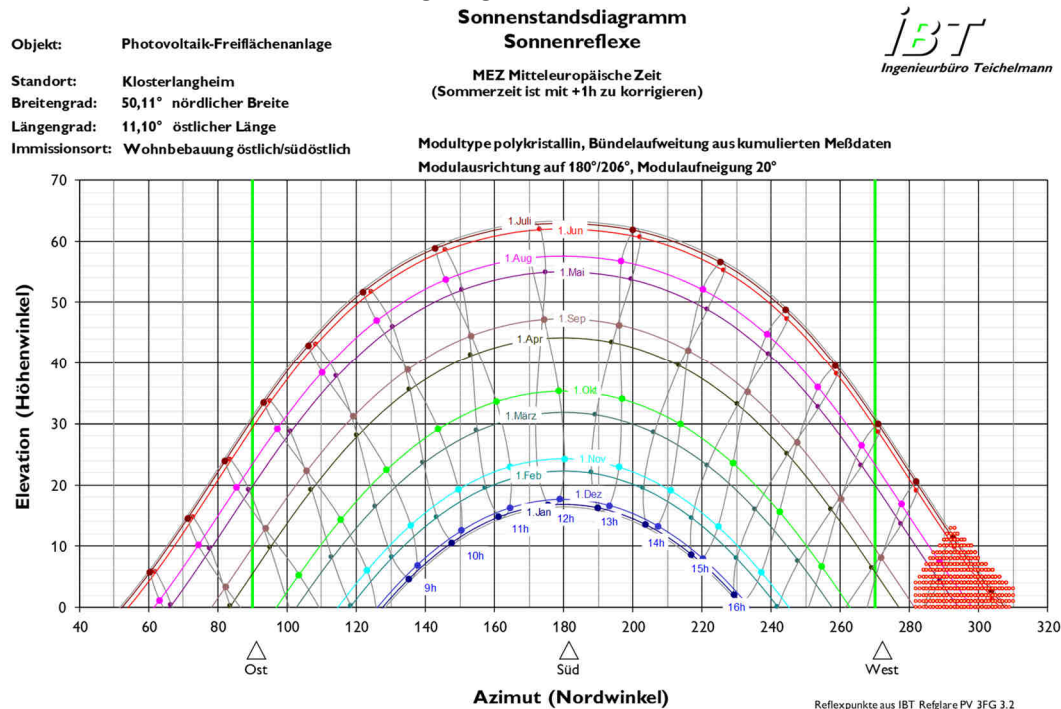
Der westliche, nach Süden ausgerichtete Teil der Anlage ist nach den vorliegenden Daten aus diesen Richtungen nicht zu sehen, weil das Gelände in der Mitte seinen höchsten Punkt hat und dann nach Westen abfällt. Die Module des westlichen Anlagenteils werden durch den Geländeverlauf und durch die östlich davor liegenden Modulreihen verdeckt.

Bei freien Sichtachsen können aus diesen Richtungen bezogen auf die Moduloberflächen des östlichen Teils der Fläche Beobachter-Azimutwinkel zwischen ca.  $71^\circ$  Ostnordost und  $151^\circ$  Südsüdost bei Beobachter-Elevationswinkeln zwischen ca.  $-2,8^\circ$  und  $-0,5^\circ$  vorliegen.



Durch die Ausrichtung der Module dieses östlichen Teils der Modulfläche auf 206° Südsüdwest bei 20° Aufneigung treten in dieser Situation in Richtung der vermerkten Beobachter nur Reflexionen bei sehr 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 ... 5 Mio cd/m<sup>2</sup> in Richtung dieses Bereiches der Wohnbebauung entstehen, die unter sehr kleinen Blickwinkeldifferenzen bis maximal ca. 10° zur Sonnenscheibe gesehen werden.

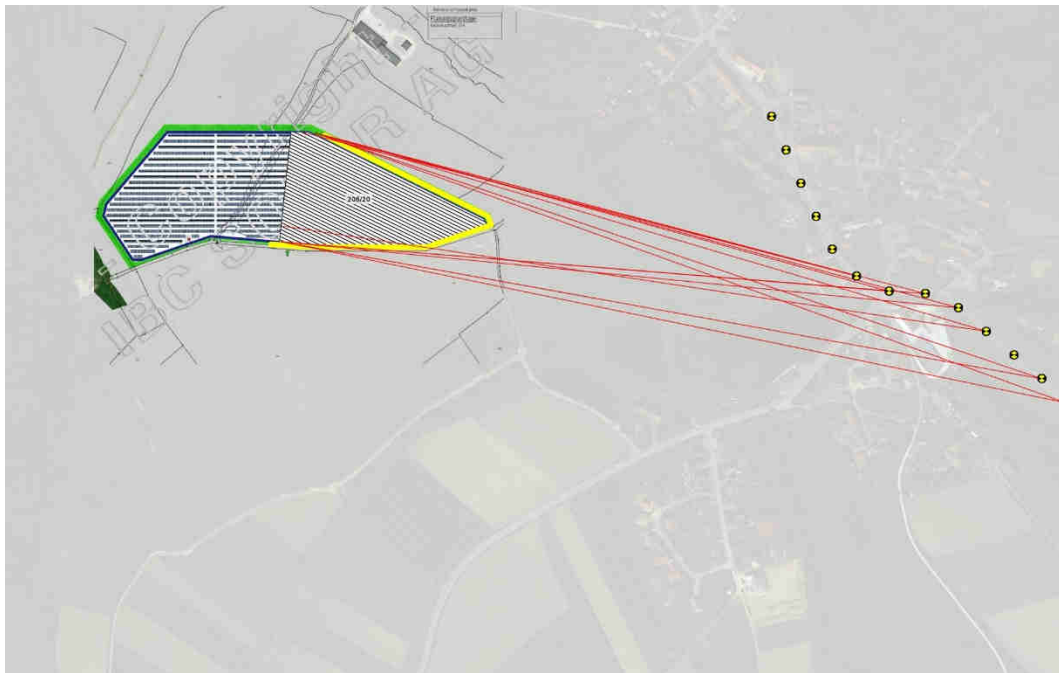
In dieser Situation werden Reflex und Sonne gleichzeitig auf der Netzhaut eines Beobachters abgebildet. Dabei wird der Reflex von der um den Faktor ca. 45 ... 50 wesentlich höheren Leuchtdichte der Sonne überlagert, so dass die Reflexion in der Regel nicht mehr als zusätzliche Blendung wahrgenommen wird. Nach dem von der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz angesetzten Bewertungsverfahren /1/ 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 hohe Bewaldung westlich des Modulfeldes sowie durch die Eigenverschattung der Modulkonstruktionen teilweise abgeschattet.

## Staatsstraße St2203:

Für Fahrer auf der Staatsstraße St2203 liegt die gegenständliche PV-Anlage nur in dem Bereich südöstlich von Kolsterlangheim bis ca. zur Kreuzung mit der LIF22 innerhalb des relevanten Sichtfeldes der Fahrer. Hier können die Moduloberflächen des östlichen Flächenteils unter Beobachter-Azimutwinkeln zwischen ca.  $94^\circ$  Ost und  $110^\circ$  Ostsüdost bei Beobachter-Elevationswinkeln zwischen ca.  $-2,6^\circ$  und  $-0,5^\circ$  gesehen werden.



Analog zur vorherigen Betrachtung treten auch hier ausschließlich Sonnenlichtreflexionen bei sehr tief stehender Sonne auf, die aus Sicht der Beobachter in diesem Fall unter kleinen Blickwinkeldifferenzen zur Sonne  $< ca. 3,5^\circ$  gesehen werden. Solche Reflexionen werden durch die unvermeidbare Direktblendung der Sonne überlagert und nach dem Bewertungsverfahren des LAI nach den „Hinweisen zur Messung, Beurteilung und Minderung von Lichtimmissionen“, Anhang 2, nicht als Blendung qualifiziert.

Insofern sind bei Ausführung der PV-Anlage nach dem vorgelegten Konzept und bei Realisierung der empfohlenen Ausrichtung der Modulreihen keine störenden oder unzumutbaren, den Verkehr auf der vorbeiführenden Kreisstraße LIF22 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

IBT 4Light GmbH  
Boenerstraße 34  
90765 Fürth

Jens Teichmann  
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