Aktenzeichen: 6100-11 - Hau

Bekanntmachung

Beteiligung der Öffentlichkeit bei der erneuten Auslegung des Deckblatts Nr. 11 des Flächennutzungsplans nach § 3 Abs. 2 BauGB

Der Marktgemeinderat hat am 02.07.2019 beschlossen das Deckblatt Nr. 11 des rechtswirksamen Flächennutzungsplans / Landschaftsplans erneut auszulegen

Das Deckblatt Nr. 11 ist wie folgt umgrenzt:

im Norden:	Ackerland, Flur-Nr. 1687
im Süden:	Bahnlinie
im Osten:	Münchnerauer Straße
im Westen:	Ackerland, Flur-Nr. 1688

und umfasst einen Teilbereich der Fl. Nr.: **1687 Gemarkung Eugenbach**

Die Planung, sowie die bisher dazu eingegangenen Stellungnahmen für die Schutzgüter

Boden	Amt für Landwirtschaft
Tiere	Landesbund für Vogelschutz
Mensch	Blendschutz (ifb Eigenschenk), Landratsamt Landshut Brandschutzdienststelle

liegen in der Zeit vom

16.09.2019 bis 18.10.2019

öffentlich aus und können im Rathaus, Bauamt, Zi. Nr. R 2 während der Publikumsöffnungszeiten Mo – Fr 8 bis 12 Uhr, zusätzlich Di 14 – 16 Uhr und Do 14 bis 18 Uhr eingesehen werden.
Online finden Sie die Unterlagen im o.g. Zeitraum auf der Homepage des Marktes www.markt-altdorf.de unter Energie & Bauen / Aktuelle Bauleitplanung.

../2

Stellungnahmen können während dieser Frist vorgebracht werden. Nicht fristgerecht abgegebene Stellungnahmen können bei der Beschlussfassung über den Bebauungsplan unberücksichtigt bleiben. Es wird darauf hingewiesen, dass ein Antrag nach § 47 der Verwaltungsgerichtsordnung unzulässig ist, soweit in ihm Einwendungen geltend gemacht werden, die vom Antragsteller im Rahmen der Auslegung nicht oder verspätet geltend gemacht wurden, aber hätten geltend gemacht werden können.

Ortsüblich bekannt gemacht durch:

Amtstafel

angeheftet am: 05.09.2019

abgenommen am: 21.10.2019

Altdorf, den 05.09.2019

Markt Altdorf

Maier
1. Bürgermeister

Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Landshut
mit Landwirtschaftsschule

Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Landshut
Klötzlmüllerstraße 3, 84034 Landshut

KomPlan
Ingenierbüro für kommunale Planungen
Leukstr. 3
84028 Landshut

Name
Pablo Asensio
Telefon
0871 603-122
Telefax
0871 603-118
E-Mail
pablo.asensio@aelf-la.bayern.de

Ihr Zeichen, Ihre Nachricht vom	Unser Zeichen	Landshut
Gabi Gunser, 17.10.2017	L 2.2-4612-1-89-2	16.11.2017

Beteiligung der Träger öffentliche Belange an der Bauleitplanung
§ 4 Abs. 1 BauGB

Anlagen: 1 Plangeheft i. R.

1.	**Gemeinde: Markt Altdorf**
1.1	☒ Flächennutzungsplan, **Deckblatt Nr. 11** ☒ mit Landschaftsplan
1.2	☒ Bebauungsplan für das Gebiet: **„Freiflächenphotovoltaikanlage Brunnau“** ☐ Deckblatt ☒ mit Grünordnungsplan dient der Deckung dringenden Wohnbedarfs ☐ ja ☐ nein
1.3	☐ Satzung über den Vorhaben- und Erschließungsplan
1.4	☐ Sonstige Satzung
1.5	☒ Frist für die Stellungnahme: **20.11.2017** (§ 4 BauGB) ☐ Frist: 1 Monat (§ 2 Abs. 4 BauGB-MaßnahmenG)

Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten
Landshut
Klötzlmüllerstraße 3
84034 Landshut

Telefon 0871 603-0
Telefax 0871 603-118
E-Mail poststelle@aelf-la.bayern.de
Internet www.aelf-la.bayern.de

Öffnungszeiten
Mo. und Fr. 08:00 – 12:00 Uhr
Di. bis Do. 08:00 – 16:00 Uhr
und nach Vereinbarung

2.5	Bezüglich der vorgesehenen Vorschrift von 15 cm Bodenabstand des Zaunes geben wir zu Bedenken, dass dadurch eine landwirtschaftliche Nutzung z.B. durch Schafbeweidung oder Hühnerhaltung unterhalb der Module ausgeschlossen wird. Ggf kann bei Vorlage eines entsprechenden Nutzungskonzepts auf diese Auflage verzichtet werden.

Mit freundlichen Grüßen

Pablo Asensio
Landwirtschaftsoberrat

Eisenbahn-Bundesamt

Außenstelle München

Eisenbahn-Bundesamt, Arnulfstraße 9/11, 80335 München

Ingenieurbüro für Kommunale Planung
Leukstraße 3
84028 Landshut

Bearbeitung: Kirsten Fuchs
Telefon: +49 (89) 54856-141
Telefax: +49 (89) 54856-699
e-Mail: FuchsK@eba.bund.de
Sb1-mue-nrb@eba.bund.de
Internet: www.eisenbahn-bundesamt.de

Datum: 09.11.2017

Geschäftszeichen (bitte im Schriftverkehr immer angeben)
65141-651pt/004-2017#523

VMS-Nummer 256039

Betreff: Markt Altdorf, Flächennutzungsplan Deckblatt Nr. 11, § 4 Abs. 1 BauGB
Bezug: Ihr Schreiben vom 17.10.2017,
Anlagen:

Sehr geehrte Damen und Herren,

Ihr Schreiben ist am 19.10.2017 beim Eisenbahn-Bundesamt (EBA) eingegangen und wird hier unter dem o.a. Geschäftszeichen bearbeitet. Ich danke Ihnen für die Beteiligung des EBA als Träger öffentlicher Belange.

Das Eisenbahn-Bundesamt ist die zuständige Planfeststellungsbehörde für die Betriebsanlagen und die Bahnstromfernleitungen (Eisenbahninfrastruktur) der Eisenbahnen des Bundes. Es prüft als Träger öffentlicher Belange, ob die zur Stellungnahme vorgelegten Planungen bzw. Vorhaben die Aufgaben nach § 3 des Gesetzes über die Eisenbahnverkehrsverwaltung des Bundes (Bundeseisenbahnverkehrsverwaltungsgesetz – BEVVG) berühren.

Gegen die Änderung des Flächennutzungsplanes bestehen von Seiten des Eisenbahn-Bundesamtes keine Einwände, wenn sichergestellt ist, dass von der künftigen Freiflächenphotovoltaikanlage keine Beeinträchtigung oder Behinderung, z.B. durch Blendwirkung, des benachbarten Eisenbahnverkehrs auf der Bahnlinie Nr. 5500 Landshut – München ausgeht.

Bitte beachten Sie, dass das Eisenbahn-Bundesamt nicht die Vereinbarkeit aus Sicht der Betreiber der Eisenbahnbetriebsanlagen und der Bahnstromfernleitungen (DB Netz AG bzw. DB Energie GmbH) prüft. Die Betreiber dieser Anlagen sind möglicher Weise betroffen. Daher werden die gebotenen Beteiligungen empfohlen, sofern sie nicht bereits stattfinden.
Dies erfolgt über die Koordinierungsstelle der DB AG, DB Immobilien, Region Süd, Barthstraße 12, 80339 München.

Mit freundlichen Grüßen
Im Auftrag

Fuchs

Markt Altdorf
Dekan Wagner Straße 13

84032 Altdorf

EINGEGANGEN
16. Nov. 2017
MARKT ALTDORF

Beteiligung der Träger öffentlicher Belange an der Bauleitplanung (§ 4 Abs. 1 Baugesetzbuch)

Markt Altdorf
☒ Flächennutzungsplan ☒ Deckblatt 11 ☒ mit Landschaftsplan
☐ Bebauungsplan ☐ Deckblatt ☐ mit Grünordnungsplan
☐ Satzung: ☐ Deckblatt

Träger öffentlicher Belange

Landratsamt Landshut - Untere Immissionsschutzbehörde
Veldener Straße 15, 84036 Landshut, • Tel. (0871)- 408- 3185

2.1 ☐ Keine Äußerung

2.2 ☐ Ziele der Raumordnung und Landesplanung, die eine Anpassungspflicht nach § 1 Abs. 4 BauGB auslösen

2.3 ☐ Beabsichtigte eigene Planungen und Maßnahmen, die den o. g. Plan berühren können, mit Angabe des Sachstands

2.4 ☐ Einwendungen mit rechtlicher Verbindlichkeit aufgrund fachgesetzlicher Regelungen, die im Regelfall in der Abwägung nicht überwunden werden können (mit Rechtsgrundlage und Möglichkeit der Überwindung).

2.5 ☒ Sonstige fachliche Informationen und Empfehlungen aus der eigenen Zuständigkeit zu dem o. g. Plan (mit Begründung und ggf. Rechtsgrundlage)

Laut der LAI Licht kann eine Blendwirkung zu einer erheblichen Belästigung führen. Zur abschließenden immissionsschutzfachlichen Beurteilung ist daher eine Untersuchung der Blendwirkung notwendig.

Landshut, 15.11.2017 Unger

BLENDGUTACHTEN

Auftrag Nr.	3190972
Projekt Nr.	2019-1890
KUNDE:	Herr Maximilian Huber Weinstraße 5 84107 Weihmichl
BAUMAßNAHME:	PV-Anlage Altdorf Eugenbach
GEGENSTAND:	Reflexions-/Lichtgutachten
ORT, DATUM:	Deggendorf, den 19.07.2019

Dieser Bericht umfasst 18 Seiten, 2 Tabellen, 1 Anlage und 6 Abbildungen.
Die Veröffentlichung, auch auszugsweise, ist ohne unsere Zustimmung nicht zulässig.

IFB Eigenschenk GmbH
Mettener Straße 33
DE 94469 Deggendorf
Tel. +49 991 37015-0
Fax +49 991 33918
mail@eigenschenk.de
www.eigenschenk.de

Geschäftsführer:
Dr.-Ing. Bernd Köck
Dipl.-Geol. Dr. Roland Kunz
Dipl.-Ing. Rolf d'Angelo

Registergericht:
Amtsgericht Deggendorf · HRB 1139
Umsatzsteuer-ID: DE131454012

Standorte:
IFB Stuttgart
IFB Landshut
IFB Regensburg
IFB Straubing
IFB München
IFB Eigenschenk
+ Partner GmbH
Pesterwitz

Ein Unternehmen der
BKW Engineering Gruppe

Inhaltsverzeichnis:

1 ZUSAMMENFASSUNG 4

2 VORGANG UND AUFTRAG 4

3 BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN 4

4 METHODIK DER ANGEWANDTEN BERECHNUNG 6

5 BERECHNUNGSPARAMETER 12

5.1 Allgemeine Berechnungsparameter 12

5.2 Standortspezifische Berechnungsparameter 12

5.2.1 Emissionsbereich 12

5.2.2 Immissionsbereich 14

6 BERECHNUNGSERGEBNISSE 14

7 BEURTEILUNG DER BERECHNUNGSERGEBNISSE 15

7.1 Blendwirkungen auf die Bahnstrecke 15

7.2 Fazit 16

8 SCHLUSSBEMERKUNGEN 17

9 LITERATURVERZEICHNIS 18

Tabellen

Tabelle 1:	Auszug Berechnungstabelle für Sonnenstrahlen	11
Tabelle 2:	Anzahl der Einzelblendungen am maßgeblichen Immissionsort	15

Abbildungen

Abbildung 1:	Eingabemaske zur Berechnung von Sonnenlichtreflexionen	6
Abbildung 2:	Winkelangaben der Ausrichtung	7
Abbildung 3:	Koordinatensystem des Horizonts (Quelle: Wikipedia)	9
Abbildung 4:	Höhenwinkel (Quelle: Wikipedia)	10
Abbildung 5:	Darstellung der Berechnungsergebnisse von reflektierter Sonnenstrahlung (Abbildung betrifft nicht das Untersuchungsgebiet)	11
Abbildung 6:	Anlagenstandort und Immissionsbereich "Bahnstrecke".	13

Anlage

Anlage 1:	Darstellung der Emissions- und Immissionsorte

1 ZUSAMMENFASSUNG

Mit den im vorliegenden Gutachten durchgeführten Berechnungen für die geplante Photovoltaik-Freiflächenanlage *Altdorf Eugenbach*, wurden mittels Berechnungssoftware, die durch die Anlage potentiell verursachten Lichtreflexionen auf die Bahnstrecke im Bereich der Straßenüberführung der Weiherbachstraße südlich von Eugenbach ermittelt und eingestuft. Die gutachterliche Bewertung bzw. Abwägung erfolgte ohne rechtliche Wertung.

Am maßgeblichen Immissionsort wurden lediglich Blendungen ermittelt, die außerhalb des für den Lokführer relevanten Sichtfeldes liegen und damit für die Sicherheit des Bahnverkehrs nur von untergeordneter Bedeutung sind. Nach gutachterlicher Abwägung ist die geplante PV-Anlage *Altdorf Eugenbach* unter den genannten Aspekten und bei Würdigung der speziellen Standortbedingungen als **genehmigungsfähig** einzustufen (vgl. Kapitel 7).

2 VORGANG UND AUFTRAG

Herr Maximilian Huber, beauftragte die IFB Eigenschenk GmbH mit der Erstellung eines Reflexionsgutachtens für die geplante Freiflächen-Photovoltaikanlage *Altdorf Eugenbach*, welche auf dem Grundstück der Flur-Nr. 1687 (Gemarkung Eugenbach) errichtet werden soll. Grundlage der Auftragserteilung ist das Angebot Nr. 3190972 vom 01.07.2019.

Aufgrund von nicht auszuschließenden störenden Lichtreflexionen soll die Blendwirkung der Photovoltaik-Freiflächenanlage auf die unmittelbar südlich verlaufende Bahnstrecke im Bereich der Straßenüberführung der Weiherbachstraße untersucht werden.

3 BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN

In der Fachliteratur sind hinsichtlich der Beurteilung von Blendeinwirkungen noch keine belastungsfähigen Beurteilungskriterien validiert und festgelegt. Als Grundlage werden von verschiedenen Verwaltungsbehörden Kriterien, wie Entfernung zwischen Photovoltaikanlage und Immissionspunkt sowie die Dauer der Reflexionen und Einwirkungen, genannt. Für die Beurteilung der Blendungen auf Gebäude und anschließenden Außenflächen wird in Fachkreisen die von der Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) veröffentlichte Richtlinie „*Hinweise zur Messung, Beurteilung und Minderung von Lichtimmissionen*“ [1] vom 08.10.2012 herangezogen.

Die Auswirkung einer Blendung auf die Nachbarschaft kann demnach wie der periodische Schattenwurf von Windenergieanlagen betrachtet werden. Schwellenwerte für eine entsprechende Einwirkdauer der Blendungen auf Gebäude und anschließende Außenflächen werden entsprechend der WEA-Schattenwurf-Hinweise [3] festgelegt. Als maßgebliche Immissionsorte, die als schutzbedürftig gesehen werden, gelten nach [1]:

- Wohnräume, Schlafräume
- Unterrichtsräume, Büroräume etc.
- anschließende Außenflächen, wie z. B Terrasse und Balkone
- unbebaute Flächen in einer Bezugshöhe von 2 m über Grund (betroffene Fläche, an denen Gebäude mit schutzwürdigen Räumen zugelassen sind)

Kritische Immissionsorte liegen meist (süd)westlich und (süd)östlich einer PV-Anlage und in einem Umkreis von maximal 100 m zur PV-Anlage. Dahingegen brauchen Immissionsorte, die vorwiegend südlich einer PV-Anlage gelegen sind, i. d. R. nicht berücksichtigt werden (Ausnahme: Photovoltaik-Fassaden). Nördlich einer PV-Anlage gelegene Immissionsorte sind für gewöhnlich ebenfalls als unproblematisch zu werten.

In Anlehnung an die WEA-Schattenwurf-Hinweise liegt eine erhebliche Belästigung durch Blendung im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) an den vorstehend genannten schutzwürdigen Nutzungen erst dann vor, wenn eine tägliche Blenddauer von 30 Minuten sowie eine jährliche Blenddauer von 30 Stunden überschritten werden.

Hinsichtlich der Straßen-, Bahn- und Flugverkehrsflächen bestehen keine Normen, Vorschriften oder Richtlinien. Aus Verkehrssicherheitsgründen muss in der Regel jegliche Beeinträchtigung durch Blendung vermieden werden.

Als Grundlage zur Beurteilung wurde ferner der *„Leitfaden zur Berücksichtigung von Umweltbelangen bei der Planung von PV-Freiflächenanlagen“* [2] herangezogen. Aus dem Leitfaden geht hervor, dass bei einer nach Süden ausgerichteten Photovoltaikanlage, bei tief stehender Sonne (d. h. abends und morgens) bedingt durch den geringen Einfallswinkel größere Anteile des Sonnenlichtes reflektiert werden. Reflexblendungen können somit im westlichen und östlichen Bereich der PV-Freiflächenanlage auftreten, die allerdings durch die in selber Richtung tiefstehenden Sonne überlagert werden.

Gemäß [1] werden nur solche Blendungen als zusätzliche Blendungen gewertet, bei denen der Reflexionsstrahl und die natürliche Sonneneinstrahlung um mehr als 10° voneinander abweichen.

Es werden also nur solche Konstellationen berücksichtigt, in denen sich die Blickrichtung zur Sonne und auf das Modul um mehr als 10° unterscheidet. Eine geringere Abweichung als 10° bedeutet, dass die direkte Sonneneinstrahlung der tiefstehenden Sonne aus der gleichen Richtung wie der Reflexionsstrahl auftrifft. Diese natürliche Sonneneinstrahlung ist signifikant größer als die Reflexionswirkung der PV-Anlage. Kritisch sind daher Blendungen, die in einem Winkel von ≤ 10° auf Personen auftreffen. Das bedeutet, dass die Blendungen mit einem kritischen Blendwinkel direkt auf das menschliche Gebrauchsblickfeld für Sehaufgaben auftreffen. Der Fahrer hat dann keine Möglichkeit mehr, diese kritischen Blendungen durch ein leichtes Wegschauen auszublenden.

Neben den vorstehend beschriebenen dominierenden Blendungen durch die direkte Sonneneinstrahlung können bei Verkehrsflächen (Straßen, Bahnstrecken) auch jene anlagenbedingten Reflexionen unberücksichtigt bleiben, bei denen der Reflexionsstrahl um mehr als 30° von der Hauptblickrichtung des Fahrzeugführers abweicht. Der Reflexionsstrahl wird bei einer Abweichung von mehr als 30° von der Hauptblickrichtung nur peripher am Rande des Sichtfeldes wahrgenommen und bedingt i. d. R. keine störende oder gar gefährdende Blendung des Fahrzeugführers. Bei freiem Sichtfeld auf die reflektierenden Solarmodule werden ferner meist nur solche Blendungen als störend eingeschätzt, die sich in wenigen 100 m Abstand zur Reflektionsfläche befinden [3].

4 METHODIK DER ANGEWANDTEN BERECHNUNG

Zur Berechnung von Lichtreflexionen durch Photovoltaikanlagen wurde durch die IFB Eigenschenk GmbH ein eigenes Softwareprogramm „Sunflex“ entwickelt.

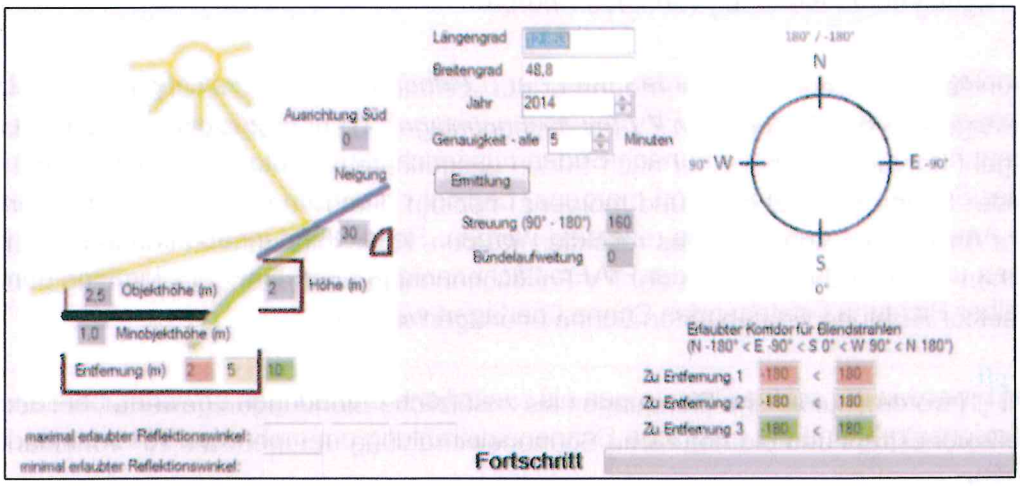


Abbildung 1: Eingabemaske zur Berechnung von Sonnenlichtreflexionen

Aufgabe und Fragestellung der Softwareentwicklung war die Erfassung aller möglichen Reflexionen durch natürliche Lichteinstrahlung und hier insbesondere durch Sonneneinstrahlung.

Durch die Eingabe der geographischen **Länge** und **Breite** wird ein Punkt des Standortes der Solaranlage festgelegt.

Eine Reflexionsberechnung erfolgt hierbei stets für ein ganzes **Jahr** (hier: 2019).

Die **Ausrichtung Süd** gibt die Auslenkung der Solarplatte an. Als Ausgangspunkt der Berechnungen wird eine nach Süden ausgerichtete Solarplatte verwendet. Somit geben negative Winkel die Auslenkung zwischen Süden und Westen an und die positiven Winkel die Auslenkung zwischen Süden und Osten. Eine nach Westen ausgerichtete Solarplatte hätte somit eine Auslenkung von –90°. Bei einer nach Osten ausgerichteten Solarplatte beträgt die Auslenkung 90°.

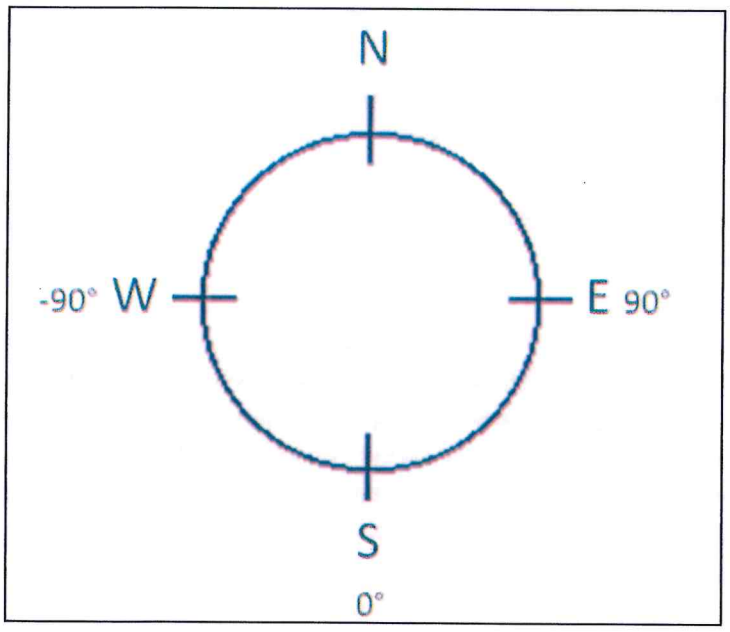


Abbildung 2: Winkelangaben der Ausrichtung

Die **Neigung** wird durch den Höhenwinkel festgelegt. Hier wird der Winkel zwischen Solarplatte und der Horizontalebene angegeben.

Die **Höhe (m)** gibt die senkrechte Strecke zwischen der Solarplatte und der Geländeoberkante an.

Die **Objekthöhe (m)** gibt die maximale Höhe an, auf welcher am Immissionsort eine Blendung auftritt.

Die **Minobjekthöhe (m)** gibt die minimale Höhe an, auf welcher am Immissionsort eine Blendung auftritt.

Die **Entfernung (m)** gibt die Strecke zwischen dem definierten Punkt der Solarplatte und dem Immissionsort an. Das Programm erlaubt die Eingabe von drei Entfernungen, welche in einem Programmlauf durchgerechnet werden.

Mit der **Bündelaufweitung** wird die Aufweitung des reflektierten Sonnenstrahls berücksichtigt. So wird beispielsweise bei der Angabe von 1 bei dem reflektierten Sonnenstrahl die Aufweitung um 1° als Aufschlag bzw. Differenz berücksichtigt.

Mit der **Streuung (90° - 180°)** wird der Bereich der Sonnenstrahlen definiert. Eingaben größer 90° beinhalten Sonnenstrahlen hinter der Solarplatte.

Mit **erlaubter Korridor für Blendstrahlen** wird durch die Angabe von zwei Ausrichtungen der Bereich des Immissionsortes festgelegt.

Die Software wurde in der objektorientierten Programmiersprache C# implementiert, welche auf der von Microsoft entwickelten .NET-Plattform und der Common Language Runtime basiert. Alle nachfolgenden Berechnungen wurden mit eigenen Methoden und Funktionen realisiert. Der Vorteil dieser Implementierung liegt in erster Linie in der Kompaktheit des Quelltextes. Dadurch resultiert eine leichtere Instandhaltung und Erweiterbarkeit. Die IFB Eigenschenk GmbH ist daher stets in der Lage, neue Programmroutinen und Berechnungsmethoden zu implementieren.

Aufgrund der großen Distanz zwischen Erde und Sonne dient ein, von der Sonne gerichteter, Lichtstrahl als Berechnungsgrundlage. Die Arithmetik der Software überprüft, ob bei der Reflexion an der Photovoltaikanlage eine Blendwirkung an einem Wohngebäude auftritt. Mögliche Blendungen von Autofahrern auf Straßen und Autobahnen sowie Triebfahrzeugführern auf dem Schienennetz oder Flugzeuge können mit der vorliegenden mathematischen Grundlage ebenso ermittelt werden.

Die Simulationsberechnung dient der Ermittlung der direkten Reflexion eines Lichtstrahls. Das reflektierende Medium wird wie ein Spiegel betrachtet. Einer möglichen Diffusion des Lichtstrahls kann im Zuge der Simulationsberechnung nicht Rechnung getragen werden.

Von einer Abnahme der Intensität des Lichtstrahls (z. B. durch Bewölkung) wird für die Berechnung im Sinne einer Worst-Case-Betrachtung abgesehen.

Die Berechnung des Sonnenstandes wird nach den Formeln in Anlehnung an die Planetentheorie VSOP87 vorgenommen. Mit diesen Formeln erhält man den Sonnenstand eines beliebigen Lichtpunktes auf einer beliebig langen Zeitachse an einem beliebigen Ort auf der Erde. Für die Berechnung und Beurteilung von Blendungen wird in einem 5-Minuten-Rhythmus der Sonnenstand in einem ganzen Jahr ermittelt. Somit ergeben sich also 105.120 Sonnenstände für ein Jahr.

Der Sonnenstand für einen definierten Zeitpunkt wird durch den Azimut (Himmelsrichtung) und dem Höhenwinkel bestimmt. Positive Winkel geben die Ausrichtung des Azimuts von Süden nach Westen an und negative Winkel geben die Ausrichtung von Süden nach Osten an. Der Höhenwinkel bestimmt das Winkelmaß zwischen dem Horizont und der Sonne.

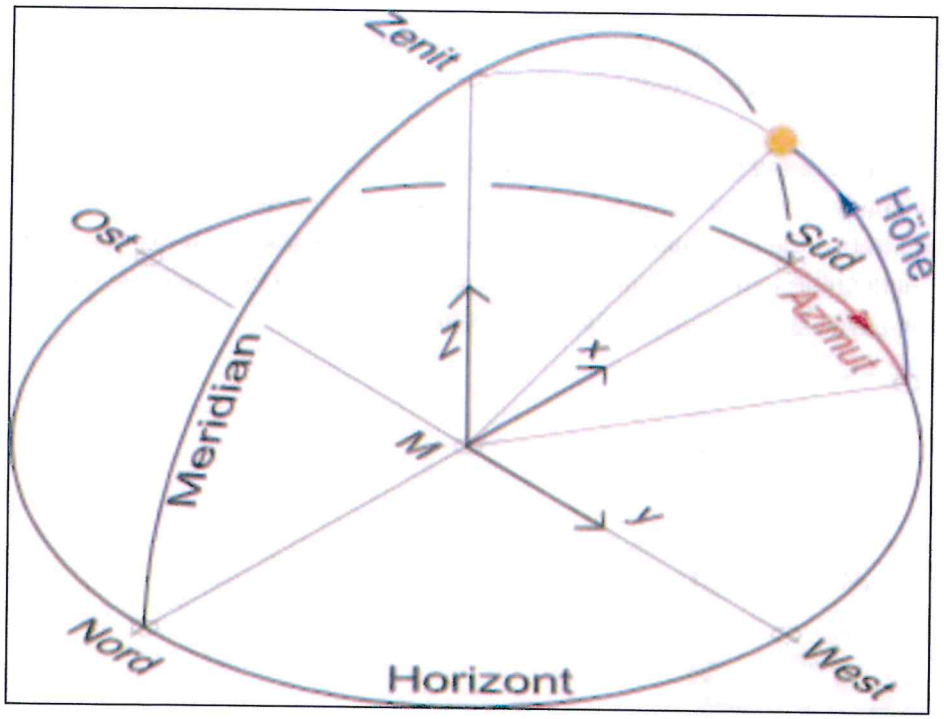


Abbildung 3: Koordinatensystem des Horizonts (Quelle: Wikipedia)

Die Berechnung der eigentlichen Reflexion wird mit Hilfe von Vektoren und Kugelkoordinaten berechnet. Um die Plattenneigung und Auslenkung der Photovoltaikanlage mit einzubeziehen, wird eine mathematische Ebene in der Berechnung ergänzt, welche durch zwei Richtungsvektoren aus diesen Winkeln aufgespannt wird. Die Berechnung der Sonnenstandsvektoren erfolgt für das ganze Jahr im 5-Minuten-Rhythmus. Daher wird jeder Wert zeitabhängig ermittelt. Aus dem Sonnenstand zum Zeitpunkt „t" wird mithilfe der Kugelkoordinaten ein Sonnenstandsvektor ermittelt.

Unter Berücksichtigung der zuvor aufgespannten Ebene wird deren Normalenvektor ermittelt. Der Winkel zwischen den beiden Vektoren wird mit einem Skalarprodukt errechnet. Somit kann der Normalenvektor orthogonal zum Distanzvektor der Moduloberfläche gestellt werden. Schlussendlich berechnet sich aus dem Distanz-, dem Sonnenstands- und dem angepassten Normalenvektor, der reflektierte Vektor zum Zeitpunkt „t" als Ergebnis.

Ausgehend davon und unter Berücksichtigung der Bauhöhe des Immissionsortes werden potentiell blendende Austrittsstrahlwinkel vorgegeben. Soweit ein Reflexionstrahl unter diesen definierten Austrittswinkel fällt und zusätzlich die Richtung des Austrittsstrahls innerhalb des festgelegten Korridors für Blendstrahlen liegt, wird er als blendend eingestuft.

Nach Abschluss der Kernrechnung werden die zuvor markierten Daten in eine Tabelle exportiert und zusätzlich eine „kml-Datei" erstellt.

Die Blendungstabelle enthält Werte zur festen Definition des Reflexionsstrahls: einen Azimut (Himmelsrichtung) und den zugehörigen Höhenwinkel. Positive Winkel des Azimuts vom Reflexionsstrahl geben die Ausrichtung von Süden nach Westen an und negative Winkel geben die Ausrichtung von Süden nach Osten an. Der Höhenwinkel bestimmt das Winkelmaß zwischen dem Horizont und dem Reflexionsstrahl.

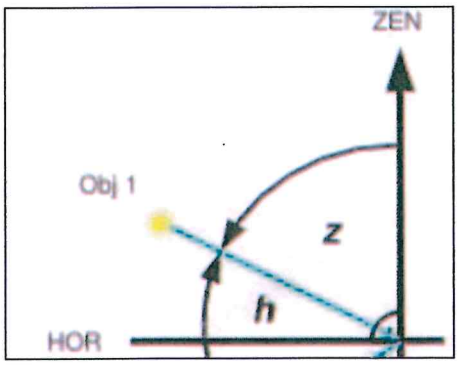


Abbildung 4: Höhenwinkel (Quelle: Wikipedia)

Tabelle 1: Auszug Berechnungstabelle für Sonnenstrahlen

Datum	Uhrzeit in UTC	Sonnenwinkel		Reflexionsstrahl	
		Azimut	Höhenwinkel	Azimut	Höhenwinkel
05.04.2014	17:50	98,609	1,058	-80,840	0,378
06.04.2014	17:50	98,891	1,321	-80,454	0,386
07.04.2014	17:50	99,171	1,584	-80,070	0,394
08.04.2014	17:50	99,449	1,846	-79,688	0,402

Bei der „kml-Datei" handelt es sich um ein spezielles Dateiformat, welches auf XML-Dateien basiert. In der Datei können Punkte, Linien und viele weitere geometrische Formen gespeichert werden. Bei der exportierten Datei werden die reflektierten Strahlen in Abhängigkeit der Jahreszeit und der geographischen Lage angezeigt. Die Jahreszeiten werden, wie z. B. in der Meteorologie üblich, wie folgt eingeteilt:

Grün: Frühling (März, April, Mai)
Rot: Sommer (Juni, Juli, August)
Gelb: Herbst (September, Oktober, November)
Blau: Winter (Dezember, Januar, Februar)

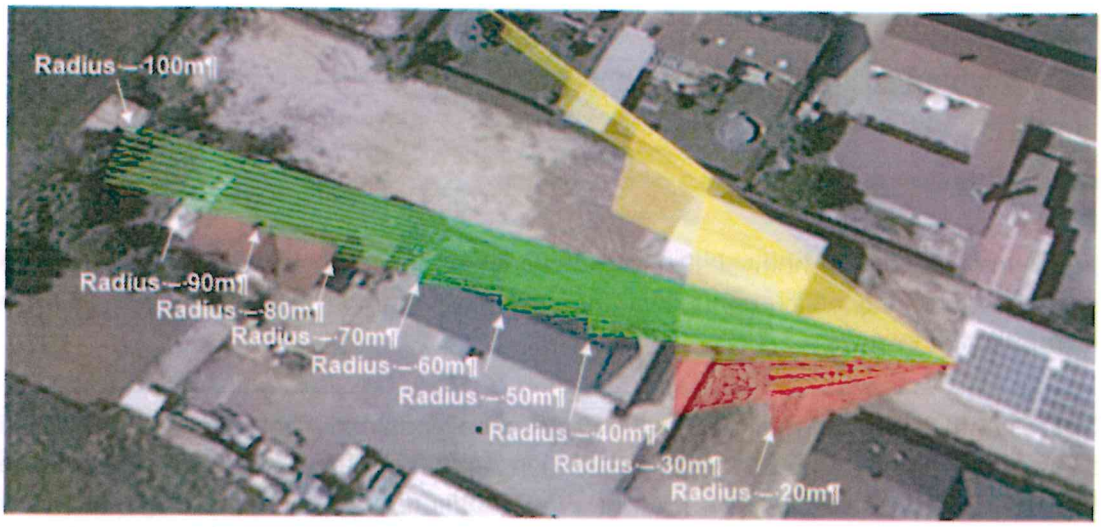


Abbildung 5: Darstellung der Berechnungsergebnisse von reflektierter Sonnenstrahlung (Abbildung betrifft nicht das Untersuchungsgebiet)

5 BERECHNUNGSPARAMETER

5.1 Allgemeine Berechnungsparameter

Grundsätzlich ändert sich der Sonnenstand jederzeit. Um eine aussagekräftige Bewertung abzugeben, wird das Berechnungsintervall im 5-Minuten-Rhythmus durchgeführt. Für die Berechnungen werden alle Hindernisse (Zäune, Bepflanzung, Mauern, Anhöhen etc.) zwischen der Photovoltaikanlage und dem Immissionsbereich ignoriert, bei der Beurteilung werden die vorherrschenden Ortselemente jedoch berücksichtigt (falls relevant). Blendungen durch direkte Sonnenstrahlen (also keine Reflexionsstrahlen) werden bei der Beurteilung nicht berücksichtigt, da diese bereits zum gegenwärtigen Zustand vorhanden sind. Als Anforderungen für die Berechnung wurden die Rahmenbedingungen der LAI-2012-Richtlinie [1] herangezogen. Das heißt, dass bei der Ermittlung der Immissionen von folgenden idealisierten Annahmen ausgegangen wird:

- Die Sonne ist punktförmig
- Das Modul ist ideal verspiegelt, d. h. es kann das Reflexionsgesetz „Einfallswinkel gleich Ausfallswinkel" (keine Streublendung) angewendet werden
- Die Sonne blendet von Aufgang bis Untergang, d. h. die Berechnung liefert die astronomisch maximal möglichen Immissionszeiträume
- Mindestwinkel von 10° zwischen Reflexions- und Sonnenstrahl

5.2 Standortspezifische Berechnungsparameter

5.2.1 Emissionsbereich

Die zu untersuchende Photovoltaik-Freiflächenanlage *Altdorf Eugenbach* soll auf dem derzeit noch landwirtschaftlich genutzten Grundstück der Flur-Nr. 1687 (Gemarkung Eugenbach) errichtet werden.

Die Gesamtleistung der Anlage, bestehend aus zehn Modulreihen mit insgesamt 6.126 Einzelmodulen beträgt 1.745,91 kW_p. Der Anlagenstandort mit einer Modulfläche von insgesamt ca. 0,95 ha befindet sich bei der Straßenüberführung zwischen Eugenbach und Münchnerau, unmittelbar südlich der Anlage verläuft die zu untersuchende Bahnstrecke (vgl. Abbildung 6).

Die Module sollen nach Absprache mit dem Auftraggeber Herrn Huber und der ausführenden Baufirma OneSolar International GmbH nach Südwesten (195°) ausgerichtet werden. Die Neigung der Module beträgt 20°, die Höhe der Aufständerung 1,9 m bis 3,13 m [5, 6].

Der Standort der geplanten PV-Anlage erstreckt sich nahezu ebenerdig auf einer geodätischen Höhe von überwiegend 395 m ü. NN, punktuell werden Höhen bis zu 396 m ü. NN erreicht. Alle Höhenangaben wurden aus Google Earth übernommen.

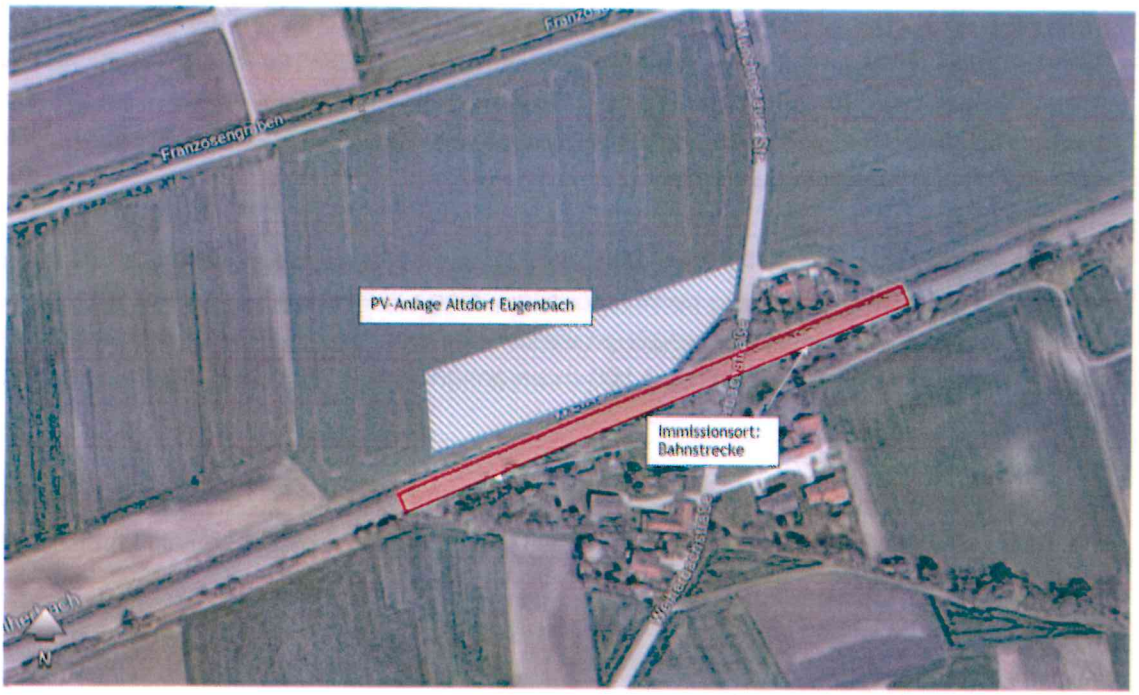


Abbildung 6: Anlagenstandort und Immissionsbereich "Bahnstrecke".

5.2.2 Immissionsbereich

Als Immissionsort für mögliche Blendungen durch die geplante PV-Anlage wird auftragsgemäß die unmittelbar südlich des Anlagenstandortes verlaufende Bahnstrecke im Bereich der Straßenüberführung betrachtet (siehe Abbildung 6). Der für die Begutachtung maßgebliche Abschnitt der Bahnstrecke erstreckt sich auf einer geodätischen Höhe von 396 bis 397 m ü. NN.

Nachfolgend werden lediglich jene Blendungen untersucht, welche auf der Bahnstrecke in Fahrtrichtung *Südwest* auftreten. In Fahrtrichtung *Nordost* treffen die Reflektionen von hinten, mit einem von der Fahrtblickrichtung abweichenden Einfallswinkel von mehr als 90°, auf das Sichtfeld des Lokführers. Eine Blendwirkung im relevanten Sichtfeld des Lokführers kann damit ausgeschlossen werden.

Die kürzeste Entfernung der PV-Freiflächenanlage zum Immissionsort wurde mit 30 m festgelegt. Die weiteste Entfernung der Photovoltaikanlage zum Immissionsort beträgt 100 m. Für die vorliegenden Berechnungsgänge wurden demnach die Blendungen für einen Entfernungsbereich zwischen 30 m und 100 m berechnet und für die Beurteilung herangezogen.

Für jeden Berechnungsgang wird der Bereich zwischen 1 m und 3,5 m über der geodätischen Höhe des jeweiligen Immissionspunktes (= Sichtfeld des Lokführers) als Immissionsbereich festgelegt.

6 BERECHUNGSERGEBNISSE

In nachfolgender Tabelle werden die Anzahl der mit der Berechnungssoftware „Sunflex“ im 5-Minuten-Zyklus prognostizierten Einzelblendungen sowie die maximale Blenddauer je Tag für den betrachteten Immissionsort „Bahnstrecke“ dargestellt. Die aufgeführten Blendungen beziehen sich auf eine mögliche Blendwirkung, bei einem festgelegten Winkelbereich der Ausrichtung sowie bei einer definierten Objekthöhe des Immissionsortes. Bei der Berechnung wurde von einer freien Sichtverbindung zwischen Bahnstrecke und Freiflächenanlage ausgegangen (Pessimalbetrachtung).

Tabelle 2: Anzahl der Einzelblendungen am maßgeblichen Immissionsort

Immissionsort	Einzelblendungen im Jahr	Blenddauer im Jahr
	[Anzahl]	[Stunden]
Bahnstrecke, Fahrtrichtung Südwest	421	35
Bahnstrecke, Fahrtrichtung Nordost	Keine relevanten Blendungen, da Blendwinkel > 90°	

Bei vorstehend genannten Ergebnissen ist zu beachten, dass während der Berechnung von einem Bewölkungsgrad von etwa 60% ausgegangen wurde [4].

7 BEURTEILUNG DER BERECHNUNGSERGEBNISSE

7.1 Blendwirkungen auf die Bahnstrecke

Wie im vorherigen Kapitel erläutert, kann es am Immissionsort „Bahnstrecke" in Fahrtrichtung *Südwesten* im Jahr zu 421 Einzelblendungen kommen, dies entspricht einer Gesamt-Blenddauer von rund 35 Stunden im Jahr.

Diese Blendungen sind von Anfang April bis Anfang September in den frühen Abendstunden (ca. 17:25 bis 18:15 UTC) bei Sonnenstrahlen aus Richtung Westen zu erwarten.

Bei der Interpretation der vorherigen Ergebnisse ist zu beachten, dass im Bereich der betrachteten Bahnstrecke – im Vergleich zu beispielsweise einer Bundesautobahn – nur temporär mit Fahrbewegungen zu rechnen ist. Diese fahrplanbedingte Reduzierung der im realen Fahrbetrieb relevanten Blendungen wird in vorstehender Ergebnisdarstellung nicht berücksichtigt.

Zudem muss bei der Würdigung der prognostizierten Blendungen zwingend beachtet werden, dass diese ausschließlich bei Blickrichtungen auftreten, die mindestens 33° von der Hauptblickrichtung des sich in Fahrtrichtung *Südwesten* bewegenden Lokführers abweichen. Diese Blendungen werden zwar im peripheren Sichtfeld wahrgenommen, sind für die Sicherheit des Verkehrs auf der Bahnstrecke jedoch von untergeordneter Bedeutung (vgl. hierzu Kapitel 3).

Bei dem Immissionsort „Bahnstrecke" treten desweiteren nur Reflexionsblendungen auf, die einen **geringen Reflexionswinkel von < 10°** aufweisen.Die ermittelte Gesamtblenddauer kann demnach vernachlässigt werden, da der Einfallswinkel der Reflexionsstrahlen so gering ist, dass die auftretenden Blendungen durch die direkte Sonnestrahlung „überlagert" werden (vgl. hierzu Kapitel 3 „Beurteilungsgrundlagen").

Die vorliegenden Blendungen sind daher - insbesondere aufgrund des hohen Abweichwinkels von der Hauptblickrichtung von mindestens **33°** und des geringen Reflexionswinkels von **< 10°** - aus fachgutachterlicher Sicht als **nicht störende Blendungen** zu werten.

7.2 Fazit

Das Vorliegen schädlicher Umwelteinwirkungen durch Blendungen i. S. des § 5 BImSchG ist im Bereich der untersuchten Bahnstrecke nicht zu erwarten. Die geplante Photovoltaik-Freiflächenanlage *Altdorf Eugenbach* ist daher aus fachgutachterlicher Sicht als genehmigungsfähig einzustufen. Die letztendliche Entscheidung über die Genehmigungsfähigkeit der Anlage obliegt der Genehmigungsbehörde.

8 SCHLUSSBEMERKUNGEN

Das vorliegende Gutachten wurde auf Basis der zur Verfügung gestellten Unterlagen und Informationen mit Stand Januar 2019 erstellt.

Im Zuge von detaillierten softwaretechnischen Berechnungen zur Ermittlung von Lichtreflexionen im Zusammenhang mit der geplanten Photovoltaik-Freiflächenanlage *Altdorf Eugenbach*, werden auf Grundlage vorliegender Planung/Unterlagen und der aktuellen Situation vor Ort, Reflexionen im Bereich der untersuchten Bahnstrecke festgestellt. In Fahrtrichtung *Nordost* treffen die Reflektionen der PV-Anlage mit einem Winkel > 90° auf das Sichtfeld des Lokführers, weshalb diese Blendungen als nicht relevant zu bewerten sind. In Fahrtrichtung *Südwest* errechnen sich bei Würdigungen der standortspezifischen Beurteilungskriterien jährlich etwa 421 Einzelblendungen. Aus fachgutachterlicher Sicht sind diese Blendungen, aufgrund des geringen Reflexionswinkels von < 10° sowie deren Abweichung von mindestens 33° zur Hauptblickrichtung des Lokführers, als **nicht störend** zu werten.

Es sollte von amtlicher Seite ein Abwägungsverfahren durchgeführt werden, welches aus gutachterlicher Sicht, bei Würdigung der in Kapitel 7 erläuterten Einzelfallkriterien, positiv bewertet werden kann. Die IFB Eigenschenk GmbH ist zu verständigen, sofern sich Abweichungen von der derzeitigen Planung oder örtliche Änderungen ergeben.

IFB Eigenschenk GmbH
Dr.-Ing. Bernd Köck[1) 2) 3) 4) 5)]
Geschäftsführer (CEO)
Unternehmensleitung

Alexander Bachnik, M. Sc. Geow.
Sachbearbeiter

1) Öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Historische Bauten (IHK Niederbayern)
2) Nachweisberechtigter für Standsicherheit (Art. 62 BayBO)
3) Zertifizierter Tragwerksplaner in der Denkmalpflege (Propstei Johannesberg gGmbH)
4) Zertifizierter Fachplaner für Bauwerksinstandsetzung nach WTA (EIPOS)
5) Sachkundiger Planer für Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen (BÜV/DPÜ)

9 LITERATURVERZEICHNIS

[1] Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) „Hinweise zur Messung, Beurteilung und Minderung von Lichtimmissionen"; Stand 08.10.2012.

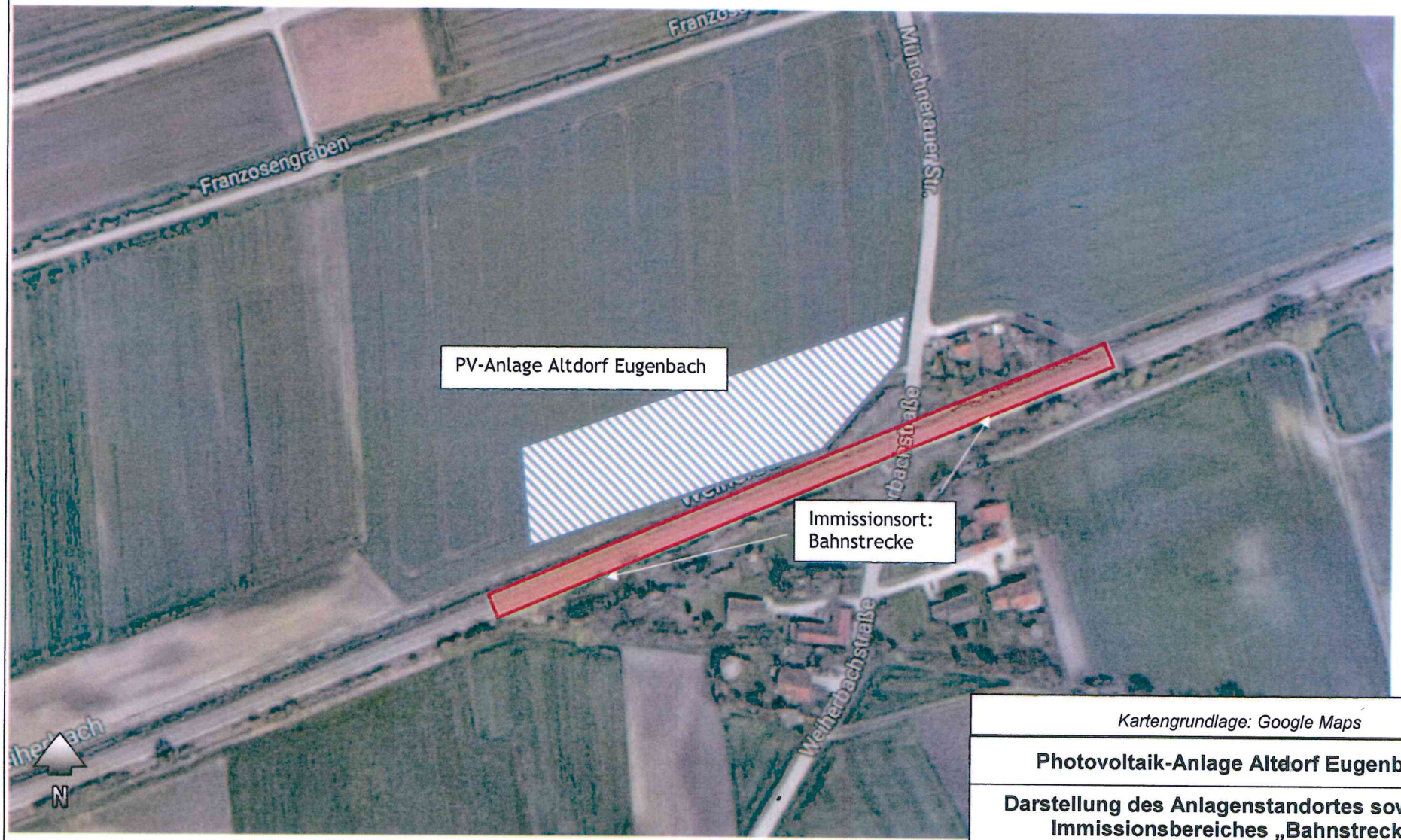
[2] Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU) „Lichtimmissionen durch Sonnenlichtreflexionen – Blendwirkung von Photovoltaikanlagen"; Stand: 17.10.2012

[3] Länderausschuss für Immissionsschutz „Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen" (WEA-Schattenwurf-Hinweise); Stand: Mai 2002

[4] Wetterdaten, Deutscher Wetterdienst (DWD), abgerufen am 18.07.2019

[5] Planunterlagen „Freiflächenphotovoltaikanlage Altdorf Eugenbach", Modullayout; erhalten per E-Mail am 27.06.2019

[6] Ergänzende Informationen des Auftraggebers zur geplanten PV-Anlage Altdorf Eugenbach erhalten per E-Mail am 17.07.2019



Kartengrundlage: Google Maps

Photovoltaik-Anlage Altdorf Eugenbach

Darstellung des Anlagenstandortes sowie des Immissionsbereiches „Bahnstrecke“

Auftrag Nr. 390972	
Anlage 1	
Datum: 18.07.2019	
Maßstab: ohne	
Bearbeiter: A. Bachnik, M.Sc. Geow.	

Landratsamt Landshut
Brandschutzdienststelle

Thomas Loibl - Mannseestr. 7 - 84056 Rottenburg

EINGEGANGEN
16. Nov. 2017
MARKT ALTDORF

Rottenburg, 12.11.2017

Markt Altdorf
Dekan – Wagner-Straße 13
84032 Altdorf

Sehr geehrte Damen und Herren,

Betreff : Aufstellung des Bebauungsplanes mit Grünordnungsplan Photovoltaik-anlage – IM MOOS und BRUNNAU - mit Deckblatt Nr.: 10 u. 11. mit Flächennutzungsplan.

Markt Altdorf , Dekan- Wagner –Straße 13 , 84032 Altdorf.

Gegen diese Bauvorhaben bestehen von Seiten der Kreisbrandinspektion keine Bedenken , sofern folgende Punkte beachtet werden.

1. Aufstell – und Bewegungsflächen für Feuerwehr und Rettungsdienst müssen vorhanden sein.(Flächen für die Feuerwehr – DIN 14090)
2. Zufahrt muß gewährleistet sein.

Mit freundlichen Grüßen

Thomas Loibl KBR

Thomas Loibl · Kreisbrandrat · Mannseestraße 7 · 84056 Rottenburg · Tel. 08781-2835
Handy 0171-7427521 · Fax 08781-457 · E-Mail: Loibl.Thomas@t-online.de

Landesbund
für Vogelschutz
in Bayern e. V.

Kreisgruppe
Landshut

Kreisgruppenvorsitzender
Christian Brummer
Eichenstraße 4
84184 Tiefenbach
Tel.: 08709 / 9 430 240
e-Mail: lbv-landshut@gmx.de

Verband
für Arten- und
Biotopschutz

KomPlan
Ingenieurbüro für kommunale Planungen
Leukstr. 3
84028 Landshut
Fax: 0871/974087-29

Ihr Zeichen	Ihre Nachricht	Unser Zeichen	Datum
			20.11.2017

Freiflächenphotovoltaikanlage Brunnau; Markt Altdorf
Bebauungsplan mit Grünordnungsplan und
Flächennutzungsplanänderung mit Deckblatt Nr. 11
Beteiligung der Behörden und Träger öffentlicher Belange (§ 4 Abs. 1 BauGB)

Sehr geehrte Damen und Herren,

wir bedanken uns für die Beteiligung am oben genannten Verfahren und nehmen hierzu wie folgt Stellung:

1. Gegen die vorgelegte Planung bestehen keine Einwände.

2. Wir empfehlen die Modulreihen so anzuordnen, dass eine Befahrbarkeit mit landwirtschaftlichen Gerätschaften zur Mahd und zum Abtransport des Mähgutes problemlos möglich ist.

3. Bei der Einzäunung der Fläche sollte ein Abstand des Zaunes von etwa 20 cm zur Bodenoberfläche vorgesehen werden, sodass eine Durchgängigkeit für Kleintiere (Feldhase, Igel) sichergestellt ist. Wir weisen in diesem Zusammenhang darauf hin, dass sich bei der Beweidung von Solarparks größere Bodenabstände als problematisch erwiesen haben, weil Schafe oder Ziegen dann nicht mehr sicher gezäunt werden können.

Mit freundlichem Gruß

Christian Brummer
Kreisgruppenvorsitzender