



BLENDGUTACHTEN

Auftrag Nr. 3220412
Projekt Nr. 2022-0708

KUNDE: 7C Solarentwicklung GmbH
An der Feuerwache 15
95445 Bayreuth

BAUMAßNAHME: PV-Anlage Rötz, Cham

GEGENSTAND: Reflexions-/Lichtgutachten

ORT, DATUM: Deggendorf, den 10.05.2022

Dieser Bericht umfasst 18 Seiten, 2 Tabellen, 2 Abbildungen und 3 Anlagen.
Die Veröffentlichung, auch auszugsweise, ist ohne unsere Zustimmung nicht zulässig.



Inhaltsverzeichnis:

1 ZUSAMMENFASSUNG	4
2 VORGANG	5
2.1 Auftrag	5
2.2 Projektbearbeiter.....	5
3 BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN.....	5
3.1 Allgemeine Beurteilungskriterien	5
3.2 Blendungen und Leuchtdichte	8
3.3 Blendung durch Sonnenlicht und deren Reflexionen an PV-Anlagen	9
4 BERECHNUNGSPARAMETER.....	10
4.1 Allgemeine Berechnungsparameter	10
4.2 Standortspezifische Berechnungsparameter	11
4.2.1 Emissionsbereich.....	11
4.2.2 Immissionsbereich	12
5 BERECHNUNGSERGEBNISSE	13
5.1 Allgemein	13
5.2 Ergebnisse Ortsumgehungsstraße Rötze.....	13
5.3 Ergebnisse Wohngebäude	14
6 BEURTEILUNG DER BERECHNUNGSERGEBNISSE	15
7 SCHLUSSBEMERKUNGEN.....	16
8 LITERATURVERZEICHNIS	18



Tabellen

Tabelle 1:	Allgemeine Beurteilungskriterien	7
Tabelle 2:	Ergebnis Bauhof 3, IPkt 046	15

Abbildungen

Abbildung 1:	Lageplan und Immissionsorte	11
Abbildung 2:	Darstellung der Reflexionen auf IPkt 030	14

Anlagen

Anlage 1:	Darstellung der Emissions- und Immissionsorte
Anlage 2:	Daten vom Auftraggeber
Anlage 3:	Ergebnisdarstellung der Blendsimulation



1 ZUSAMMENFASSUNG

Mit den im vorliegenden Gutachten durchgeführten Berechnungen für die geplante Freiflächenanlage Rötz, Cham wurden mittels der Software IMMI 2021, die durch die Anlage potenziell verursachten Lichtreflexionen auf die von der PV-Anlage westlich gelegene Ortsumgehungsstraße (Verbindungsstraße B 22 – St 2151) sowie das nächstgelegene Wohngebäude ermittelt und eingestuft. Die gutachterliche Bewertung bzw. Abwägung erfolgte ohne rechtliche Wertung.

Es wurden jene Blendungen untersucht, welche auf die Ortsumgehungsstraße in Fahrtrichtung Nordost und Südwest auftreten. In Fahrtrichtung Südwest treffen die Reflexionen von hinten, mit einem von der Fahrtblickrichtung abweichenden Einfallswinkel von mehr als 90° auf das Sichtfeld des Fahrzeugführers. Eine Blendwirkung im relevanten Sichtfeld des Fahrzeugführers kann damit für die Fahrtrichtung Südwest ausgeschlossen werden.

Die ermittelten Reflexionsblendungen im Bereich der untersuchten Fahrbahn mit Fahrtrichtung Nordost treffen mit einem Winkel von $> 36^\circ$ auf das Sichtfeld des Fahrers auf und sind somit für die Sicherheit des Fahrverkehrs von untergeordneter Bedeutung.

Für das Wohngebäude können laut der Simulation Blendungen auch unter Berücksichtigung der Bestandsanlage auftreten, jedoch unterschreiten diese im Maximum eine tägliche Blenddauer von 30 Minuten sowie eine jährliche Blenddauer von 30 Stunden, was laut der LAI [1] keine erhebliche Belästigung durch Blendung darstellt (vgl. Kapitel 3).

Nach gutachterlicher Abwägung ist die geplante PV-Anlage unter den genannten Aspekten und bei Würdigung der speziellen Standortbedingungen als **genehmigungsfähig** einzustufen (vgl. Kapitel 7).



2 VORGANG

2.1 Auftrag

Die 7C Solarentwicklung GmbH beauftragte die IFB Eigenschenk GmbH mit der Erstellung eines Reflexionsgutachtens für die geplante Freiflächen-Photovoltaikanlage Rötz, Cham. Grundlage der Auftragserteilung ist das Angebot Nr. 2220952 vom 01.03.2022.

Aufgrund von nicht auszuschließenden störenden Lichtreflexionen soll die Blendwirkung der geplanten Photovoltaik-Freiflächenanlage auf die neugeplante Ortsumgehungsstraße (Verbindungsstraße B 22 – St 2151) sowie auf das nächstgelegene Wohngebäude der Ortschaft Bauhof untersucht werden.

2.2 Projektbearbeiter

Bei Rückfragen zu vorliegendem Gutachten steht Ihnen folgende Ansprechpartnerin zur Verfügung:

Katharina Feid M. Sc.
Projektleiterin
Tel.: 0991 37015-407
katharina.feid@eigenschenk.de

Katharina Sigl B. Sc.
Sachbearbeiterin
Tel.: 0991 37015-258
katharina.sigl@eigenschenk.de

3 BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN

3.1 Allgemeine Beurteilungskriterien

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. Terrassen und Balkone
- unbebaute Flächen in einer Bezugshöhe von zwei Metern über Grund (betroffene Fläche, an denen Gebäude mit schutzwürdigen Räumen zugelassen sind)

Kritische Immissionsorte liegen meist südwestlich und südöstlich 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 sollte 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 tiefstehender 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 auftritt. Diese natürliche Sonneneinstrahlung ist signifikant größer als die Reflexionswirkung der PV-Anlage. Kritisch sind daher Blendungen, die direkt aufs Sichtfeld von Personen auftreten. Das bedeutet, dass die Blendungen mit einem kritischen Blendwinkel direkt auf das menschliche Gebrauchsblickfeld für Sehaufgaben auftreten. Der Fahrer hat dann keine Möglichkeit mehr, diese kritischen Blendungen durch ein leichtes Wegschauen auszu-blenden.

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 [3].

Tabelle 1: Allgemeine Beurteilungskriterien

Immissionsorte	Grundlage	Allgemeine Beurteilungskriterien	
		Abweichwinkel	Richtwert
Verkehrsstraßen, Bahnstrecke	LfU, 2012*	$> 30^\circ$	-
schutzwürdige Nutzungen (Wohnräume, Büroräume oder Terrassen)	LAI, 2012	-	< 30 [min./Tag] < 30 [Std./Jahr]

*In Anlehnung



3.2 Blendungen und Leuchtdichte

Die physikalische Größe der Leuchtdichte spielt im Zusammenhang mit der Blendung eine zentrale Rolle. Definiert ist die Leuchtdichte durch den Quotienten aus der Lichtstärke und der Fläche [6]. Die verwendete Einheit für die emissionsgebundene Größe ist [Candela pro Quadratmeter]. Das menschliche Auge ist in der Lage Leuchtdichten von 10^{-5} cd/m² bis 10^5 cd/m² zu verwerten [7].

Blendung wird als ein Sehzustand definiert, der entweder aufgrund zu großer absoluter Leuchtdichte, zu großer Leuchtdichteunterschiede oder aufgrund einer ungünstigen Leuchtdichteverteilung im Gesichtsfeld als unangenehm empfunden wird oder zu einer Herabsetzung der Sehleistung führt [6]. Die Blendung hängt vom Adaptionszustand des Auges ab und entsteht daher durch eine Leuchtdichte, die für den jeweiligen Adaptionszustand zu hoch ist. Neben dem Adaptionszustand des Auges ist die scheinbare Größe der Blendlichtquelle bzw. deren Raumwinkel von Bedeutung sowie der Projektionsort der jeweiligen Blendlichtquelle auf der Netzhaut. Die Augen wenden sich häufig unwillkürlich direkt zur Blendlichtquelle hin, wenn eine solche seitlich auf die Netzhaut abgebildet wurde, wo sich die besonders blendungsempfindlichen Stäbchen befinden.

In der Normung zum Augenschutz wurde eine Leuchtdichte von 730 cd/m² für eine noch „annehmbare“ d. h. blendungsfreie Betrachtung einer Lichtquelle angesetzt [6]. Diese Angabe wird unabhängig von der momentanen Adaptation (Anpassung an die im Gesichtsfeld vorherrschenden Leuchtdichten) des Auges gemacht.

Des Weiteren wird bei den Blendungen zwischen physiologischen und psychologischen Blendungen unterschieden [7]. Physiologische Blendungen treten auf, wenn Streulicht das Sehvermögen im Glaskörper des Auges vermindert. Bei der psychologischen Blendung entsteht die Störwirkung durch die ständige und ungewollte Ablenkung der Blickrichtung zur Lichtquelle [7].

Am Tag bei heller Umgebung treten Absolutblendungen ca. ab einer Leuchtdichte von 10^5 cd/m² auf. Bei Absolutblendungen treten im Gesichtsfeld so hohe Leuchtdichten auf, dass eine Adaptation des Auges nicht mehr möglich ist. Da eine direkte Gefährdung des Auges eintreten kann, kommt es zu Schutzreflexen wie dem Schließen der Augen oder dem Abwenden des Kopfes [6].



Gemäß der Quelle [7] ergeben sich für die Sehaufgaben des Verkehrsteilnehmers besondere Probleme, bei auffälligen Lichtquellen in der Nähe von Straßenverkehrswegen. Es können physiologische (Nichtererkennung anderer Verkehrsteilnehmer oder von Hindernissen) und die psychologische Blendung (Ablenkung der Blickrichtung von der Straße) auftreten [7].

3.3 Blendung durch Sonnenlicht und deren Reflexionen an PV-Anlagen

Die Sonne besitzt eine Leuchtdichte von bis $1,6 \times 10^9 \text{ cd/m}^2$ und bei niedrigen Ständen bei rund 3° über dem Horizont von ca. $0,3 \times 10^9 \text{ cd/m}^2$. Bei diesen Leuchtdichten kommt es zu physiologischen Blendungen, mit einer Reduktion des Sehvermögens durch Streulicht im Glaskörper des Auges (Leuchtdichte bis ca. 10^5 cd/m^2) oder zu Absolutblendung (Leuchtdichte ab ca. 10^5 cd/m^2).

Aufgrund der hohen Leuchtdichte der Sonne kommt es bereits dann zu einer Absolutblendung, wenn durch ein Photovoltaikmodul auch nur ein geringer Bruchteil (weniger als 1 %) des einfallenden Sonnenlichts zum Immissionsort hin reflektiert wird [7].



4 BERECHNUNGSPARAMETER

4.1 Allgemeine Berechnungsparameter

Grundsätzlich ändert sich der Sonnenstand jederzeit. Um eine aussagekräftige Bewertung abzugeben, wird das Berechnungsintervall im 1-Minuten-Rhythmus durchgeführt. Als Berechnungsgrundlage werden die Sonnenstände für das Jahr 2022 angewendet. IMMI 2021 berücksichtigt bei der Berechnung der auf die Erde auftreffenden Sonnenstrahlen die atmosphärische Refraktion. Für die Berechnungen werden alle Hindernisse (Zäune, Bepflanzungen, Mauern, Anhöhen etc.) zwischen der Photovoltaikanlage und dem Immissionsbereich 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 (gegebenenfalls werden bestimmte Parameter eingeschränkt betrachtet, wodurch sich der Rechenaufwand minimiert ohne, dass die Ergebnisse beeinflusst werden)
- Mindestwinkel von 10° zwischen Reflexions- und Sonnenstrahl

4.2 Standortspezifische Berechnungsparameter

4.2.1 Emissionsbereich

Die zu untersuchende PV-Freiflächenanlage befindet sich in Rötz in der Oberpfalz im Landkreis Cham und soll auf den Grundstücken mit den Flur-Nr. 333, 331 und teilweise 331/4 (Gemarkung Hetzmannsdorf) sowie 671 (Gemarkung Rötz) errichtet werden. Westlich der Anlage verläuft die neugeplante Ortsumgehungsstraße und liegt das Wohngebäude „Bauhof 3“ (s. Abbildung 1).

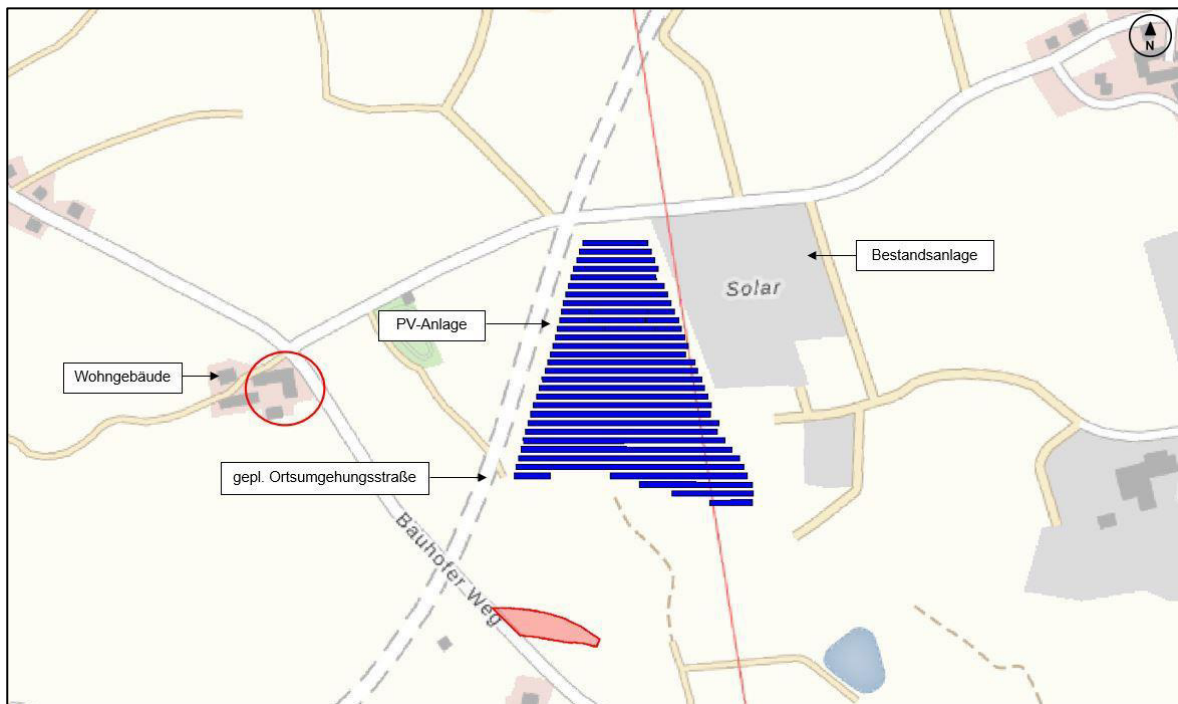


Abbildung 1: Lageplan und Immissionsorte

Die geplante Anlage besteht aus insgesamt 13.365 Modulen. Die elektrische Nennleistung der gesamten Anlage ist mit 7.150,28 kWp vorgesehen. Der Anlagenstandort befindet sich auf einer derzeit genutzten Grünlandfläche.

Die Module sind gemäß den vorliegenden Informationen nach Süden (180° Nordazimut) ausgerichtet. Der Anstellwinkel der Modultische beträgt maximal 20° . Die Höhe der Aufständigung der Oberkante der Solarmodule liegt bei 3,10 m und die Unterkante bei 0,70 m über Geländeoberkante [4].



Der Standort der geplanten Photovoltaik-Freiflächenanlage bewegt sich in einer Höhenlage zwischen 464 und 472 m ü. NHN (alle Höhenangaben wurden aus dem Geländemodell der Bayerischen Vermessungsverwaltung übernommen).

Die Bestandsanlage (Abbildung 1 graue Fläche) ist nach vorliegenden Informationen nach Süden (180° Nordazimut) ausgerichtet. Die maximale Neigung der Modultische beträgt 20° und die Aufständigung der Unterkante bei 0,67 m über Geländeoberkante [5].

4.2.2 Immissionsbereich

Als Immissionsort für mögliche Blendungen durch die geplante PV-Anlage wird die neu geplante Ortsumgehungsstraße Rötz und das nächstgelegene Wohngebäude betrachtet (vgl. Abbildung 1).

Die Immissionspunkte zur Betrachtung der Blendungen auf die Ortsumgehungsstraße Rötz befinden sich mittig auf der Fahrspur auf einer Höhe von 1 m [H1] und 2,5 m [H2] über GOK. Die Immissionspunkte wurden in Anlehnung der Richtlinien für Anlagen von Stadtstraßen (Kapitel 6.3.9.3 RaSt) gewählt. Der horizontale Abstand zwischen jeweils zwei Immissionspunktpaaren beträgt $\Delta s = 35$ m. Am Immissionsort Ortsumgehungsstraße Rötz wurden insgesamt 34 Immissionspunkte gesetzt.

Das westliche Wohngebäude „Bauhof 3“ wurde auf eine potenzielle Blendwirkung, verursacht durch die geplante und bestehende Anlage, untersucht. Die untere Reihe an Immissionspunkten liegt dabei für das EG auf einer Höhe von zwei Metern über GOK für jedes weitere Stockwerk wird drei Meter über den darunterliegenden Punkt erneut ein Immissionspunkt gesetzt. Die Immissionen wurden jeweils in einem Abstand von 0,5 m vor der Fassade ermittelt. In der Anlage 3 ist die Verortung der Immissionspunkte dargestellt. Das Wohngebäude wurde mit drei Geschossen betrachtet. Es wurden insgesamt 12 Immissionspunkte gesetzt. Der geringste Abstand zwischen der geplanten PV-Anlage und dem Wohngebäude beträgt rund 290 m (vgl. Anlage 3).

Der für die Begutachtung maßgebliche Abschnitt der Immissionsbereiche erstreckt sich in einer Höhe von 471 bis 488 m ü. NHN, als digitales Geländemodell wurden die Höhenpunkte mit einer Gitterweite von 5 x 5 m von der Bayerischen Vermessungsverwaltung herangezogen.



5 BERECHNUNGSERGEBNISSE

5.1 Allgemein

In den nachfolgenden Ergebnissen werden einzelne Werte der mit der Software „IMMI 2021“ im 1-Minuten-Zyklus prognostizierten Blendungen auf die betrachteten Immissionsorte dargestellt. Die aufgeführten Blendungen beziehen sich auf eine mögliche Blendwirkung, bei einem festgelegten Winkelbereich der Ausrichtung sowie bei einer definierten Objekthöhe des Immissionsortes. Bei nachstehend genannten Ergebnissen ist zu beachten, dass während der Berechnung dauerhafter Sonnenschein angenommen wurde.

Die Berechnungsergebnisse können der Anlage 3 entnommen werden.

5.2 Ergebnisse Ortsumgehungsstraße Rötz

Bei der Blendberechnung ergaben sich für diesen Immissionsbereich Umgehungsstraße an 24 von 34 Immissionspunkten Reflexionen verursacht durch die geplante Anlage. Die Reflexionen treten in den Morgenstunden von Ende Februar bis Mitte Oktober in den Zeiträumen von ca. 06:32 bis 07:56 Uhr auf.

Die Reflexionsstrahlen treffen in Fahrtrichtung Nordost in einem Winkel von größer 36° auf die Hauptblickrichtung des Fahrzeugführers. In Fahrtrichtung Südwest ist der Winkel zwischen Reflexionsstrahl und Hauptblickrichtung größer 90° (vgl. Abbildung 2).

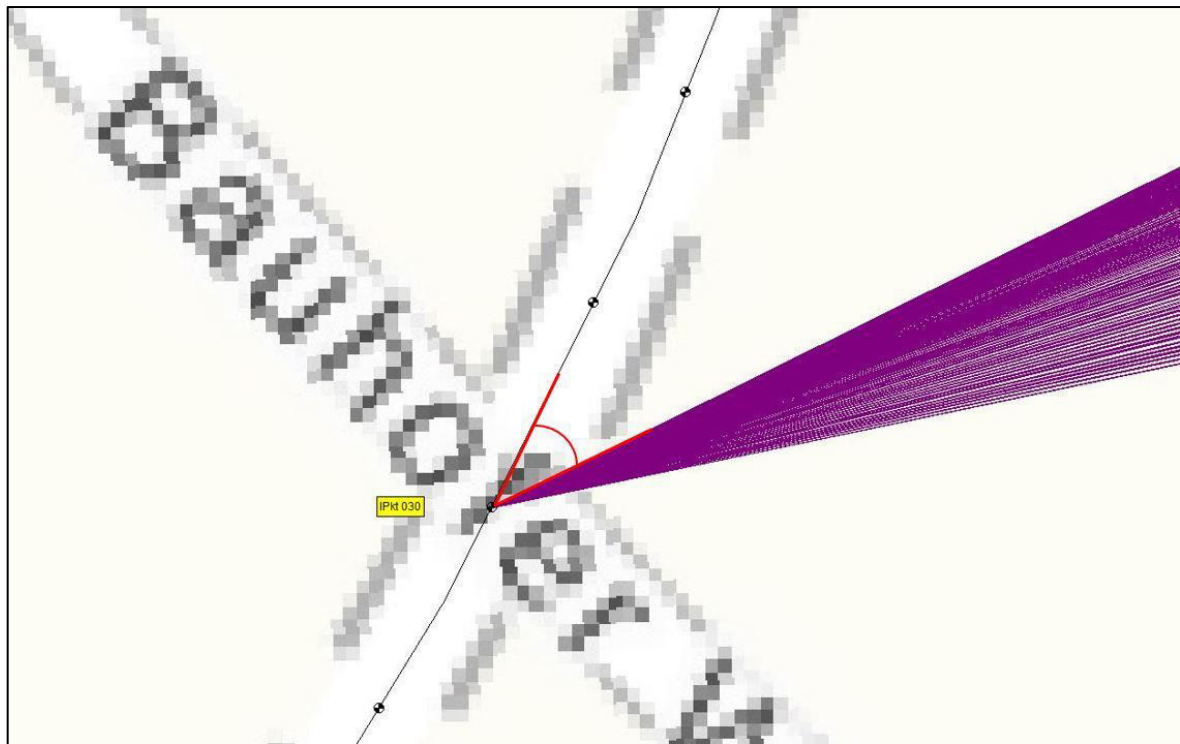


Abbildung 2: Darstellung der Reflexionen auf IPkt 030

5.3 Ergebnisse Wohngebäude

Bei der Berechnung ergaben sich an allen Immissionspunkten Blendungen verursacht durch die bestehende und geplante Anlage. In diesem Immissionsbereich kann es von Ende März bis Mitte September von ca. 06:55 bis 08:24 Uhr zu Reflexionen kommen.

In Tabelle 2 ist der Immissionspunkt IPkt 046 mit der maximalen jährlichen Blendzeit für das Wohngebäude aufgeführt. Die meisten Blendminuten pro Jahr würde die Ostfassade auf Höhe des zweiten Obergeschosses aufweisen. Die maximale tägliche Blendzeit liegt bei ca. 11 Minuten und die jährliche Blendzeit bei ca. 14 Stunden.

**Tabelle 2: Ergebnis Bauhof 3, IPkt 046**

Gebäude	Lage	Tag der maximalen Blenddauer	Maximale Blenddauer pro Tag [min]	Maximale Blenddauer pro Jahr [Std.]
Bauhof 3	2. OG/Ost	28.07.	11	14

6 BEURTEILUNG DER BERECHNUNGSERGEBNISSE

Für den Immissionsort Ortsumgehungsstraße Rötze wurden an der Fahrbahn in Fahrtrichtung Nordost und Südwest Reflexionen ermittelt. In Fahrtrichtung Südwest treffen die Reflexionen von hinten, mit einem von der Fahrtblickrichtung abweichenden Einfallswinkel von mehr als 90° auf das Sichtfeld des Fahrzeugführers. Eine Blendwirkung im relevanten Sichtfeld des Fahrzeugführers kann damit für die Fahrtrichtung Südwest ausgeschlossen werden.

Die ermittelten Reflexionsblendungen im Bereich der untersuchten Fahrbahn mit Fahrtrichtung Nordost treffen mit einem Winkel von $> 36^\circ$ auf das Sichtfeld der Fahrer und sind somit für die Sicherheit des Fahrverkehrs von untergeordneter Bedeutung, da die Reflexion vom Fahrer im Regelfall nur peripher wahrgenommen wird (vgl. hierzu Kapitel 3).

Die sich aus der Simulation ergebenden Blendzeiten für das Wohngebäude unter Berücksichtigung der Bestandsanlage liegen unter dem Schwellenwert der LAI [1] von 30 Minuten pro Tag sowie 30 Stunden pro Jahr. Dadurch kann eine erhebliche Belästigung der Anwohner durch die Freiflächenanlage ausgeschlossen werden.



Fazit

Die vorliegenden Reflexionen sind aufgrund des hohen Abweichwinkels $> 36^\circ$ von der Hauptblickrichtung der Fahrzeugführer auf die Ortsumgehungsstraße Rötz in Fahrtrichtung Nordost und Südwest aus fachgutachterlicher Sicht als nicht störend zu werten. Erhebliche Belästigung durch Blendung i. S. des § 5 BImSchG kann für das Wohngebäude ausgeschlossen werden.

Die geplante PV-Anlage ist aus fachgutachterlicher Sicht als genehmigungsfähig einzustufen.

7 SCHLUSSBEMERKUNGEN


Das vorliegende Gutachten wurde auf Basis der zur Verfügung gestellten Unterlagen und Informationen vom Stand Mai 2022 erstellt.


Im Zuge von detaillierten softwaretechnischen Berechnungen zur Ermittlung von Lichtreflexionen im Besonderen im Zusammenhang mit der geplanten Photovoltaikanlage können auf Grundlage vorliegender Planung/Unterlagen und der aktuellen Situation vor Ort, Reflexionen an den betrachteten Immissionsorten Ortsumgehungsstraße Rötz und Wohngebäude festgestellt werden.


Es sollte von amtlicher Seite ein Abwägungsverfahren durchgeführt werden, welches aus gutachterlicher Sicht, bei Würdigung der in Kapitel 6 erläuterten Einzelfallkriterien, positiv bewertet werden kann.



IFB Eigenschenk 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


Dr.-Ing.
Bernd Köck
BaylkaBau
Mitglied
35500
RECHTS BAYERISCHE INGENIEURKAMMER UND VEREINIGUNG DER INGENIEURBEREITER
ÖFFENTLICHEN RECHTS

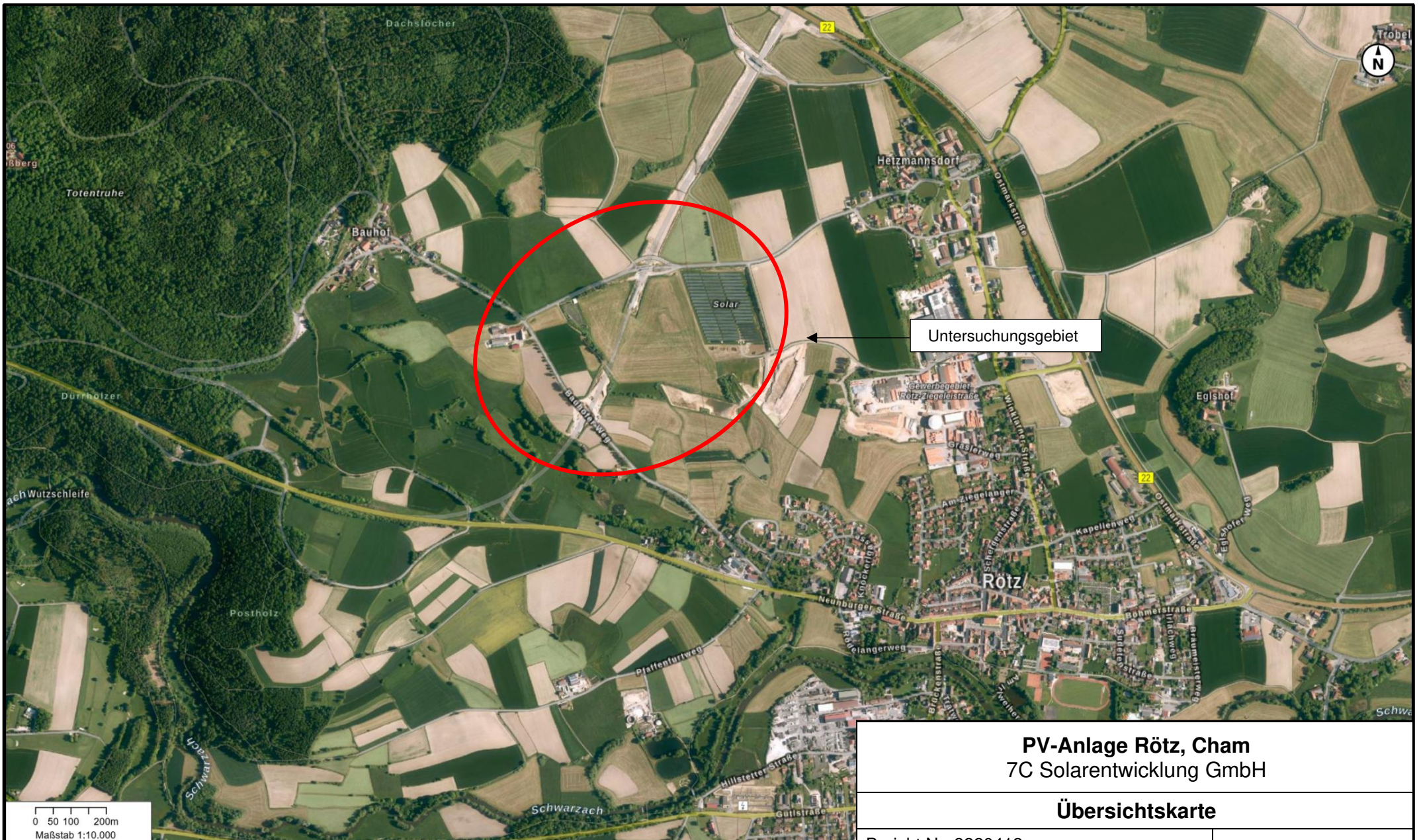

Katharina Sigl B. Sc.
Sachbearbeiterin

- 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)



8 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] Belegungsplan und Aufständering; erhalten per E-Mail am 06.04.2022.
- [5] Bestandsanlage; erhalten per E-Mail am 24.03.2022.
- [6] Strahlenschutzkommission, „Blendung durch natürliche und neue künstliche Lichtquellen und ihre Gefahren, Empfehlung der Strahlenschutzkommission“; 17.02.2006.
- [7] Fachverband für Strahlenschutz e.V.; Rüdiger Borgmann, Thomas Kurz; „Leitfaden “Lichteinwirkung auf die Nachbarschaft“; 10.06.2014.



PV-Anlage Rötz, Cham
7C Solarentwicklung GmbH

Übersichtskarte

Bericht Nr. 3220412

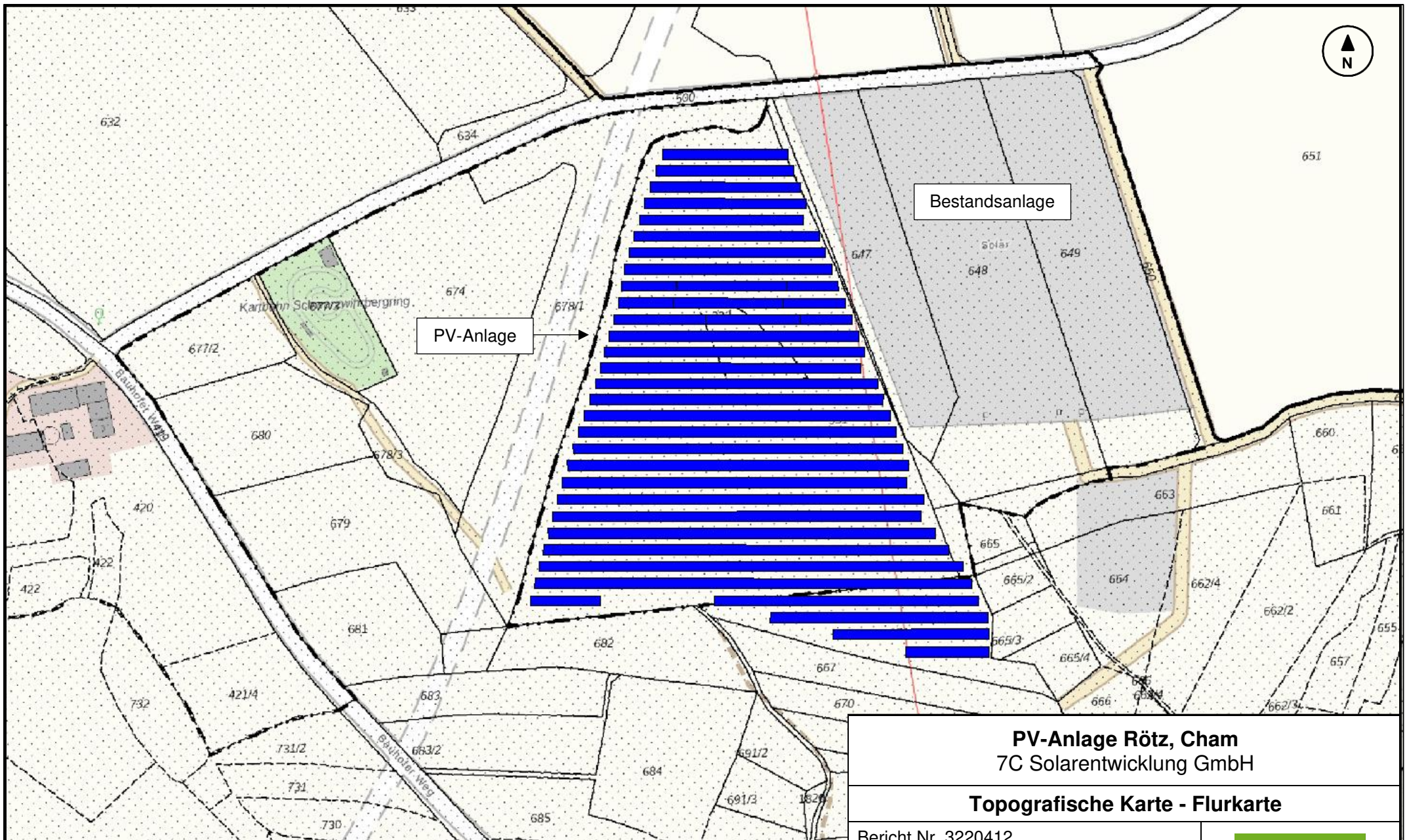
Anlage 1.1

Datum: 28.04.2022

Maßstab: siehe Balken

Bearbeiterin: Katharina Sigl B. Sc.





Bestandsanlage

PV-Anlage

PV-Anlage Rötz, Cham
7C Solarentwicklung GmbH

Topografische Karte - Flurkarte

Bericht Nr. 3220412

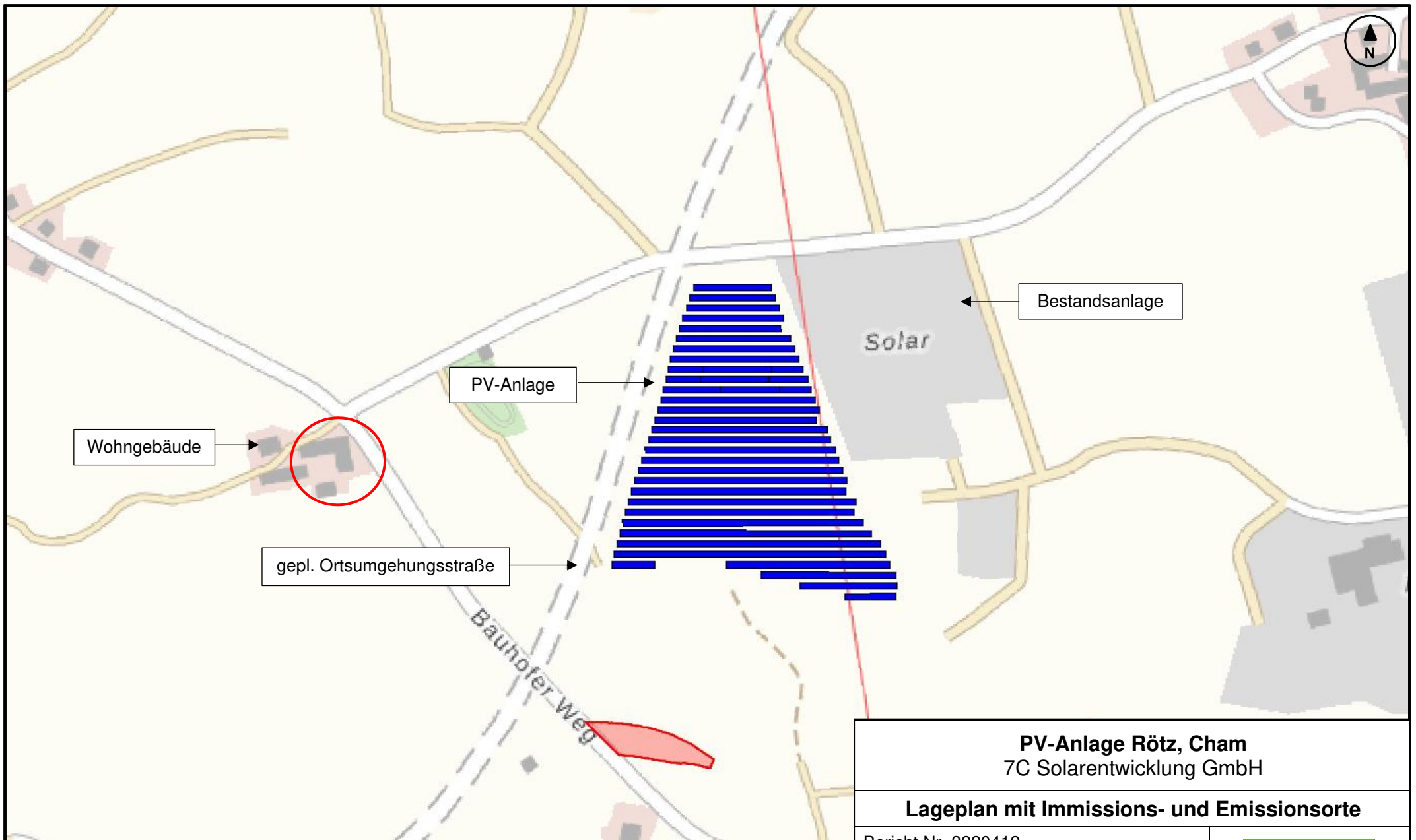
Anlage 1.2

Datum: 28.04.2022


Maßstab: 1: 5.000

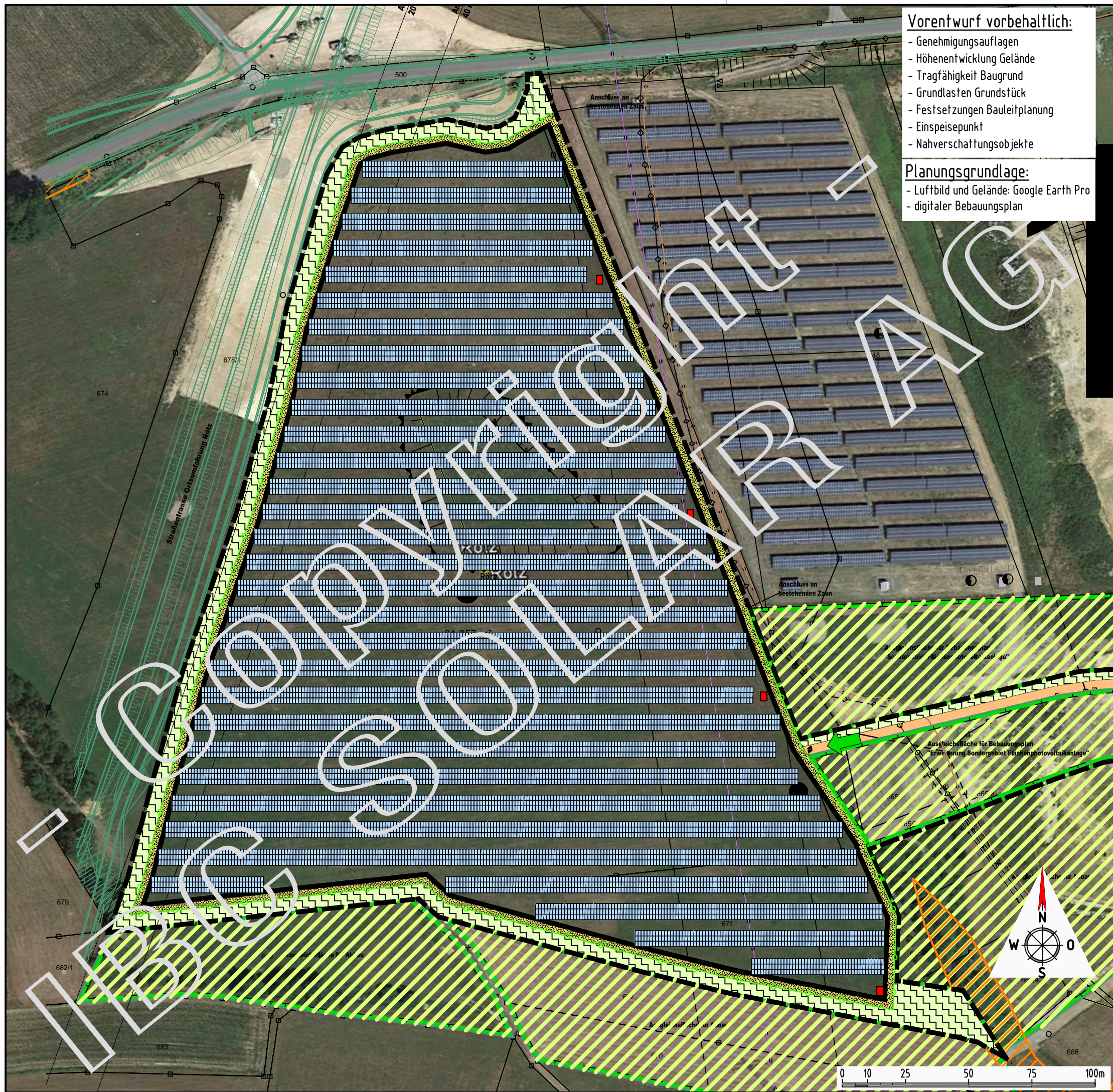
Bearbeiterin: Katharina Sigl B. Sc.





Karte: © IMMI 2021/2

PV-Anlage Rötz, Cham 7C Solarentwicklung GmbH	
Lageplan mit Immissions- und Emissionsorte	
Bericht Nr. 3220412	
Anlage 1.3	
Datum: 28.04.2022	
Maßstab: 1: 8.000	
Bearbeiterin: Katharina Sigl B. Sc.	
	



Vorentwurf vorbehalten:

- Genehmigungsaufgaben
- Höhenentwicklung Gelände
- Tragfähigkeit Baugrund
- Grundlasten Grundstück
- Festsetzungen Bauleitplanung
- Einspeisepunkt
- Nahverschattungsobjekte

Planungsgrundlage:

- Luftbild und Gelände: Google Earth Pro
- digitaler Bebauungsplan

Zeichenerklärung:

- Flurstücksgrenze
- Zaun
- Trafostation
- Module
- geplanter Zugang

Bauvorhaben:
Solarpark Rötz

Bundesland:	Bayern
Ort:	92444 Rötz
Flur Nr.:	div.
Geografische Lage [°N,°O]:	49.349317, 12.516040
Höhe [m.ü.N.N.]:	466 - 472
Ausrichtung der Module:	180° Süd
Verschattungswinkel:	29,54° am 22.10
Verschattungszeitraum:	17 Wochen, vom 22.10 - 19.02
lichter Reihenabstand [m]:	3,4 - 4,7
Reihenachsabstand [m]:	9,9 - 11,1
Zaunlänge [m]:	777 Abbruch: 211
Fäche eingezäunt [m ²]:	61.584
Nennleistung [kWp]:	7.150,28
Modultyp/Anzahl [St]:	Monokristallin 535 Wp / 13.365
Modulmaße [mm]:	2.256 / 1.133 / 35
Wechselrichtertyp/Anzahl [St]:	SG 125 HV / 45
Verschaltung [StrangxModul/St. WR]:	11 x 27
Modulanstellwinkel [°]:	20
Bauweise:	3-rh hoch montiert
Unterkonstruktion:	geramnte Stahlkonstruktion
Höhe GOK zu UK PV-Anlage:	70 cm +/- 5 cm bei Geländeneigung 0°

Planungsstand: Entwurfsplanung E2

Planinhalt: **Lageplan Modulbelegung** Maßstab: 1:1500

Planfertiger: IBC SOLAR AG
 Am Hochgericht 10
 96231 Bad Staffelstein (GER)
 Tel.: +49 9573 9224-0 Mail: info@ibc-solar.de
 Fax: +49 9573 9224-111 www.ibc-solar.de

IBCSOLAR

Projekt-Nr.: Pxxx
 Plan-Nr.: 1.1
 Revision: --
 Blattgröße: 297 x 420 mm

bearbeitet:	4.04.2022	MG	Copyright: Keine Vervielfältigung oder Verwendung ohne schriftliche Zustimmung von IBC SOLAR AG
geprüft:	4.04.2022	ATH	Revision:
A			
B			
C			
D			
E			
F			

Photovoltaikfreiflächenanlage Rötz Baubeschnitt 4

TECHNISCHE DATEN

mit PV überplante Fläche: ca. 0,4 ha
Koordinaten: 49.3493N, 12.5185O
Höhe über NN: 466m

PV GENERATOR

Module: ReneSola Virtus II 330Wp
Modulabmessungen: 1956 x 992 x 40 mm
Wattklasse: 330Wp
Modulanzahl: 1.080
Anzahl Modulstrings: 54
Module je String: 20
Gesamtleistung: **356,4 kWp**

Moduldesign:

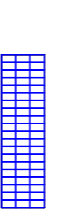







PV-Unterkonstruktion, 3 Module hochkant
Fundamentierung mittels Rammposten; Einbrideleite in Abhängigkeit von den
lokalen Bodenverhältnissen
Modulneigung: 18°
Reihenverschiebungswinkel: 26,5°
Azimut: 0° (Südausrichtung)

Wechselrichter: SUNGROW Stringwechselrichter
3 Stück SG110CX
max. WR-Ausgangsleistung: 110kW (cos phi =1)
Strings je WR: 18
Gesamtleistung: **330 kVA**

NETZANSCHLUSS

Netzanschluss des Baubeschnitts 4 über die freien NS-Abgänge des
Bestandstrators des Baubeschnitts 3.

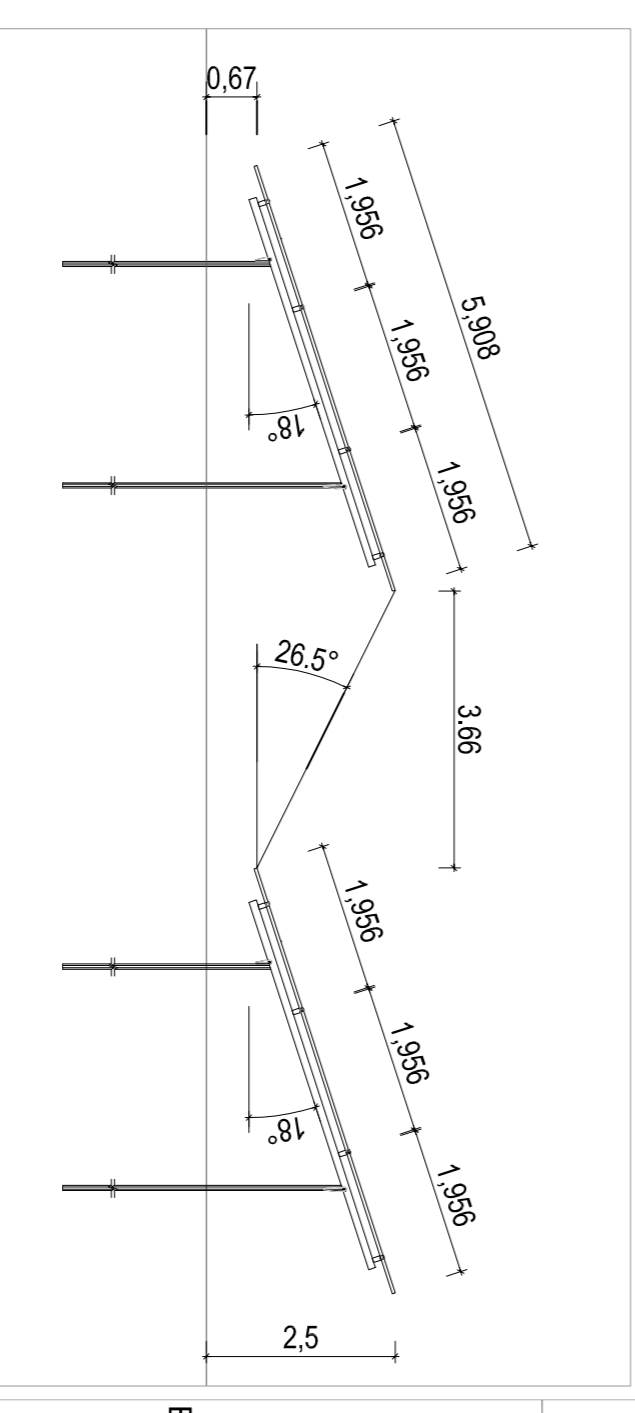
LEGENDE

-  PV-Modulisch, 3x20, Vertikalmontage
-  Drainageleitungen
-  Abwasserdruckleitung
-  Bestandskabel DC
-  Bestandskabel NS-AC
-  Bestandskabel MS
-  Baugrenze gemäß B-Plan
-  Grenze räumlicher Geltungsbereich B-Plan

Bemerkungen:

- a. Die Lage der Bestandteile ist vor Ort zu prüfen!
- b. Rammpostenabstände der Tische nur indikativ.

Indikativer Systemschnitt (nicht maßstäblich)



Kreuzpointner
Kreuzpointner energy GmbH
IndustrieSiedlung 22, 84140 Gangkofen
www.kreuzpointner.de

revision	date	drawer	modification
r00	09.12.2020	SAI	

MODULBELEGUNGSPLAN

Photovoltaikanlage Rötz - Baubeschnitt 4

project ref.	scale @ A1	revision nr.	drawer	date
ROE1	1:400	r00	SAI	09.12.2020

drawing number 20201209_roe1_mplan-r00_sai
DWG file name 20201209_roe1_master-park-royal-r00_sai



PV-Anlage Rötz, Cham

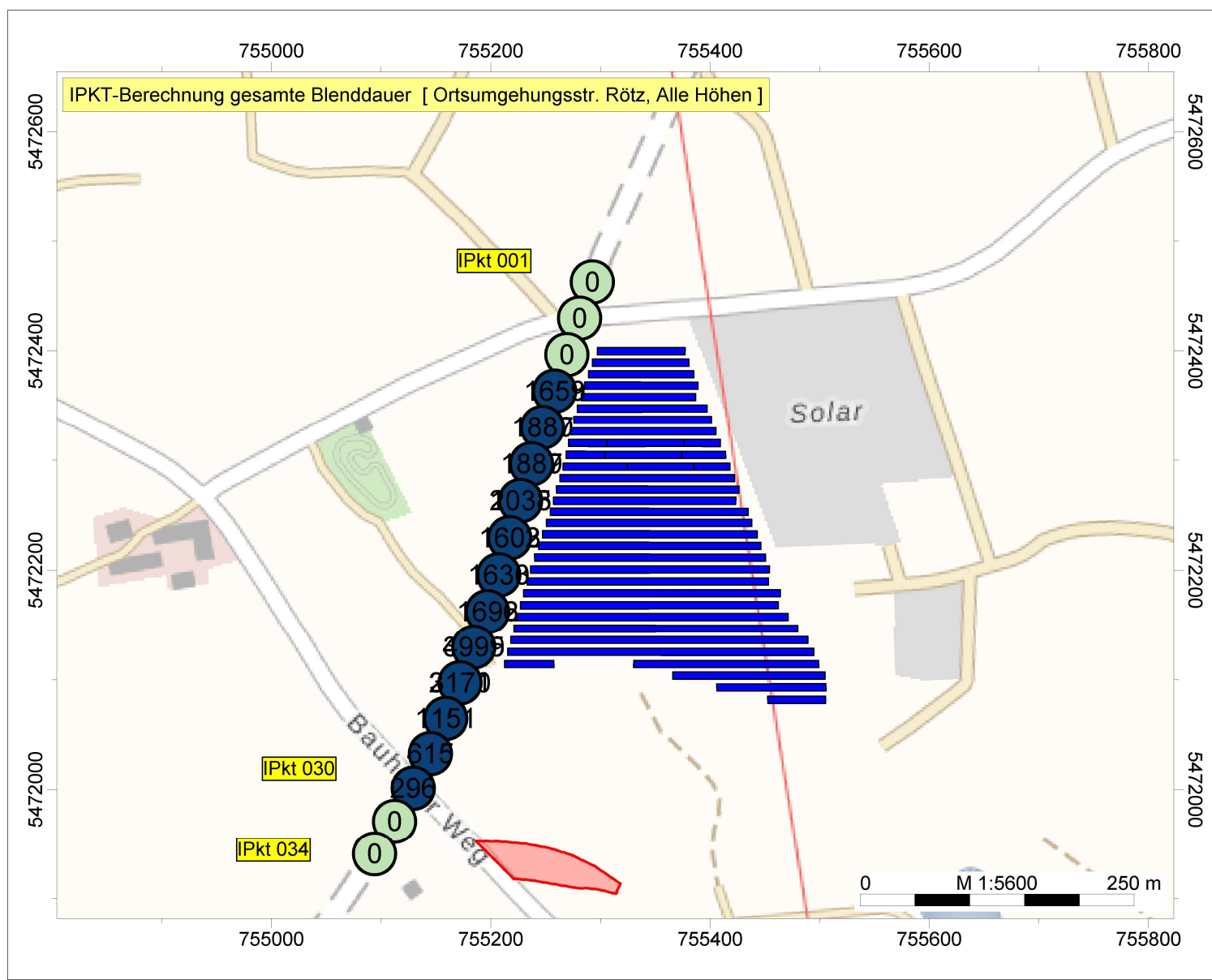
IFB Eigenschenk GmbH
 Katharina Sigl B. Sc.
 PV-Anlage Rötz, Cham
 Auftrag Nr. 3220412

Legende

- ⊕ Immissionspunkt
- Solarmodul

**gesamte Blenddauer
 T Blend
 min**

>.-35
>35-40
>40-45
>45-50
>50-55
>55-60
>60-65
>65-70
>70-75
>75-80
>80-..



Firma:	IFB Eigenschenk GmbH	Auftrag Nr. 3220412	
Bearbeiter:	Katharina Sigl B. Sc.		
Projekt:	PV-Anlage Rötzt, Cham		

Kurze Liste - Fotovoltaik		Punktberechnung								
Fotovoltaik-Berechnung		Punktberechnung								
Ortsumgehungsstr. Rötzt		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"								
	Immissionspunkt	Gesamte	Anzahl	Mittlere	Tag max.	Maximale	Erste	Letzte	Tag 1.	Tag letzte
		Blenddauer	Blendtage	Blenddauer	Blendung	Blenddauer	Blendzeit	Blendzeit	Blendung	Blendung
		/min		/min		/min				
IPkt001	Ortsumgehungsstr. 1 H 1N/O	0	0	0	-	0	-	-	-	-
IPkt002	Ortsumgehungsstr. 1 H 2N/O	0	0	0	-	0	-	-	-	-
IPkt003	Ortsumgehungsstr. 2 H 1N/O	0	0	0	-	0	-	-	-	-
IPkt004	Ortsumgehungsstr. 2 H 2N/O	0	0	0	-	0	-	-	-	-
IPkt005	Ortsumgehungsstr. 3 H 1N/O	0	0	0	-	0	-	-	-	-
IPkt006	Ortsumgehungsstr. 3 H 2N/O	0	0	0	-	0	-	-	-	-
IPkt007	Ortsumgehungsstr. 4 H 1N/O	1293	123	11	05.06.	14	06:49	07:14	21.04.	21.08.
IPkt008	Ortsumgehungsstr. 4 H 2N/O	1659	141	12	19.05.	17	06:58	07:24	12.04.	30.08.
IPkt009	Ortsumgehungsstr. 5 H 1N/O	1280	127	10	15.07.	14	06:53	07:15	19.04.	23.08.
IPkt010	Ortsumgehungsstr. 5 H 2N/O	1887	164	12	30.05.	17	07:00	07:31	01.04.	11.09.
IPkt011	Ortsumgehungsstr. 6 H 1N/O	1309	128	10	06.07.	14	06:54	07:16	19.04.	24.08.
IPkt012	Ortsumgehungsstr. 6 H 2N/O	1887	161	12	02.06.	16	07:00	07:28	03.04.	10.09.
IPkt013	Ortsumgehungsstr. 7 H 1N/O	1415	140	10	14.06.	14	06:51	07:18	13.04.	30.08.
IPkt014	Ortsumgehungsstr. 7 H 2N/O	2038	158	13	01.06.	17	07:00	07:27	04.04.	08.09.
IPkt015	Ortsumgehungsstr. 8 H 1N/O	1253	131	10	26.05.	13	06:47	07:13	18.04.	26.08.
IPkt016	Ortsumgehungsstr. 8 H 2N/O	1602	150	11	30.04.	16	06:57	07:23	08.04.	04.09.
IPkt017	Ortsumgehungsstr. 9 H 1N/O	1333	130	10	14.06.	14	06:46	07:10	18.04.	25.08.
IPkt018	Ortsumgehungsstr. 9 H 2N/O	1630	146	11	14.05.	16	06:54	07:20	10.04.	02.09.
IPkt019	Ortsumgehungsstr. 10 H 1Ost	1352	130	10	13.06.	14	06:46	07:10	18.04.	25.08.
IPkt020	Ortsumgehungsstr. 10 H 2Ost	1696	169	10	16.05.	16	06:54	07:31	27.03.	16.09.
IPkt021	Ortsumgehungsstr. 11 H 1Ost	3415	182	19	28.07.	27	06:32	07:47	23.03.	20.09.
IPkt022	Ortsumgehungsstr. 11 H 2Ost	4999	218	23	12.05.	33	06:32	07:56	23.02.	18.10.
IPkt023	Ortsumgehungsstr. 12 H 1Süd	2140	157	14	03.06.	19	07:00	07:30	05.04.	08.09.
IPkt024	Ortsumgehungsstr. 12 H 2Süd	3171	160	20	17.06.	26	07:01	07:40	03.04.	09.09.
IPkt025	Ortsumgehungsstr. 13 H 1Süd	956	151	6	28.05.	11	07:01	07:22	08.04.	05.09.
IPkt026	Ortsumgehungsstr.13 H 2Süd	1151	156	7	24.06.	13	07:03	07:24	05.04.	07.09.
IPkt027	Ortsumgehungsstr. 14 H 1Süd	487	151	3	01.06.	7	07:00	07:23	07.04.	04.09.
IPkt028	Ortsumgehungsstr. 14 H 2Süd	615	154	4	28.05.	7	07:01	07:24	06.04.	06.09.
IPkt029	Ortsumgehungsstr. 15 H 1Süd	20	20	1	17.04.	1	07:03	07:17	17.04.	25.08.
IPkt030	Ortsumgehungsstr. 15 H 2Süd	296	133	2	22.04.	4	07:00	07:20	16.04.	27.08.
IPkt031	Ortsumgehungsstr. 16 H 1S/W	0	0	0	-	0	-	-	-	-
IPkt032	Ortsumgehungsstr. 16 H 2S/W	0	0	0	-	0	-	-	-	-
IPkt033	Ortsumgehungsstr. 17 H 1S/W	0	0	0	-	0	-	-	-	-
IPkt034	Ortsumgehungsstr. 17 H 2S/W	0	0	0	-	0	-	-	-	-

PV-Anlage Rötz, Cham

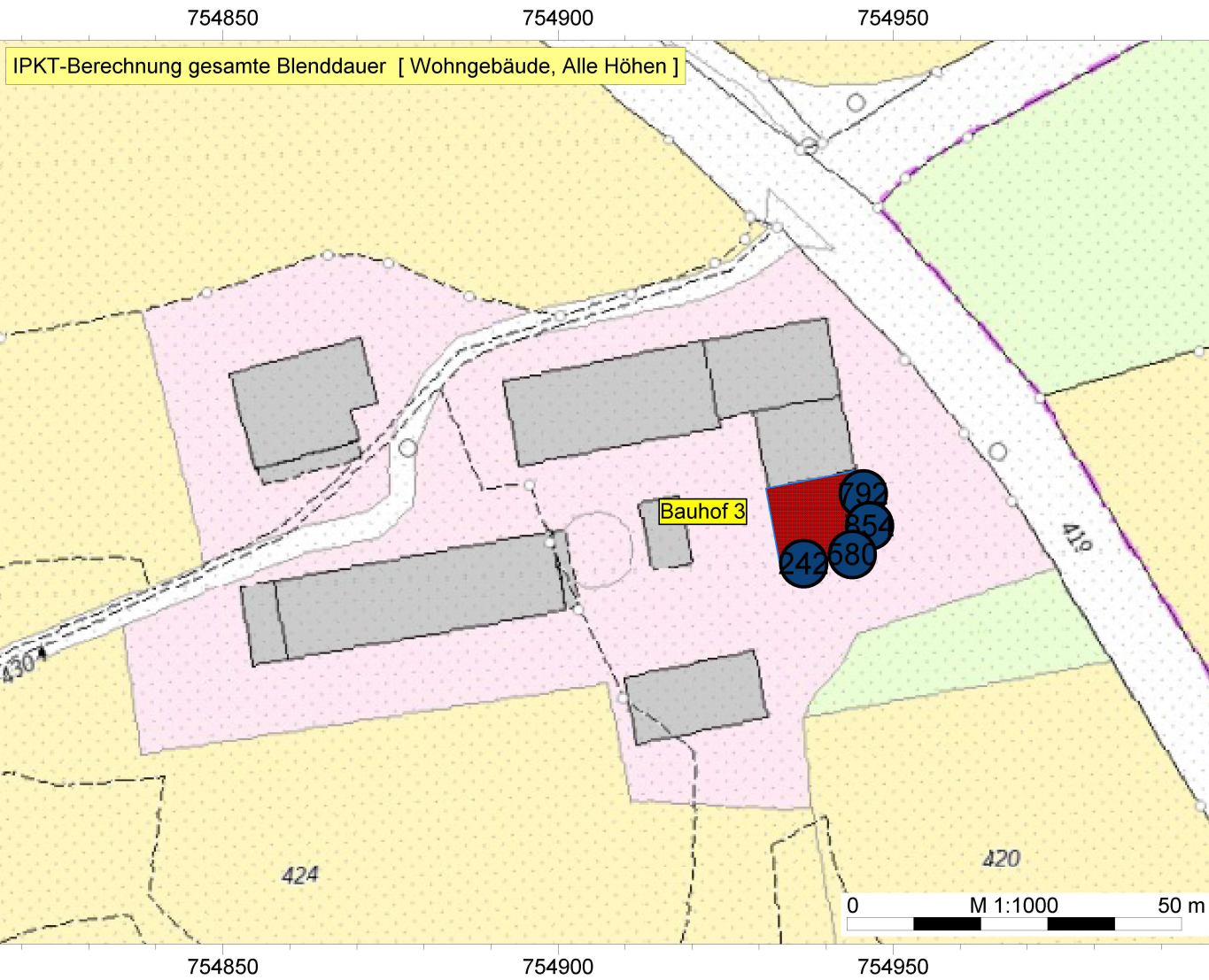
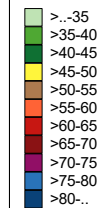
IFB Eigenschenk GmbH
Katharina Sigl B. Sc.

PV-Anlage Rötz, Cham
Auftrag Nr. 3220412

Legende

- ⊕ Immissionspunkt
- Wohngebäude

gesamte Blenddauer
T Blend
min



Firma:	IFB Eigenschenk GmbH	Auftrag Nr. 3220412	
Bearbeiter:	Katharina Sigl B. Sc.		
Projekt:	PV-Anlage Rötz, Cham		

Kurze Liste - Fotovoltaik		Punktberechnung								
Fotovoltaik-Berechnung		Punktberechnung								
Wohngebäude		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"								
	Immissionspunkt	Gesamte	Anzahl	Mittlere	Tag max.	Maximale	Erste	Letzte	Tag 1.	Tag letzte
		Blenddauer	Blendtage	Blenddauer	Blendung	Blenddauer	Blendzeit	Blendzeit	Blendung	Blendung
		/min		/min		/min				
IPkt041	Bauhof 3 1 EG Ost	565	158	4	29.07.	8	06:56	08:20	01.04.	11.09.
IPkt042	Bauhof 3 1 OG1Ost	694	168	4	29.07.	10	06:55	08:22	29.03.	14.09.
IPkt043	Bauhof 3 1 OG2Ost	792	172	5	13.05.	10	06:57	08:23	28.03.	15.09.
IPkt044	Bauhof 3 2 EG Ost	582	162	4	18.05.	8	06:55	08:21	31.03.	12.09.
IPkt045	Bauhof 3 2 OG1Ost	713	168	4	27.07.	10	06:55	08:22	30.03.	13.09.
IPkt046	Bauhof 3 2 OG2Ost	854	173	5	28.07.	11	06:57	08:24	27.03.	15.09.
IPkt053	Bauhof 3 1 EG Süd	374	96	4	27.04.	6	06:55	08:16	01.04.	11.09.
IPkt054	Bauhof 3 1 OG1Süd	469	100	5	26.04.	7	06:56	08:17	01.04.	11.09.
IPkt055	Bauhof 3 1 OG2Süd	580	105	6	27.04.	9	06:57	08:18	29.03.	14.09.
IPkt056	Bauhof 3 2 EG Süd	121	45	3	11.04.	5	07:14	08:16	01.04.	11.09.
IPkt057	Bauhof 3 2 OG1Süd	199	50	4	16.04.	6	07:15	08:17	01.04.	11.09.
IPkt058	Bauhof 3 2 OG2Süd	242	56	4	03.04.	7	07:17	08:18	29.03.	14.09.