


IFB Eigenschenk GmbH

Mettener Straße 33
94469 Deggendorf
Telefon +49 991 37015-0

Geschäftsführung

Dr.-Ing. Bernd Köck
Dipl.-Geol. Dr. Roland Kunz

Amtsgericht Deggendorf
HRB 1139
USt-ID-Nr.: DE 131454012

mail@eigenschenk.de
www.eigenschenk.de

BLENDGUTACHTEN

Auftrag Nr. 3240094
Projekt Nr. 2024-0232

KUNDE: Voltgrün Energie GmbH
St.-Kassians-Platz 6
93047 Regensburg

BAUMAßNAHME: PV-Anlage Pischeldorf Nord + Süd,
Pirk

GEGENSTAND: Reflexions-/Lichtgutachten

ORT, DATUM: Deggendorf, den 11.03.2024

Dieser Bericht umfasst 17 Seiten, 1 Tabelle, 2 Abbildungen und 3 Anlagen.
Die Veröffentlichung, auch auszugsweise, ist ohne unsere Zustimmung nicht zulässig.

Inhaltsverzeichnis:

1 ZUSAMMENFASSUNG	4
2 VORGANG	4
2.1 Auftrag	4
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 Autobahn A 93	14
5.3 Ergebnisse Wohngebiet	15
6 BEURTEILUNG DER BERECHNUNGSERGEBNISSE	15
7 SCHLUSSBEMERKUNGEN	16
8 LITERATURVERZEICHNIS	17

Tabelle:

Tabelle 1:	Allgemeine Beurteilungskriterien	7
------------	----------------------------------	---

Abbildungen:

Abbildung 1:	Lageplan und Immissionsorte	11
Abbildung 2:	Darstellung der Reflexionen auf IPkt 004	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 Pischeldorf Nord + Süd, Pirk wurden mittels der Software IMMI 30, die durch die Anlage potenziell verursachten Lichtreflexionen auf die von der PV-Anlage westlich gelegene Autobahn A 93 sowie das nächstgelegene Wohngebiet ermittelt und eingestuft. Die gutachterliche Bewertung bzw. Abwägung erfolgte ohne rechtliche Wertung.

Es wurden jene Blendungen untersucht, welche auf die Autobahn A 93, in Fahrtrichtung Nord und Süd auftreten. Die ermittelten Reflexionsstrahlen treffen in Fahrtrichtung Nord und Süd mit einem Winkel von $> 65^\circ$ und $> 70^\circ$ auf das Sichtfeld des Fahrers auf und sind somit für die Sicherheit des Fahrverkehrs von untergeordneter Bedeutung, da die Reflexionen vom Fahrer im Regelfall nur peripher wahrgenommen werden.

Rechnerisch treten für das Wohngebiet keine Reflexionen, verursacht durch die geplante PV-Anlage, auf.

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 Voltgrün Energie GmbH beauftragte die IFB Eigenschenk GmbH, Deggendorf, mit der Erstellung eines Reflexionsgutachtens für die geplante Freiflächen-Photovoltaikanlage Pischeldorf Nord + Süd, Pirk. Grundlage der Auftragserteilung ist das Angebot Nr. 2240282 vom 25.01.2024.

Aufgrund von nicht auszuschließenden störenden Lichtreflexionen soll die Blendwirkung der geplanten Photovoltaikanlage auf die Autobahn A 93 sowie das nächstgelegene Wohngebiet untersucht werden.

2.2 Projektbearbeiter

Bei Rückfragen zu vorliegendem Gutachten stehen Ihnen folgende Ansprechpartner zur Verfügung:

Katharina Feid M. Sc.
Projektleiterin
katharina.feid@eigenschenk.de

Katharina Sigl B. Sc.
Sachbearbeiterin
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 auftrifft. Diese natürliche Sonneneinstrahlung ist signifikant größer als die Reflexionswirkung der PV-Anlage. Kritisch sind daher Blendungen, die direkt aufs Sichtfeld von 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 [3].

Tabelle 1: Allgemeine Beurteilungskriterien

Immissionsorte	Grundlage	Allgemeine Beurteilungskriterien	
		Abweichwinkel	Richtwert
Verkehrsstraßen, Bahnstrecke	LfU, 2012*	> 30°	-
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 [4]. 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 [5].

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 [4]. 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 [4]. 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 [5]. 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 [5].

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 [4].

Gemäß der Quelle [5] 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 [5].

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 Sonnenlichtes zum Immissionsort hin reflektiert wird [5].

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 2024 angewendet. IMMI 30 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 liegt bei Pischeldorf in Pirk, eine Gemeinde im Oberpfälzer Landkreis Neustadt an der Waldnaab und soll auf folgenden Grundstücken mit den Flur-Nrn. 2346, 2347, 2348, 2575, 2576 und 2580 (Gemarkung Pirk) errichtet werden. Im Westen verläuft die Autobahn A 93 und mittig liegt das nächstgelegene Wohngebiet Pischeldorf (siehe Abbildung 1).



Abbildung 1: Lageplan und Immissionsorte

Die geplante Anlage umfasst zwei Anlagenteile. Der Anlagenstandort befindet sich auf einer bisher landwirtschaftlich genutzten Fläche. Die Module sind gemäß den vorliegenden Informationen nach Südost bzw. Südwest ($177^\circ/192^\circ$ Nordazimut) ausgerichtet.

Der Anstellwinkel der Modultische beträgt maximal 15° [6]. Die Höhe der Oberkante der Solarmodule liegt bei ca. 2,66 m und die Unterkante bei ca. 0,80 m über Geländeoberkante.

Der Standort der geplanten Photovoltaik-Freiflächenanlage bewegt sich in einer Höhenlage zwischen 387 und 409 m ü. NHN (alle Höhenangaben wurden aus dem Geländemodell der Bayerischen Vermessungsverwaltung übernommen).

4.2.2 Immissionsbereich

Als Immissionsorte für mögliche Blendungen durch die geplante PV-Anlage wurden die Autobahn A 93 sowie das umliegende Wohngebiet betrachtet (vgl. Abbildung 1).

Die Immissionspunkte zur Betrachtung der Blendungen auf der Autobahn A 93 befinden sich mittig auf den Fahrspuren auf einer Höhe von 1 m [H 1] und 2,5 m [H 2] über GOK. Der horizontale Abstand zwischen jeweils zwei Immissionspunktpaaren beträgt $\Delta s = 100$ m. Am Immissionsort wurden insgesamt 60 Immissionspunkte gesetzt. Die Immissionspunkte im Straßenverkehr wurden in Anlehnung der Richtlinien für Anlagen von Stadtstraßen (Kapitel 6.3.9.3 RaSt) gewählt.

Beim Wohngebiet wurden die Gebäude Pischeldorf 1 und 2 sowie Pischeldorf 18 und 21 auf eine potenzielle Blendwirkung, verursacht durch die betrachtete Anlage, untersucht. Die untere Reihe an Immissionspunkten liegt dabei für das Erdgeschoss auf einer Höhe von zwei Metern über GOK für jedes weitere Stockwerk wird drei Meter über den darunterliegenden Punkten 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.

Pischeldorf 1 und 21 wurden mit vier Geschossen und Pischeldorf 2 und 18 mit drei Geschossen betrachtet. Die Gebäudehöhen wurden vom digitalen 3D-Gebäudemodell von der Bayerischen Vermessungsverwaltung übernommen. Es wurden insgesamt 66 Immissionspunkte gesetzt. Der geringste Abstand zwischen der Freiflächenanlage und dem Wohngebiet Pischeldorf beträgt rund 380 m.

Der für die Begutachtung maßgebliche Abschnitt erstreckt sich in einer Höhe von 385 bis 393 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 30“ 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.

Für die Berechnungen wurden keine Hindernisse (Zäune, Bepflanzungen, Mauern, etc.) zwischen der Photovoltaikanlage und dem Immissionsbereich berücksichtigt.

Die Berechnungsergebnisse können der Anlage 3 entnommen werden.

5.2 Ergebnisse Autobahn A 93

Bei der Berechnung ergaben sich in Fahrtrichtung Nord bzw. Süd an jeweils 18 von 30 Immissionspunkten Reflexionen. Im Jahreszeitraum können die Reflexionen von Mitte März bis Ende September, bei dauerhaftem Sonnenschein, in den Morgenstunden von ca. 06:38 bis 08:23 Uhr auftreten.

Die Reflexionsstrahlen treffen in Fahrtrichtung Nord und Süd mit einem Winkel von $> 65^\circ$ bzw. $> 70^\circ$ auf die Hauptblickrichtung des Fahrzeugführers. In Abbildung 2 sind die Reflexionsstrahlen in Fahrtrichtung Nord dargestellt. Somit ist für den Fahrverkehr von keiner störenden Reflexionswirkung auszugehen.

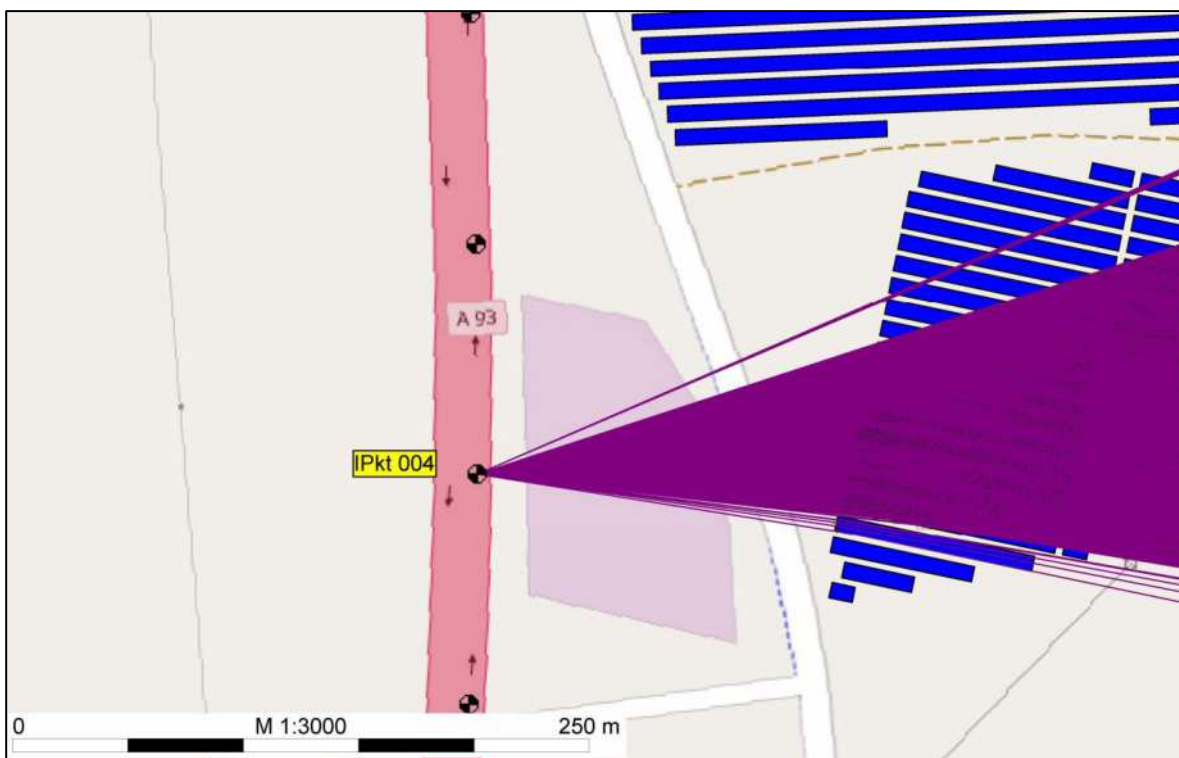


Abbildung 2: Darstellung der Reflexionen auf IPkt 004

5.3 Ergebnisse Wohngebiet

Bei der Blendberechnung ergaben sich für diesen Immissionsort an keinem der Immissionspunkte Reflexionen (vgl. Anhang 3.4).

6 BEURTEILUNG DER BERECHNUNGSERGEBNISSE

Für die Autobahn A 93 wurden in beide Fahrtrichtungen Reflexionen ermittelt. Die ermittelten Reflexionsstrahlen treffen in Fahrtrichtung Nord und Süd mit einem Winkel von $> 65^\circ$ und $> 70^\circ$ auf das Sichtfeld des Fahrers auf und sind somit für die Sicherheit des Fahrverkehrs von untergeordneter Bedeutung, da die Reflexionen vom Fahrer im Regelfall nur peripher wahrgenommen werden (vgl. hierzu Kapitel 3).

Für das Wohngebiet treten rechnerisch keine Blendungen, verursacht durch die geplante PV-Freiflächenanlage, auf.

Fazit

Die vorliegenden Reflexionen sind aufgrund des hohen Abweichwinkels $> 65^\circ$ von der Hauptblickrichtung des Fahrzeugführers auf die Autobahn A 93 als nicht störend zu werten.

Eine erhebliche Belästigung durch Blendung i. S. des § 5 BImSchG kann für das angrenzende Wohngebiet rechnerisch ausgeschlossen werden.

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

Anzumerken ist, dass alle Berechnungen bei dauerhaftem Sonnenschein durchgeführt worden sind und somit die Berechnungsergebnisse als auch die Beurteilung den absoluten Worst-Case-Fall darstellen.

7 SCHLUSSBEMERKUNGEN

Das vorliegende Gutachten wurde auf Basis der zur Verfügung gestellten Unterlagen und Informationen vom Stand März 2024 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 am betrachteten Immissionsort Autobahn A 93 festgestellt werden, wobei nach gutachterlicher Abwägung die geplante PV-Anlage als **genehmigungsfähig** einzustufen ist.

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


Katharina Feid M. Sc.
Projektleiterin

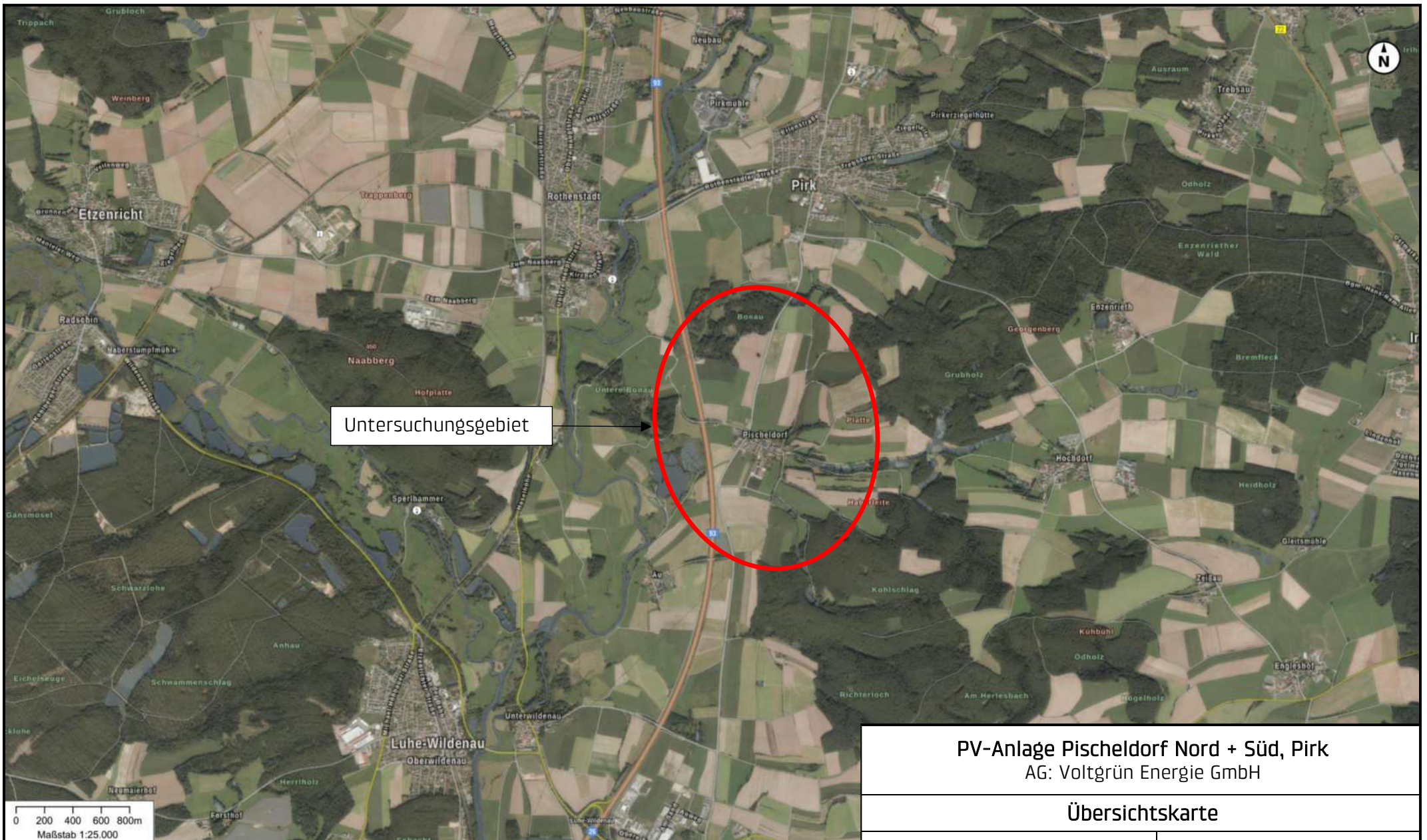



Katharina Sigl B. Sc.
Sachbearbeiterin

- 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] Strahlenschutzkommission, „Blendung durch natürliche und neue künstliche Lichtquellen und ihre Gefahren, Empfehlung der Strahlenschutzkommission“, 17.02.2006.
- [5] Fachverband für Strahlenschutz e.V., Rüdiger Borgmann, Thomas Kurz, „Leitfaden “Lichteinwirkung auf die Nachbarschaft“, 10.06.2014.
- [6] Belegungsplan, erhalten per E-Mail am 31.01.2024.



Untersuchungsgebiet

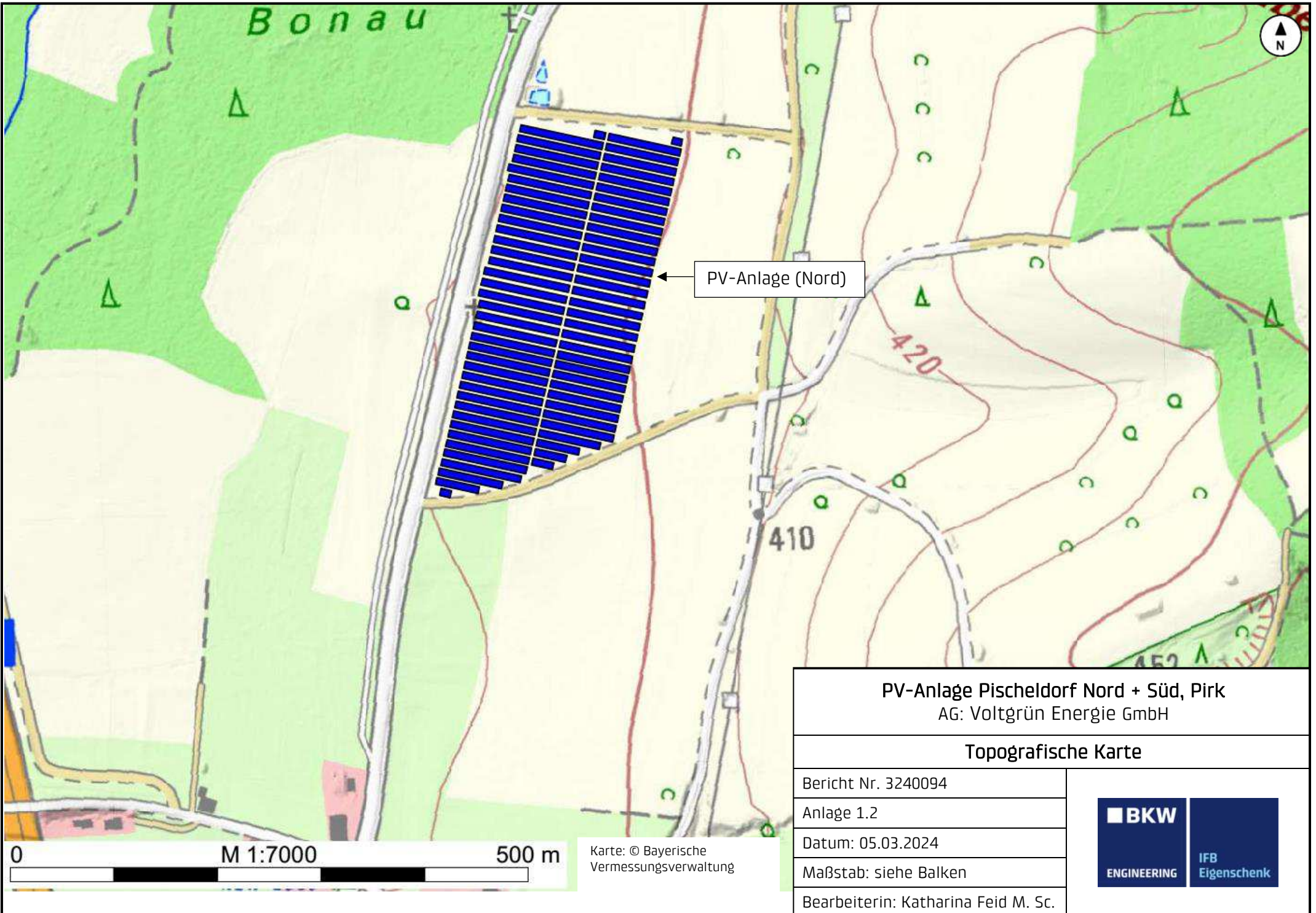
PV-Anlage Pischeldorf Nord + Süd, Pirk
 AG: Voltgrün Energie GmbH

Übersichtskarte

Bericht Nr. 3240094
Anlage 1.1
Datum: 05.03.2024
Maßstab: siehe Balken
Bearbeiterin: Katharina Feid M. Sc.



Karte: © Bayerische Vermessungsverwaltung



PV-Anlage (Nord)

PV-Anlage Pischeldorf Nord + Süd, Pirk
 AG: Voltgrün Energie GmbH

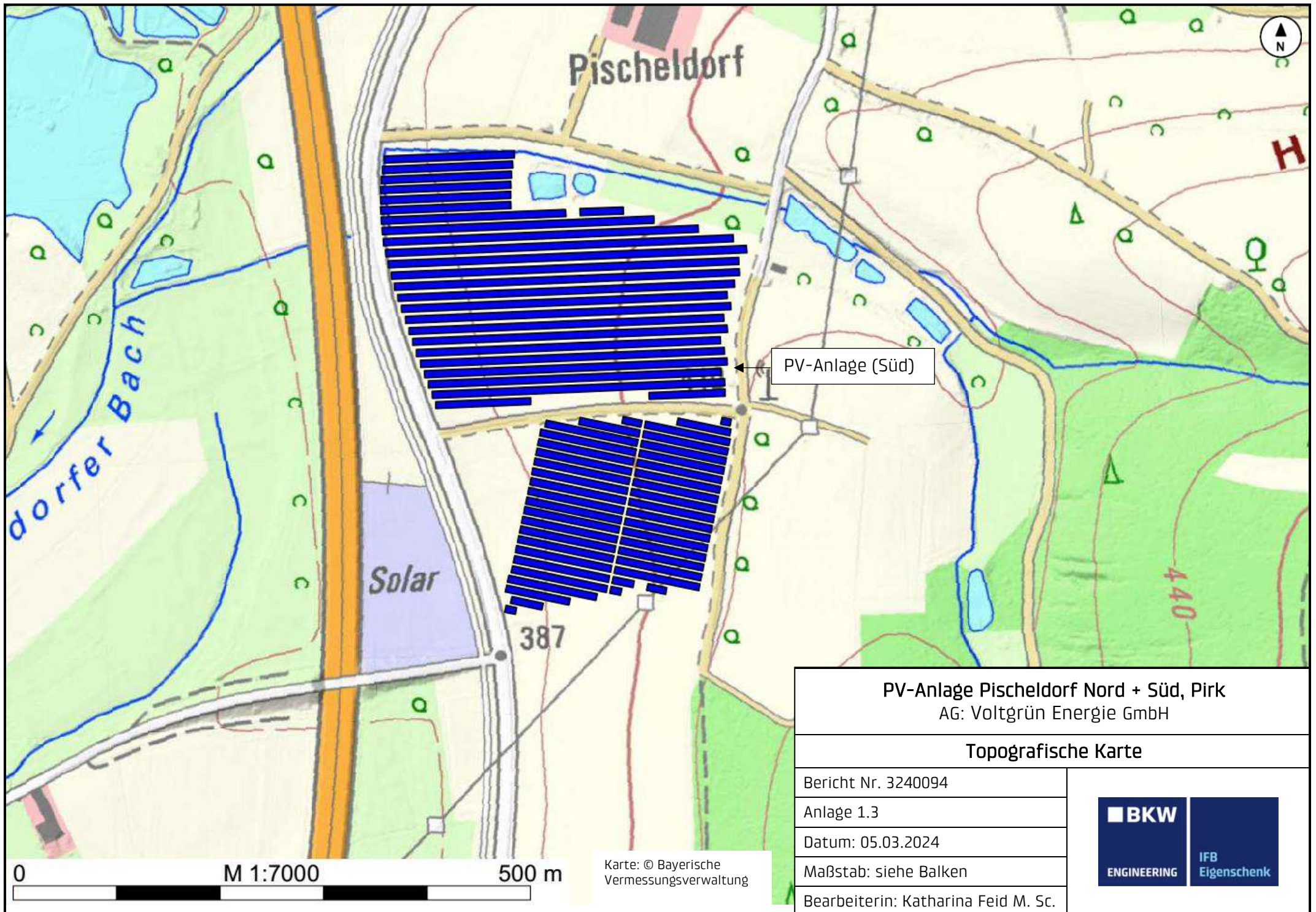
Topografische Karte

Bericht Nr. 3240094
Anlage 1.2
Datum: 05.03.2024
Maßstab: siehe Balken
Bearbeiterin: Katharina Feid M. Sc.



0 **M 1:7000** 500 m

Karte: © Bayerische Vermessungsverwaltung



Pischeldorf

Dorfer Bach

Solar

387

PV-Anlage (Süd)

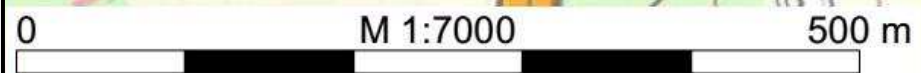
PV-Anlage Pischeldorf Nord + Süd, Pirk
AG: Voltgrün Energie GmbH

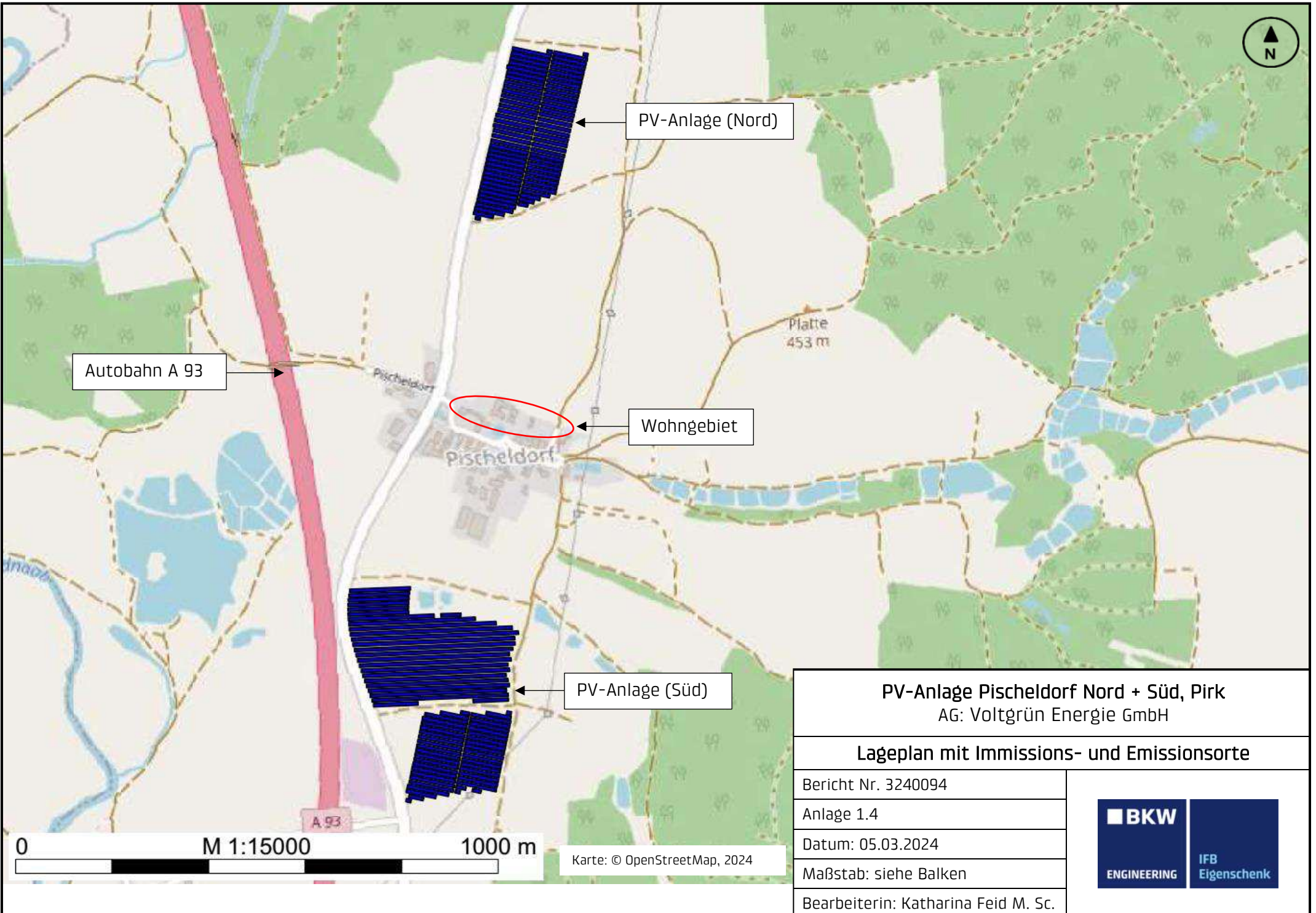
Topografische Karte

Bericht Nr. 3240094
Anlage 1.3
Datum: 05.03.2024
Maßstab: siehe Balken
Bearbeiterin: Katharina Feid M. Sc.



Karte: © Bayerische Vermessungsverwaltung





PV-Anlage (Nord)

Autobahn A 93

Wohngebiet

PV-Anlage (Süd)

PV-Anlage Pischeldorf Nord + Süd, Pirk
 AG: Voltgrün Energie GmbH

Lageplan mit Immissions- und Emissionsorte

Bericht Nr. 3240094

Anlage 1.4

Datum: 05.03.2024

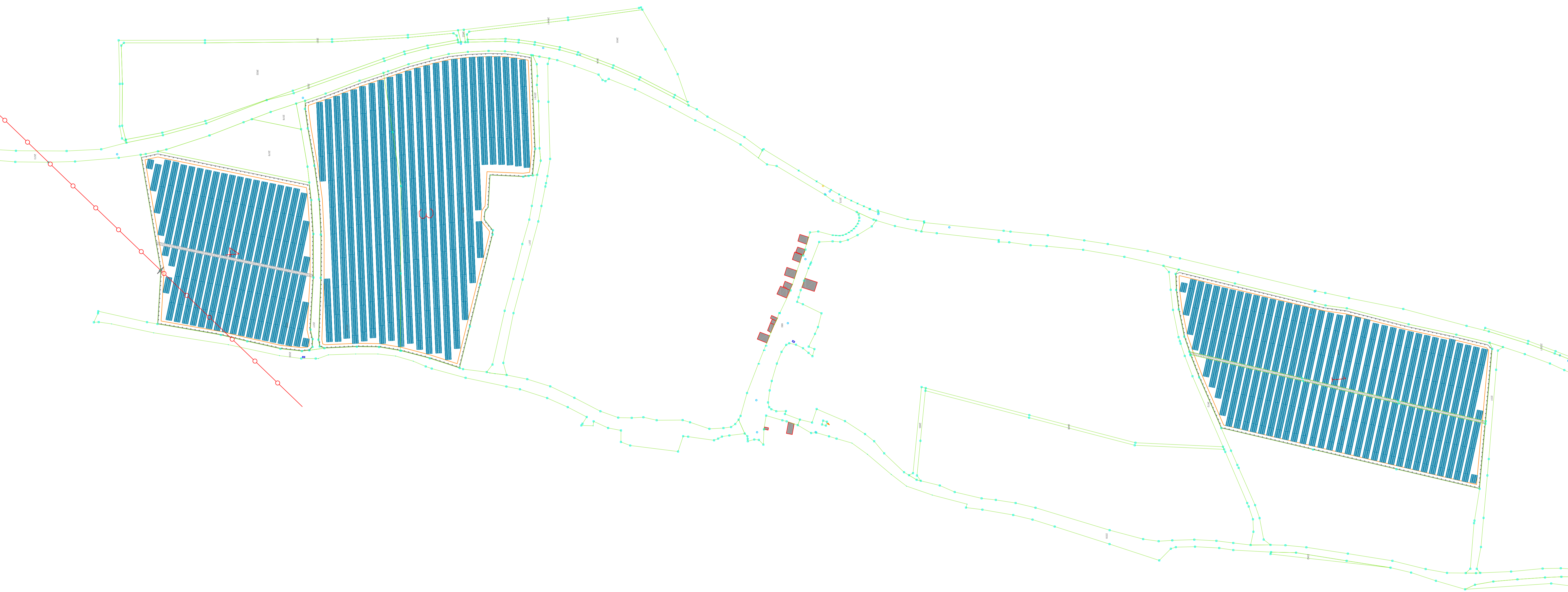
Maßstab: siehe Balken

Bearbeiterin: Katharina Feid M. Sc.

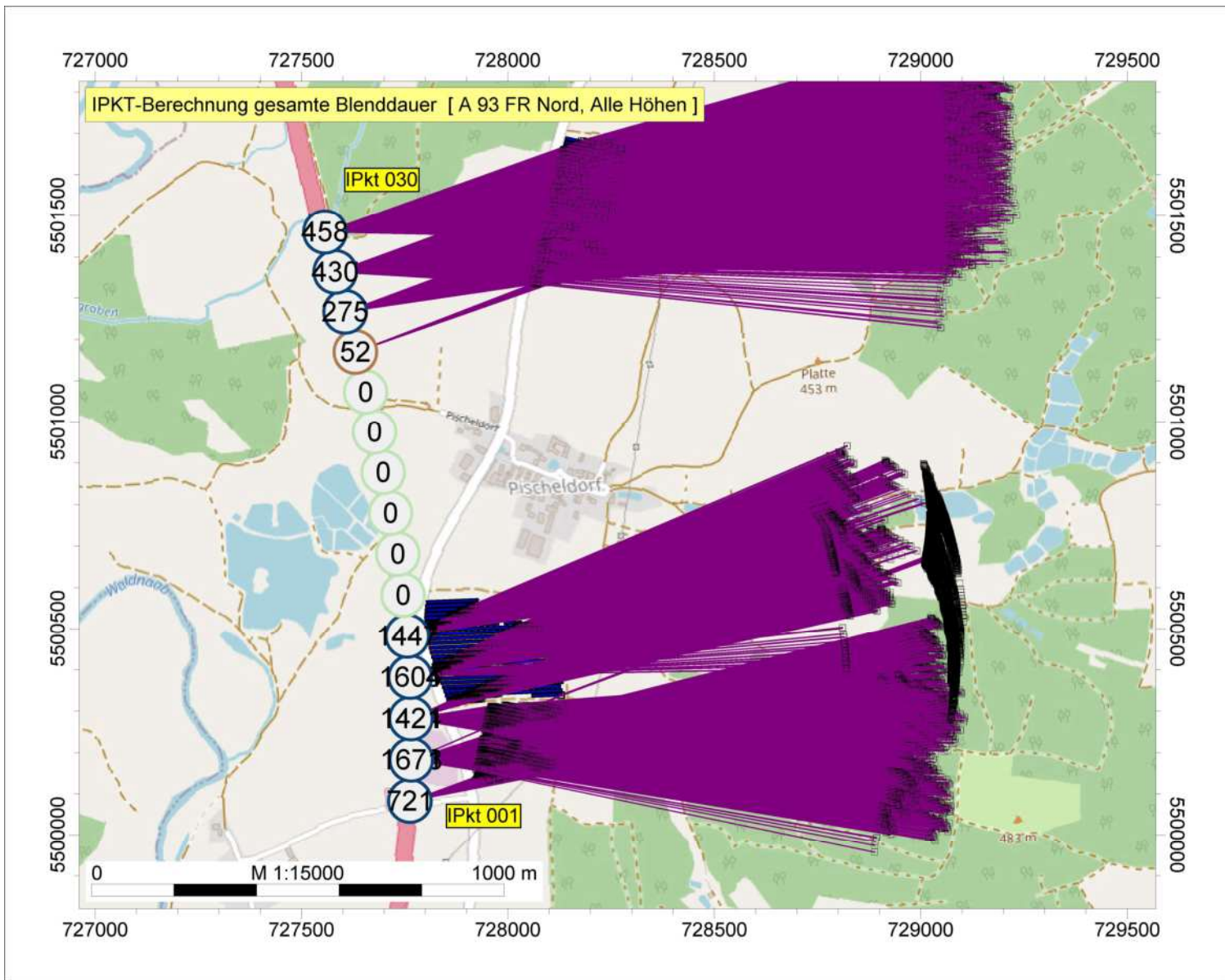


0 M 1:15000 1000 m

Karte: © OpenStreetMap, 2024



PV-Anlage Pischeldorf Nord + Süd, Pirk



IFB Eigenschenk GmbH
Katharina Feid M. Sc.

PV-Anlage Pischeldorf
Nord + Süd,
Pirk

Auftrag Nr. 3240094

Legende

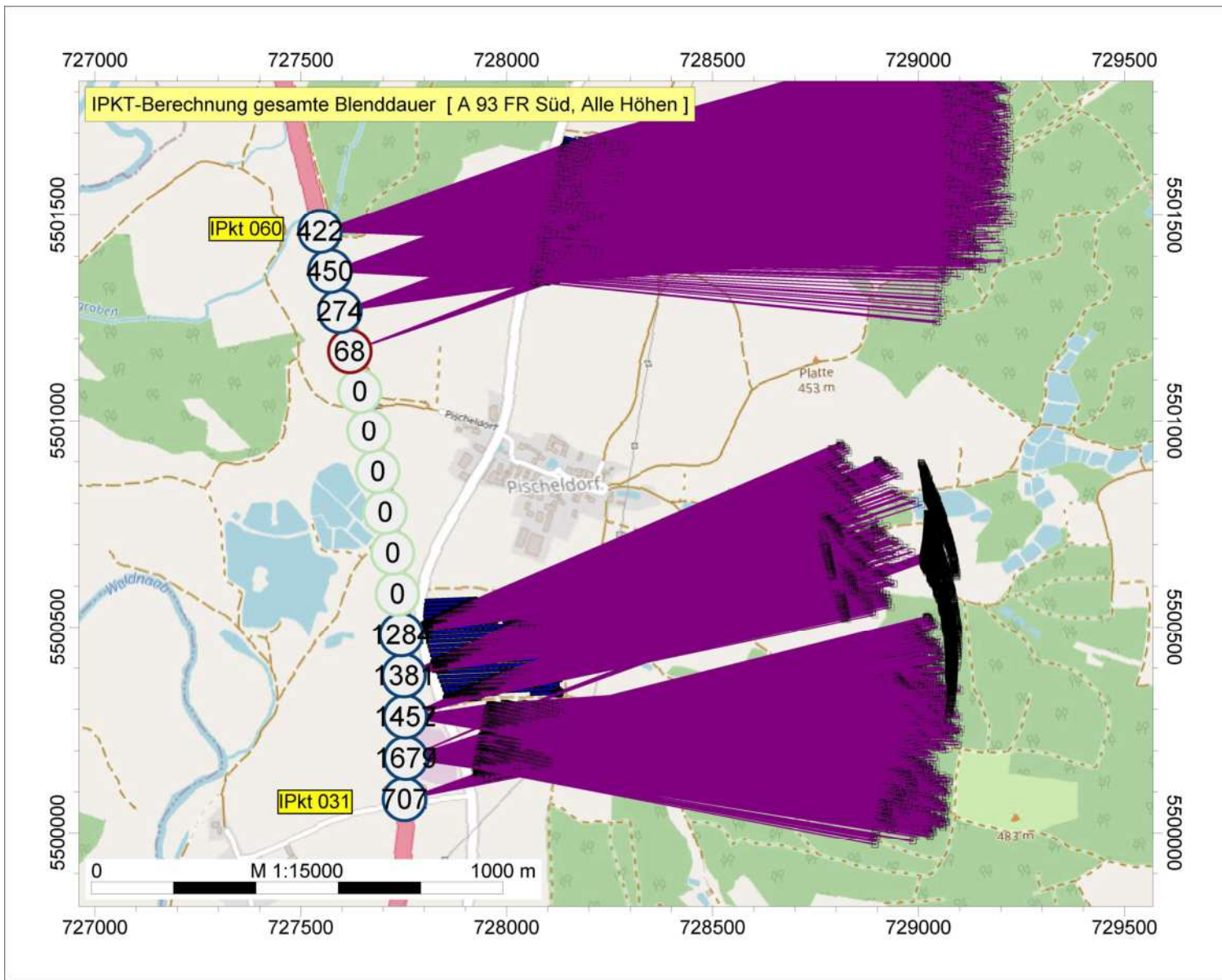
- Immissionspunkt
- Solarmodul
- Reflexionsstrahl

**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-..

BKW	IFB Eigenschenk
ENGINEERING	

PV-Anlage Pischeldorf Nord + Süd, Pirk



IFB Eigenschenk GmbH
 Katharina Feid M. Sc.
 PV-Anlage Pischeldorf
 Nord + Süd,
 Pirk
 Auftrag Nr. 3240094

Legende

- Immissionspunkt
- Solarmodul
- Reflexionsstrahl

**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-..

ENGINEERING	IFB Eigenschenk

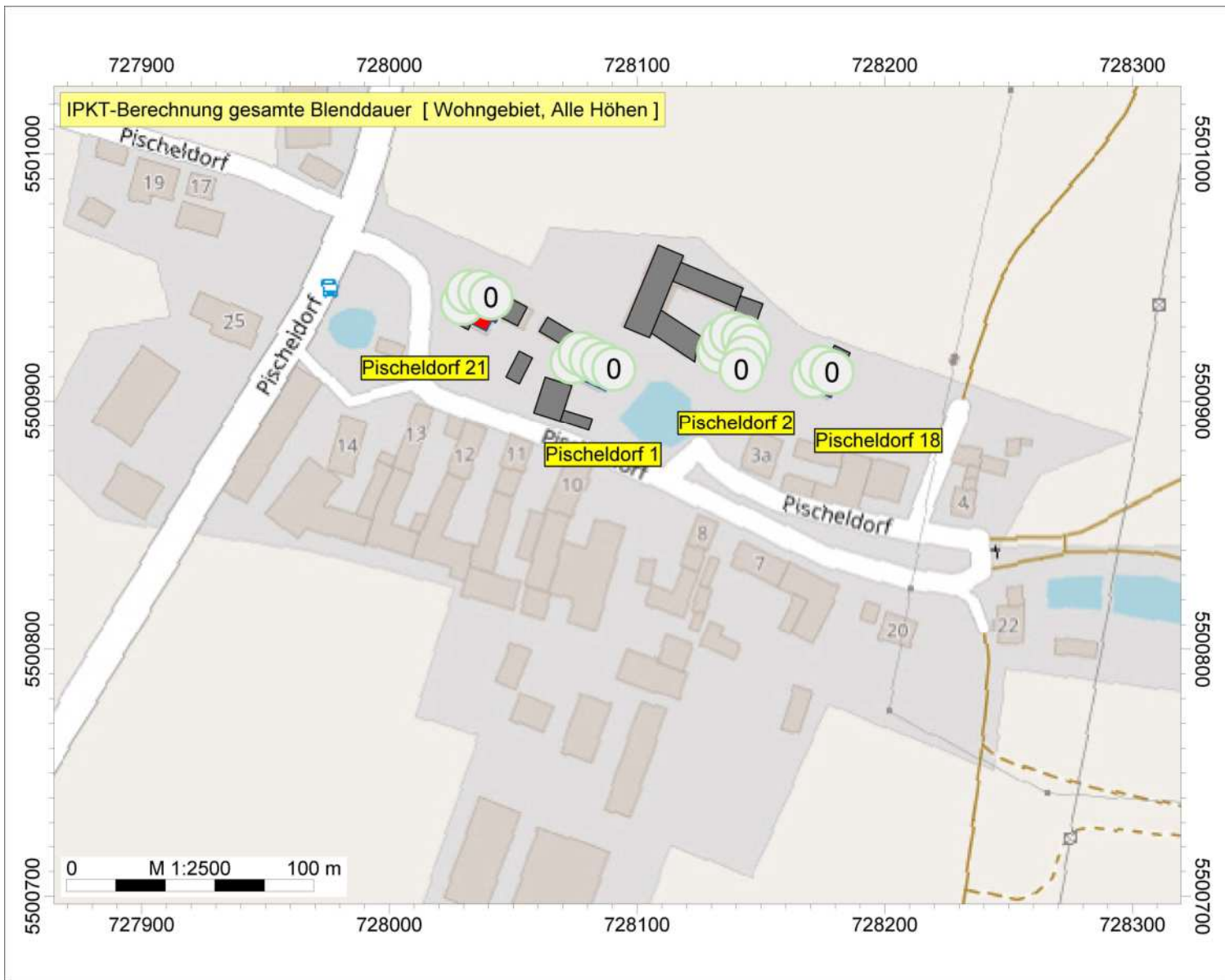
Firma:	IFB Eigenschenk GmbH	Auftrag Nr.	3240094
Bearbeiter:	Katharina Feid M. Sc.		
Projekt:	Pischeldorf Nord + Süd, Pirk		

Kurze Liste - Fotovoltaik		Punktberechnung								
Fotovoltaik-Berechnung		Punktberechnung								
Autobahn A 93		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	A 93 FR Nord 1 H 1Süd	691	81	9	24.05.	12	07:21	08:01	11.05.	30.07.
IPkt002	A 93 FR Nord 1 H 2Süd	721	79	9	18.07.	14	07:23	08:03	13.05.	30.07.
IPkt003	A 93 FR Nord 2 H 1Süd	1488	181	8	16.06.	13	06:57	08:22	23.03.	19.09.
IPkt004	A 93 FR Nord 2 H 2Süd	1671	188	9	03.04.	14	06:58	08:23	18.03.	26.09.
IPkt005	A 93 FR Nord 3 H 1Süd	1204	179	7	12.04.	10	06:50	08:18	21.03.	21.09.
IPkt006	A 93 FR Nord 3 H 2Süd	1421	197	7	13.04.	11	06:52	08:21	15.03.	27.09.
IPkt007	A 93 FR Nord 4 H 1Süd	1016	122	8	06.06.	12	06:38	07:21	21.04.	20.08.
IPkt008	A 93 FR Nord 4 H 2Süd	1604	152	11	09.06.	18	06:39	07:41	03.04.	08.09.
IPkt009	A 93 FR Nord 5 H 1Süd	877	118	7	06.06.	12	06:43	07:14	23.04.	18.08.
IPkt010	A 93 FR Nord 5 H 2Süd	1447	131	11	18.06.	17	06:45	07:22	17.04.	25.08.
IPkt011	A 93 FR Nord 6 H 1Süd	0	0	0	-	0	-	-	-	-
IPkt012	A 93 FR Nord 6 H 2Süd	0	0	0	-	0	-	-	-	-
IPkt013	A 93 FR Nord 7 H 1S/O	0	0	0	-	0	-	-	-	-
IPkt014	A 93 FR Nord 7 H 2S/O	0	0	0	-	0	-	-	-	-
IPkt015	A 93 FR Nord 8 H 1Ost	0	0	0	-	0	-	-	-	-
IPkt016	A 93 FR Nord 8 H 2Ost	0	0	0	-	0	-	-	-	-
IPkt017	A 93 FR Nord 9 H 1Nord	0	0	0	-	0	-	-	-	-
IPkt018	A 93 FR Nord 9 H 2Nord	0	0	0	-	0	-	-	-	-
IPkt019	A 93 FR Nord 10 H 1Nord	0	0	0	-	0	-	-	-	-
IPkt020	A 93 FR Nord 10 H 2Nord	0	0	0	-	0	-	-	-	-
IPkt021	A 93 FR Nord 11 H 1Nord	0	0	0	-	0	-	-	-	-
IPkt022	A 93 FR Nord 11 H 2Nord	0	0	0	-	0	-	-	-	-
IPkt023	A 93 FR Nord 12 H 1Nord	46	24	2	16.06.	4	07:19	07:31	03.06.	05.07.
IPkt024	A 93 FR Nord 12 H 2Nord	52	28	2	30.06.	4	07:20	07:31	06.06.	07.07.
IPkt025	A 93 FR Nord 13 H 1Nord	263	114	2	26.04.	5	07:21	07:51	26.04.	19.08.
IPkt026	A 93 FR Nord 13 H 2Nord	275	112	2	26.04.	6	07:22	07:52	24.04.	18.08.
IPkt027	A 93 FR Nord 14 H 1Nord	427	157	3	30.05.	7	07:08	07:53	27.03.	12.09.
IPkt028	A 93 FR Nord 14 H 2Nord	430	173	2	10.07.	7	07:01	07:59	26.03.	16.09.
IPkt029	A 93 FR Nord 15 H 1Nord	420	163	3	12.04.	5	07:16	08:02	01.04.	12.09.
IPkt030	A 93 FR Nord 15 H 2Nord	458	163	3	14.05.	6	07:01	08:02	30.03.	12.09.
IPkt031	A 93 FR Süd 1 H 1Süd	672	86	8	21.05.	11	07:22	08:02	09.05.	02.08.
IPkt032	A 93 FR Süd 1 H 2Süd	707	84	8	22.05.	12	07:24	08:03	10.05.	01.08.
IPkt033	A 93 FR Süd 2 H 1Süd	1477	180	8	18.06.	13	06:57	08:22	24.03.	19.09.
IPkt034	A 93 FR Süd 2 H 2Süd	1679	191	9	10.06.	14	06:58	08:23	18.03.	24.09.
IPkt035	A 93 FR Süd 3 H 1Süd	1242	187	7	16.04.	10	06:51	08:19	17.03.	25.09.
IPkt036	A 93 FR Süd 3 H 2Süd	1457	194	8	13.04.	11	06:53	08:21	17.03.	26.09.
IPkt037	A 93 FR Süd 4 H 1Süd	885	126	7	16.05.	11	06:38	07:22	20.04.	23.08.
IPkt038	A 93 FR Süd 4 H 2Süd	1381	132	10	16.05.	15	06:40	07:27	16.04.	25.08.
IPkt039	A 93 FR Süd 5 H 1Süd	812	109	7	22.07.	12	06:43	07:13	28.04.	14.08.
IPkt040	A 93 FR Süd 5 H 2Süd	1284	134	10	20.05.	15	06:45	07:22	15.04.	26.08.
IPkt041	A 93 FR Süd 6 H 1Süd	0	0	0	-	0	-	-	-	-
IPkt042	A 93 FR Süd 6 H 2Süd	0	0	0	-	0	-	-	-	-
IPkt043	A 93 FR Süd 7 H 1S/O	0	0	0	-	0	-	-	-	-
IPkt044	A 93 FR Süd 7 H 2S/O	0	0	0	-	0	-	-	-	-
IPkt045	A 93 FR Süd 8 H 1Ost	0	0	0	-	0	-	-	-	-
IPkt046	A 93 FR Süd 8 H 2Ost	0	0	0	-	0	-	-	-	-
IPkt047	A 93 FR Süd 9 H 1Nord	0	0	0	-	0	-	-	-	-
IPkt048	A 93 FR Süd 9 H 2Nord	0	0	0	-	0	-	-	-	-
IPkt049	A 93 FR Süd 10 H 1Nord	0	0	0	-	0	-	-	-	-
IPkt050	A 93 FR Süd 10 H 2Nord	0	0	0	-	0	-	-	-	-
IPkt051	A 93 FR Süd 11 H 1Nord	0	0	0	-	0	-	-	-	-
IPkt052	A 93 FR Süd 11 H 2Nord	0	0	0	-	0	-	-	-	-
IPkt053	A 93 FR Süd 12 H 1Nord	71	34	2	15.06.	4	07:19	07:32	01.06.	11.07.
IPkt054	A 93 FR Süd 12 H 2Nord	68	31	2	17.06.	4	07:20	07:32	04.06.	08.07.
IPkt055	A 93 FR Süd 13 H 1Nord	284	115	2	16.08.	6	07:21	07:52	25.04.	19.08.
IPkt056	A 93 FR Süd 13 H 2Nord	274	114	2	26.04.	6	07:22	07:52	23.04.	18.08.
IPkt057	A 93 FR Süd 14 H 1Nord	425	160	3	08.07.	7	07:04	07:58	27.03.	15.09.

Firma:	IFB Eigenschenk GmbH	Auftrag Nr.	3240094	
Bearbeiter:	Katharina Feid M. Sc.			
Projekt:	Pischeldorf Nord + Süd, Pirk			

IPkt058	A 93 FR Süd 14 H 2Nord	450	171	3	06.07.	7	07:01	07:57	27.03.	15.09.
IPkt059	A 93 FR Süd 15 H 1Nord	412	165	2	13.05.	6	07:01	08:02	30.03.	12.09.
IPkt060	A 93 FR Süd 15 H 2Nord	422	168	3	30.04.	5	07:01	08:02	28.03.	15.09.

PV-Anlage Pischeldorf Nord + Süd, Pirk



IPKT-Berechnung gesamte Blenddauer [Wohngebiet, Alle Höhen]

IFB Eigenschenk GmbH
Katharina Feid M. Sc.

PV-Anlage Pischeldorf
Nord + Süd,
Pirk

Auftrag Nr. 3240094

Legende

- Immissionspunkt
- Wohngebäude
- Nebengebäude
- 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-..

BKW
ENGINEERING

IFB
Eigenschenk