

VORHABENBEZOGENER BEBAUUNGSPLAN „AGRAR-PV-ANLAGE HOFKIRCHEN LEITERSDORF“ MIT INTEGRIERTEM GRÜNORDNUNGSPLAN

BEGRÜNDUNG MIT UMWELTBERICHT

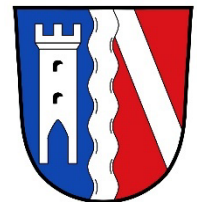
VORENTWURF

STAND: 19.06.2023

GEMEINDE LABERWEINTING:

vertreten durch:

1. Bgm. Johann Grau
Landshuter Straße 32
84082 Laberweinting



PLANVERFASSER:



LÄNGST die LANDSCHAFTSARCHITEKTEN

STEFAN LÄNGST

DIPL.-ING. LANDSCHAFTSARCHITEKT UND STADTPLANER

Stadtentwicklung · Freiraumplanung · Landschafts- und Umweltplanung · Erneuerbare Energien

AM KELLENBACH 21

D- 84036 LANDSHUT-KUMHAUSEN

Telefon +49 871 55751 Fax +49 871 55753

info@laengst.de www.laengst.de

Inhaltsverzeichnis

A) Planrechtliche Voraussetzungen	3
B) Lage, Größe und Beschaffenheit des Planungsgebietes.....	5
C) Geplante bauliche Nutzung	6
D) Flächenverteilung	6
E) Sonstiges	6
F) Grünordnung	8
G) Umweltbericht.....	9

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Ausschnitt Karte Raumstruktur (Quelle: Regionalplan Donau-Wald, Region 12, Stand 02/2024)	3
Abb. 2: Ausschnitt Karte Freiraumsicherung (Quelle: Regionalplan Donau-Wald, Region 12, Stand 02/2024).....	4
Abb. 3: Ausschnitt Karte Bodenschätze (Quelle: Regionalplan Donau-Wald, Region 12, Stand 02/2024).....	4

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Eingriffs- / Ausgleichsbilanzierung.....	17
Tab. 2: Erheblichkeit der bau-, anlagen- und betriebsbedingte Auswirkungen des Vorhabens je Schutzgut	20

Anlagenverzeichnis

Anl. 1: Analyse der Blendwirkung der Solaranlage Poschenhof Hofkirchen, Gutachten ZE23199, Zehndorfer Engineering GmbH, November 2023	
---	--

A) Planrechtliche Voraussetzungen

1. Sondergebietsausweisung

Der bestehende Flächennutzungsplan mit integriertem Landschaftsplan der Gemeinde Laberweinting stellt das Planungsgebiet als Fläche im Außenbereich, landwirtschaftliche Flächen dar. Der Flächennutzungsplan mit integriertem Landschaftsplan entspricht im Bereich des geplanten Sondergebietes nicht mehr der beabsichtigten Entwicklung und wird daher im Parallelverfahren in der 20. Änderung entsprechend angepasst.

2. Ziele übergeordneter Planungen

Regionalplan

Zur Sicherung einer wirtschaftlichen, sicheren, klima- und umweltfreundlichen Energieversorgung soll in der Region eine nach Energieträgern diversifizierte Energieversorgung angestrebt und auf einen sparsamen und rationellen Umgang mit Energie hingewirkt werden. Die in der Region vorhandenen Potenziale erneuerbarer Energieträger sollen vermehrt erschlossen werden, soweit dies mit anderen fachlichen Belangen vereinbar ist (vgl. Regionalplan Donau-Wald, B III Energie, 1 Allgemeines).

Raum-/ Wirtschaftsstruktur

Die Gemeinde Laberweinting liegt südwestlich des Oberzentrums Straubing sowie im Planungsbereich des Solarparks im ländlichen Teilraum, dessen Entwicklung im besonderen Maße gestärkt werden soll.

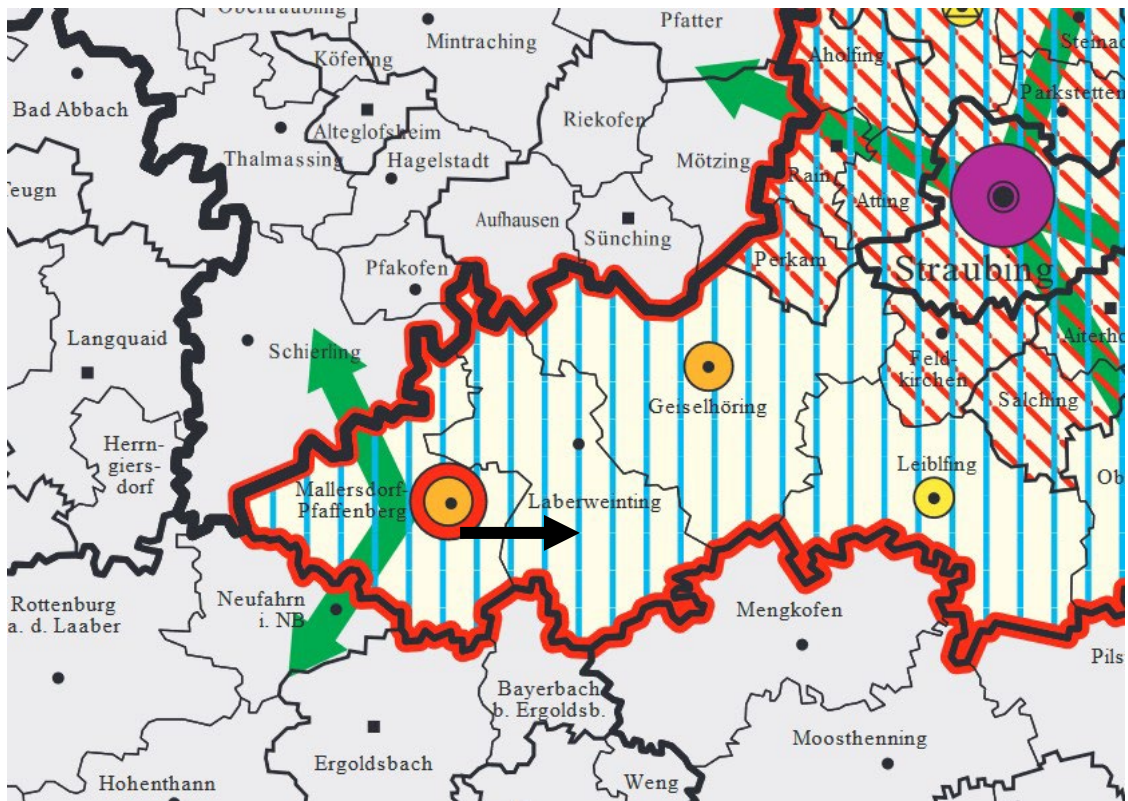


Abb. 1: Ausschnitt Karte Raumstruktur (Quelle: Regionalplan Donau-Wald, Region 12, Stand 02/2024)

Landschaftliche Vorbehaltsgebiete / Regionale Grünzüge

Das Planungsgebiet liegt weder in einem landschaftlichen Vorbehaltsgebiet noch in einem regionalen Grünzug.



Abb. 2: Ausschnitt Karte Freiraumsicherung (Quelle: Regionalplan Donau-Wald, Region 12, Stand 02/2024)

Rohstoffsicherung

Weder das Planungsgebiet noch der nähere Umgriff liegen in einem Vorrang- bzw. Vorbehaltsgebiet für Bodenschätze.

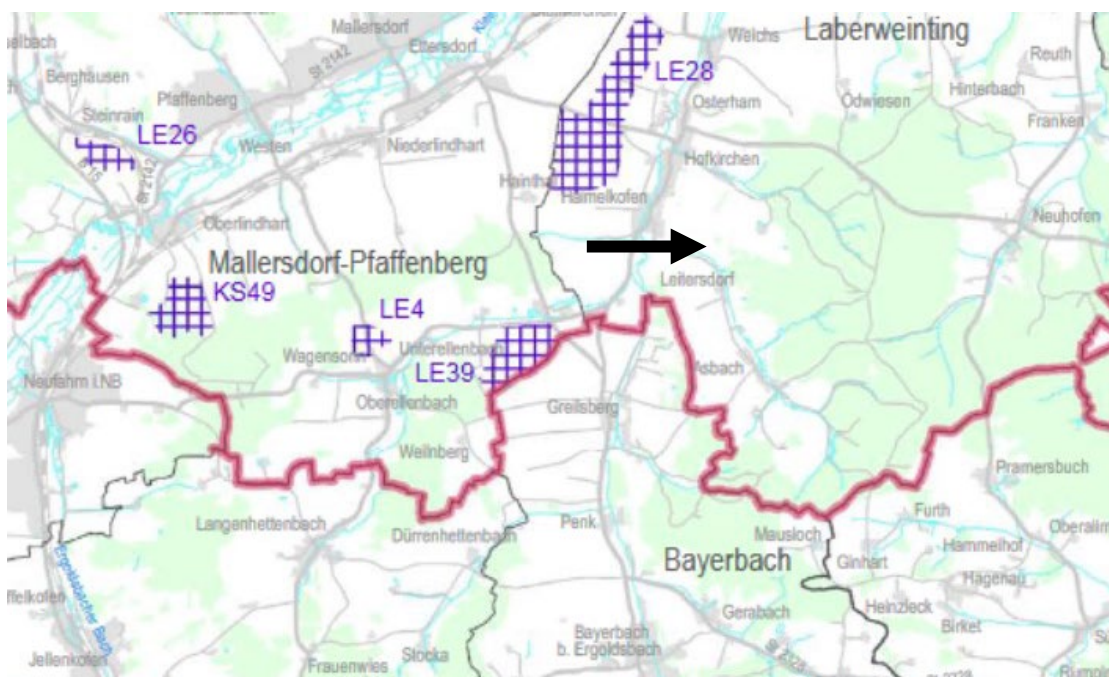


Abb. 3: Ausschnitt Karte Bodenschätze (Quelle: Regionalplan Donau-Wald, Region 12, Stand 02/2024)

Landesentwicklungsprogramm (LEP)

Nach dem LEP Bayern liegen die verstärkte Erschließung und Nutzung der Erneuerbaren Energien im überragenden öffentlichen Interesse und dienen dem Umbau der bayerischen Energieversorgung, der Ressourcenschonung und dem Klimaschutz. Grundsätzlich kann mit der Errichtung einer Freiflächen-Photovoltaikanlage ein Beitrag zu den vorweg genannten Punkten geleistet werden. Die Ziele für den Anteil der erneuerbaren Energie leiten sich aus den internationalen, nationalen und bayerischen Energie- und Klimaschutzziele sowie dem Bayerischen Klimaschutzgesetz ab. Um diese Ziele erreichen zu können ist ein Ausbau der Energieerzeugung mit erneuerbaren Ressourcen in allen Teilräumen und Gebietskategorien notwendig, wenngleich eine dezentrale Konzentration aufgrund der erforderlichen Netzanschlüsse angestrebt werden sollte und mittels der Festlegung von Vorrang- und Vorbehaltsgebieten auch unterstützt wird (vgl. LEP Bayern, 6.2.1).

Aufgrund der mit der Errichtung von Freiflächen-Photovoltaikanlagen verbundenen Flächeninanspruchnahme kommt einer effizienten und multifunktionalen Flächennutzung besondere Bedeutung zu. Dies erfolgt im Hinblick auf das geplante Vorhaben besonders effektiv durch die Nutzung als sogenannte Agri-Photovoltaikanlage, die die Erzeugung von Solarstrom mit der landwirtschaftlichen Nutzung der Fläche verbindet (vgl. LEP Bayern, 6.2.3).

B) Lage, Größe und Beschaffenheit des Planungsgebietes

1. Lage

Die Gemeinde Laberweinting befindet sich im westlichen Teil des Landkreises Straubing-Bogen. Das Planungsgebiet liegt nördlich des Ortsteiles Leitersdorf. Dort grenzt der geplante Solarpark mehr oder weniger unmittelbar an die dortigen landwirtschaftlichen Betriebsgebäude an. Eine Verkehrsanbindung ist über das örtliche Straßennetz gegeben.

2. Größe

Die Gesamtfläche für das geplante Sondergebiet beträgt innerhalb des Geltungsbereiches 27.743 m² und umfasst folgende Flurstücke:

Gemarkung Hofkirchen:

- Fl.Nr. 337
- Fl.Nr. 1044

3. Beschaffenheit des Geltungsbereiches

Die ausgewiesene Fläche unterliegt durchweg einer intensiv landwirtschaftlichen Nutzung. Die nordwestliche Geltungsbereichsgrenze wird von ein paar wenigen Gehölzen gesäumt. Eine Gemeindestraße befindet sich südlich des Geltungsbereiches, entlang der nordwestlichen Geltungsbereichsgrenze verläuft ein Feldweg. Direkt angrenzend an die südliche Geltungsbereichsgrenze fließt der Asbach. Im Südosten des Vorhabensgebietes, unweit des Geltungsbereiches, befinden sich ein landwirtschaftliches Betriebsgebäude, das den Vorhabensbereich zumindest von südlicher Richtung her abschirmt. Das Relief des Planungsgebietes steigt von Süd nach Nord an und ist damit südexponiert. Die Geländehöhen reichen von 392,0 m ü. NN im Süden bis auf 412,0 m ü. NN im äußersten Norden der Fläche.

C) Geplante bauliche Nutzung

Das gesamte Sondergebiet ist zur Nutzung erneuerbarer Energien nach dem EEG in der aktuellen Fassung vorgesehen. Durch die Umsetzung als Agri-PV bleibt die landwirtschaftliche Nutzung der Flächen zumindest in Teilen weiterhin bestehen. Die geplanten Elemente für die Agrar-Photovoltaikanlage werden mit einer geeigneten Neigung nach Süden ausgerichtet und auf dem bestehenden Gelände aufgeständert. Die maximale Modulhöhe beträgt 4,50 m über OK-Gelände. Die Gestelle werden im Boden verankert, ohne dass eine großflächige Bodenversiegelung notwendig wird. Dadurch kommt es zu keinerlei Veränderung des Oberflächenwasserabflusses. Die Einzäunung der Fläche erfolgt mit einem Maschendrahtzaun. Hierbei wird auf eine ausreichende Durchlässigkeit für Kleinsäuger geachtet. Eine Einzäunung der Fläche ist aus versicherungstechnischen Gründen unerlässlich. Nach Beendigung der Nutzung als Agri-Photovoltaikanlage soll die Fläche anschließend wieder durchgängig landwirtschaftlich genutzt werden.

D) Flächenverteilung

Überschlägige Ermittlung der Brutto- und Nettofläche Gesamtfläche innerhalb des Geltungsbereiches
27.743 m², davon

- Bereich innerhalb der Baugrenze	ca. 22.944 m ²
- <u>Bereich außerhalb der Baugrenze</u>	<u>ca. 4.799 m²</u>

Gesamtfläche Geltungsbereich **ca. 27.743 m²**

E) Sonstiges

Erschließung

Eine Verkehrserschließung besteht und wird als ausreichend erachtet. Die Anlagenfläche kann über die Gemeindestraße angefahren werden.

Immissionsschutz

Hinsichtlich einer möglichen Blendung kritisch sind Immissionsorte, die vorwiegend westlich oder östlich einer Photovoltaikanlage liegen und nicht weiter als ca. 100 m von dieser entfernt sind. Eine mögliche Blendwirkung auf den Straßenverkehr sowie der benachbarten Wohnbebauung wurde im Rahmen eines Blendgutachten untersucht. In Richtung der benachbarten Wohnbebauung werden Reflexionen auftreten, deren Dauer jedoch deutlich unter den Grenzwerten der Richtlinie liegen. In Richtung der Straße treten ebenfalls Reflexionen auf, welche zum Teil auch im inneren Gesichtsfeld der Fahrzeuglenker liegen, weshalb blendreduzierende Maßnahmen empfohlen werden (vgl. Anlage 1).

Wasserwirtschaft

Wasserversorgung

Ein Anschluss an die bestehende Trinkwasserversorgung ist nicht notwendig und demnach nicht vorgesehen.

Oberflächenwasser

Das anfallende unverschmutzte Oberflächenwasser wird auf der Vorhabenfläche selbst breitflächig versickert.

Oberflächengewässer

Innerhalb des Geltungsbereiches befinden sich keine Oberflächengewässer. Südlich der Geltungsbereichsgrenze verläuft der Asbach.

Abwasserbeseitigung

Abwasser fällt nicht an. Ein Anschluss an das öffentliche Abwasserkanalnetz der Gemeinde ist nicht vorgesehen.

Altlasten

Der Gemeinde Laberweinting sind keine Altlasten bekannt.

Boden-/Baudenkmal

Im Geltungsbereich des Bebauungsplans befindet sich laut dem Bayerischen Landesamt für Denkmalpflege (BLfD) kein Boden- bzw. Baudenkmal. Das nächstgelegene Bodendenkmal liegt östlich des Vorhabengebietes in einer Entfernung von wenigen Metern. Dabei handelt es sich um eine „Siedlung vor- und frühgeschichtlicher Zeitstellung“ (Aktensnummer D-2-7239-0032).

Für Bodeneingriffe jeglicher Art im Geltungsbereich des Bebauungsplanes ist eine denkmalrechtliche Erlaubnis gem. Art. 7.1 BayDSchG notwendig, die in einem eigenständigen Erlaubnisverfahren bei der zuständigen Unteren Denkmalschutzbehörde zu beantragen ist.

Anschluss an das Stromnetz

Der Energieversorger sieht die grundsätzliche Möglichkeit der Einspeisung des Ertrags der Agrar-Freiflächen-Photovoltaikanlage ins Stromnetz. Die Anbindung kann als gesichert betrachtet werden. Die Energieeinspeisung erfolgt durch Erdkabel. Die Verlegung ist mit der Gemeinde Laberweinting abzustimmen. Die Einspeisung fällt ausschließlich in den Zuständigkeitsbereich des jeweiligen Solarparkbetreibers. Diesbezüglich können gegenüber der Gemeinde Laberweinting keinerlei Ansprüche geltend gemacht werden, jegliche Haftung der Gemeinde Laberweinting ist ausgeschlossen.

Landwirtschaft

Das Planungsgebiet wird derzeit intensiv ackerbaulich genutzt. Gemäß der Vorgabe des § 1a Abs. 2 Satz 4 BauGB wird die Notwendigkeit der Umwandlung landwirtschaftlich genutzter Fläche durch die im Regionalplan Dona-Wald sowie dem Landesentwicklungsprogramm Bayern (LEP) genannten Zielformulierungen begründet, wonach Erneuerbare Energien dezentral in allen Teilräumen verstärkt zu erschließen und zu nutzen sind (vgl. Regionalplan Donau-Wald, B III Energie, 1 Allgemeines sowie LEP Bayern, 6.2.1). Eine Nutzungsänderung im Sinne einer Aufgabe der landwirtschaftlichen Bewirtschaftung ist jedoch aufgrund der geplanten Doppelnutzung als Agrar-Photovoltaikanlage ohnehin nicht gegeben.

F) Grünordnung

Die grünordnerischen Gestaltungsziele umfassen im Wesentlichen folgende Schwerpunkte:

- Die Flächen zwischen den Modulreihen werden weiterhin landwirtschaftlich genutzt (Agri-Photovoltaik).
- Die internen Ausgleichsflächen sind als extensives Grünland zu entwickeln. Eine Übertragung von Mahdgut aus einer nahegelegenen, artenreichen Spenderfläche wird angestrebt, alternativ ist jedoch auch eine Ansaat mit Regio-Saatgut (z. B. zertifiziertes Regio-Saatgut der Herkunftsregion 16: Unterbayerische Hügel- und Plattenregion) möglich. Eine 2-schürige Mahd (erste Mahd ab 15. 06., zweite Mahd ab 01.08., Einsatz von insektenfreundlichem Mähwerk, Schnitthöhe 10 cm, kein Mulchen) mit Entfernung des Mahdguts frühestens zwei Tage nach der Mahd sind als Pflegemaßnahmen des extensiven Grünlands zulässig.
- Auf allen Flächen innerhalb des Geltungsbereiches sind der Einsatz von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln sowie Gülleausbringung und Kalkung untersagt.

G) Umweltbericht

Inhaltsverzeichnis

G.1	Einleitung.....	10
G.1.1	Kurzdarstellung des Inhalts und wichtige Ziele des B-Plans.....	10
G.1.2	Darstellung der in einschlägigen Fachgesetzen und Fachplänen festgelegten umweltrelevanten Ziele und ihre Berücksichtigung.....	10
G.2	Artenschutzrechtlicher Beitrag.....	10
G.3	Bestandsaufnahme, Beschreibung und Bewertung der Umweltauswirkungen einschließlich der Prognose bei Durchführung der Planung	12
G.4	Prognose über die Entwicklung des Umweltzustands bei Nichtdurchführung der Planung	14
G.5	Geplante Maßnahmen zur Vermeidung, Verringerung und zum Ausgleich einschließlich der naturschutzfachlichen Eingriffsregelung in der Bauleitplanung	15
G.5.1	Vermeidungsmaßnahmen bezogen auf die verschiedenen Schutzgüter	15
G.5.2	Naturschutzfachlicher Eingriff und Ausgleich.....	15
G.5.3	Vereinfachte Vorgehensweise nach Ziffer 3.1 des Leitfadens	16
G.5.4	Regelverfahren nach Ziffer 3.2 des Leitfadens	16
G.6	Alternative Planungsmöglichkeiten.....	19
G.7	Beschreibung der Methodik und Hinweise auf Schwierigkeiten und Kenntnislücken	19
G.8	Maßnahmen zur Überwachung (Monitoring).....	19
G.9	Allgemeinverständliche Zusammenfassung.....	20

G.1 Einleitung

G.1.1 Kurzdarstellung des Inhalts und wichtige Ziele des B-Plans

Ziel des vorhabenbezogenen Bebauungsplans ist die Bereitstellung geeigneter Flächen zur Erzeugung erneuerbarer Energien kombiniert mit landwirtschaftlicher Nutzung in der Gemeinde Laberweinting. Die landwirtschaftliche Bewirtschaftung wird damit in Teilen weitergeführt. Der Bereich soll als Sondergebiet für Erneuerbare Energien (Agrar-Freiflächen-Photovoltaikanlage) entwickelt werden. Der Flächennutzungsplan mit integriertem Landschaftsplan der Gemeinde Laberweinting wird derzeit im Parallelverfahren mit der 20. Änderung angepasst und stellt die Fläche als Sondergebiet Energie dar.

G.1.2 Darstellung der in einschlägigen Fachgesetzen und Fachplänen festgelegten umweltrelevanten Ziele und ihre Berücksichtigung

Es wurden die allgemeinen gesetzlichen Grundlagen, wie das Baugesetzbuch, die Naturschutzgesetze, die Immissionsschutz-Gesetzgebung und die Abfall- und Wassergesetzgebung berücksichtigt.

Grundlage bei der Umsetzung bzw. der verbindlichen Bauleitplanung ist die Arbeitshilfe „Leitfaden Bauen im Einklang mit Natur und Landschaft“ des Bayerischen Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen, 2. erweiterte Auflage, Januar 2003 zur Eingriffsregelung.

G.2 Artenschutzrechtlicher Beitrag

Das Planungsgebiet wird nach Beendigung der Laufzeit wieder vollständig landwirtschaftlich genutzt. Der Bereich für die geplante Agrar-Freiflächen-Photovoltaikanlage hat derzeit keine besondere Wertigkeit als Lebensraum für Pflanzen und Tiere, da die Fläche intensiv ackerbaulich genutzt wird. Amtlich kartierte Biotope liegen innerhalb des Geltungsbereiches nicht vor. Im Norden der geplanten Anlagenfläche befinden sich mehrere Biotopflächen mit der Bezeichnung „Ehemalige Abbaufäche mit angrenzendem Heckengebiet nördlich Leitersdorf“ (Biotopteilflächen Nr. 7239-0023-001, 7239-0023-002, 7239-0023-003 und 7239-0023-004). Diese Flächen liegen in ausreichender Entfernung zum Vorhabengebiet und werden demnach nicht tangiert.

Insgesamt gesehen beinhaltet der für die Agrar-Freiflächen-Photovoltaikanlage vorgesehene Bereich aufgrund der homogenen, landwirtschaftlich intensiv genutzten Flächen wenige bis keine höherwertigen Lebensraumvoraussetzungen.

Im Folgenden werden die als planungsrelevant beurteilten Tierarten auf eine potenzielle Verwirklichung von Verbotstatbeständen gem. § 44 Abs. 1 Nr. 1 – 3 BNatSchG geprüft.

Säugetiere

Durch die Erfassung der Strukturausstattung des Gebietes lassen sich Aussagen hinsichtlich der Habitatqualität des Gebietes und der Eignung als nutzbarer Lebensraum für Säugetierarten ableiten. Prüfungsrelevante Arten wie beispielsweise Fledermäuse oder der Biber finden im Planungsgebiet keine geeigneten Lebensräume. Eine Beeinträchtigung dieser Arten ist daher durch die Planung nicht zu erwarten. Schädigungs- oder Störungsverbotstatbestände gem. § 44 Abs. 1 Nr. 1 – 3 BNatSchG können für diese Arten mit ausreichender Sicherheit ausgeschlossen werden. Weitere gemeinschaftsrechtlich geschützte Säugetierarten sind aufgrund ihrer Lebensraumansprüche bzw. ihrer Verbreitung in Bayern im Einflussbereich des Vorhabens nicht zu erwarten.

Reptilien

Der Bereich innerhalb der Baugrenze hat keine Lebensraumeignung für Reptilien. Potentielle Lebensräume für beispielsweise die Zauneidechse bzw. die Schlingnatter finden sich angrenzend im Bereich des Uferrandes des Asbach oder aber auch im Nordwesten in den wärmebegünstigten Bereichen des Gebüsch-Offenland-Mosaiks. In keinen der genannten Bereiche wird eingegriffen. Die Schädigung oder Störung der Arten gem. § 44 Abs. 1 Nr. 1 – 3 BNatSchG kann somit mit ausreichender Sicherheit ausgeschlossen werden.

Amphibien

Das Planungsgebiet hat bisher innerhalb der Baugrenze keine Lebensraumeignung für Amphibien. Die Schädigung oder Störung der Arten gem. § 44 Abs. 1 Nr. 1 – 3 BNatSchG kann somit mit ausreichender Sicherheit ausgeschlossen werden.

Schmetterlinge

Das Planungsgebiet weist keinerlei Lebensraumeignung für Schmetterlinge auf. Das Eintreten von Schädigungs- oder Verbotstatbestände gem. § 44 Abs. 1 Nr. 1 – 3 BNatSchG kann deshalb ausgeschlossen werden.

Vögel

Zur Beurteilung der potentiell artenschutzrechtlich relevanten Auswirkungen wird der mögliche Brutvogelbestand herangezogen, der aufgrund der gegebenen Lebensraumausstattung im Wirkraum des geplanten Vorhabens vorhanden sein kann.

Das Hauptaugenmerk in der vorliegenden Prüfung wurde auf die Vogelarten gelegt, die in den entstehenden Offenlandbereichen brüten, sprich typische Wiesenbrüter- bzw. Feldvogelarten. Gemäß den Daten der Artenschutzkartierung des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (LfU Bayern) liegen innerhalb des Projektgebietes keine Fundpunkte artenschutzrelevanter Arten vor.

Ein entsprechendes Gutachten wird eine mögliche Betroffenheit der typischen Feldvogelarten im Wirkraum des Vorhabens untersuchen. Im Falle eines Nachweises und einem dadurch nötig werdenden artenschutzrechtlichen Ausgleich stehen im Gemeindegebiet ausreichend große Flächen zur Verfügung, auf denen geeignete Ausgleichsmaßnahmen umgesetzt werden können. Eine detaillierte Planung der Ausgleichsmaßnahmen (CEF-Maßnahmen) hat noch vor Baubeginn und in Abstimmung mit der zuständigen Unteren Naturschutzbehörde zu erfolgen.

Für häufige Vogelarten, die Teilbereiche des Untersuchungsgebietes als Nahrungssuchraum nutzen, können hinsichtlich der geringen Einwirkungsintensität und auch unter Berücksichtigung der vorhandenen Vorbelastungen durch die ackerbauliche Nutzung, gravierende Beeinträchtigungen durch das geplante Vorhaben ausgeschlossen werden. Verbotstatbestände gem. § 44 Abs. 1 Nr. 1 – 3 BNatSchG sind für diese Vogelarten aufgrund ihrer noch weiten Verbreitung nicht zu erwarten. Vielmehr dürfte sich für die insekten- und Sämereien-fressenden Singvögel das Nahrungsangebot durch die vorgesehenen ökologischen Aufwertungsmaßnahmen auf den Flächen deutlich verbessern.

G.3 Bestandsaufnahme, Beschreibung und Bewertung der Umweltauswirkungen einschließlich der Prognose bei Durchführung der Planung

Die Beurteilung der Umweltauswirkungen erfolgt verbal argumentativ und betrachtet die vom Sondergebiet ausgehenden Auswirkungen. Dabei werden vier Stufen unterschieden: keine, geringe, mittlere und hohe Erheblichkeit.

Naturraum

Das Untersuchungsgebiet liegt in der naturräumlichen Haupteinheit (nach Ssymanck) „Unterbayerisches Hügelland und Isar-Inn-Schotterplatten“ (D65) sowie nachgeordnet in der Untereinheit (nach Meynen/Schmithüsen et al.) „Donau-Isar-Hügelland“ (O62).

Schutzgut Boden

Geologisch ist der Naturraum Donau-Isar-Hügelland durch tektonische Hebungen, den nachfolgenden Abtragungen und periglazialen Umlagerungen entstanden. Das geologische Ausgangsmaterial ist die Obere Süßwassermolasse, die überwiegend aus sandigen, schluffigen und mergeligen Ablagerungen besteht. Da das Molassebecken mit verschiedenen Ablagerungshorizonten im Tertiär entstanden ist, spricht man auch vom Tertiärhügelland.

Der Boden im südlichen Teil der geplanten Anlagenfläche im Bereich des Asbach besteht überwiegend aus einem Bodenkomplex aus Gley und anderen grundwasserbeeinflussten Böden aus (skelettführendem) Schluff bis Lehm, selten aus Ton (Talsediment). Der darüber liegende nördliche Bereich besteht fast ausschließlich aus Braunerde aus (kiesführendem) Lehmsand bis Sandlehm (Molasse), verbreitet mit Kryolehm (Lösslehm, Molasse).

Aufgrund der Errichtung von Solarmodulen in Ständerbauweise sind baubedingt Umweltauswirkungen lediglich von geringer Erheblichkeit zu erwarten. Anlagen- und betriebsbedingt sind keine negativen Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten, vielmehr ist durch Extensivierung der Flächen sogar mit einer Verbesserung der Bodenqualität zu rechnen, die sich folglich auch positiv auf die Bodenfunktionen auswirken dürfte.

Schutzgut Wasser

Wasserrechtliche Schutzgebiete fehlen innerhalb sowie im näheren Umgriff des Geltungsbereiches. Das nächstgelegene Trinkwasserschutzgebiet befindet sich in einer Entfernung von etwa 3 km in westlicher Richtung. Südlich des Geltungsbereiches verläuft der Asbach, ein kleines Fließgewässer, welcher dem Bayerbacher Bach im Westen zufließt. Hochwassergefahren im Zusammenhang mit dem Asbach sind nicht bekannt. Der Grundwasserspiegel im Projektgebiet liegt laut der hydrogeologischen Karte Bayerns (dHK100) auf einer Höhe zwischen 380 und 390 m ü. NN. Es kann davon ausgegangen werden, dass die geplante Agrar-Freiflächen-Photovoltaikanlage keinen nachteiligen Einfluss auf die Grundwassersituation haben wird. Das aufkommende Niederschlagswasser kann weiterhin breitflächig versickern.

Aufgrund der geplanten Nutzung im Sondergebiet sind somit keine nennenswerten negativen Umweltauswirkungen zu erwarten.

Schutzgut Klima/Luft

Das Klima im Naturraum ist als warm und gemäßigt zu klassifizieren. Die mittlere jährliche Niederschlagssumme für Laberweinting wird mit ca. 792 mm angegeben, die Temperaturmittelwerte liegen im Januar bei -0,0°C, im Juli bei 19,5 °C, im Jahresmittel bei 9,8 °C.

Das Vorhabengebiet befindet sich weder in einer lokalklimatisch bedeutsamen Luftaustauschbahn, noch besitzt die Fläche aufgrund der fehlenden Vegetationsschichten Potential als Kaltluftentstehungsgebiet.

Daher ist anzunehmen, dass das Vorhaben keine Auswirkungen auf das Schutzgut Klima und Luft haben wird. Vielmehr ist sogar davon auszugehen, dass sich aufgrund des Landnutzungswandels hin zur Grünlandnutzung der Flächen eine Verbesserung der lokalklimatischen Situation einstellt.

Schutzgut Arten und Lebensräume

Das Projektgebiet wurde bisher intensiv ackerbaulich genutzt und weist innerhalb der Baugrenzen eine geringe ökologische Wertigkeit auf. Strukturgebende Elemente fehlen weitestgehend in der Feldflur. Nordwestlich grenzt ein schmaler Gehölzstreifen an den Geltungsbereich, nördlich der geplanten Anlagenfläche befinden sich mehrere Biotopflächen mit der Bezeichnung „Ehemalige Abbaufäche mit angrenzendem Heckengebiet nördlich Leitersdorf“ (Biotopteilflächen Nr. 7239-0023-001, 7239-0023-002, 7239-0023-003 und 7239-0023-004). Diese mit Gehölzen bestandenen Bereiche werden vom Vorhaben nicht tangiert, ein entsprechender Abstand zur Anlagenfläche wird eingehalten.

Die Daten der Artenschutzkartierung, bereitgestellt vom Bayerischen Landesamt für Umwelt (LfU) liefern keine Hinweise eines Vorkommens artenschutzrelevanter Tierarten innerhalb sowie in näherer Umgebung des Geltungsbereiches. Ein Gutachten wird den Eingriffsbereich auf Vorkommen und eine mögliche Betroffenheit von bodenbrütenden Offenlandarten untersuchen. Die Einfriedung der Anlagenfläche erfolgt mit einer geeigneten Kleintierdurchlässigkeit, sodass Kleinsäuger jederzeit passieren können.

Anlage- bzw. betriebsbedingt sind nach derzeitigem Kenntnisstand keine nennenswerten Umweltauswirkungen zu erwarten. Durch die geplanten grünordnerischen Maßnahmen im Projektgebiet ist vielmehr von einer ökologischen Aufwertung der Flächen auszugehen. Lediglich während der Bauphase ist mit Umweltauswirkungen geringer Erheblichkeit zu rechnen.

Schutzgut Landschaftsbild

Das Vorhabengebiet liegt in der Naturraum-Haupteinheit „Unterbayerisches Hügelland und Isar-Inn-Schotterplatten“ (nach Ssymank) sowie in der Naturraum-Einheit „Donau-Isar-Hügelland“ (nach Meynen, Schmitthüsen et al.). Die Landschaft durchziehen engmaschige feinverzweigte Talnetze mit sanft geschwungenen Hügelzügen. Die Landschaft wird vorwiegend intensiv agrarisch genutzt und zeigt sich dementsprechend ausgeräumt mit nur wenigen strukturgebenden Vegetationselementen.

Nach dem Grundsatz des Bayerischen Landesplanungsgesetzes soll das Landschaftsbild Bayerns in seiner Vielfalt, Eigenart und Schönheit bewahrt werden (vgl. BayLplG Art. 6 Abs. 2 Nr. 7 Satz 1). Das geplante Vorhaben liegt nördlich des Ortsteils Leitersdorf. Die Einsehbarkeit des Vorhabengebietes aus dieser Richtung ist durch das davor liegende landwirtschaftliche Betriebsgebäude nur bedingt gegeben. Die Einsehbarkeit aus Richtung der Ortslage Haimelkofen westlich der geplanten Anlagenfläche kann aufgrund des Reliefs weitestgehend ausgeschlossen werden. Die umgebende Landschaft ist – bis auf die als Biotopflächen ausgewiesenen Bereiche im Norden der geplanten Anlagenfläche – von intensiver Landnutzung geprägt. Landschaftsprägende Elemente wie beispielsweise Feldgehölze sind nur vereinzelt in der Feldflur zu finden. Entlang der nordwestlichen Geltungsbereichsgrenze befinden sich vereinzelt Gehölzstrukturen.

Während der Bauphase kommt es zu geringen Beeinträchtigungen des Schutzgutes. Aufgrund der abgeschiedenen Lage des Vorhabengebietes ist anlagenbedingt ebenfalls mit geringen Beeinträchtigungen in der umgebenden Landschaft zu rechnen. Betriebsbedingt sind keine erheblichen Auswirkungen auf das Landschaftsbild zu erwarten. Durch das Vorhaben ist insgesamt mit geringen bis keinen negativen Umweltauswirkungen auf das Schutzgut Landschaftsbild zu rechnen.

Schutzgut Mensch (Erholung)

Sowohl das Vorhabengebiet als auch die nähere Umgebung haben derzeit für die Naherholung kaum eine Bedeutung. Eine landschaftsgebundene Erholung kann aufgrund der ausgeräumten, intensiv landwirtschaftlich genutzten Feldflur als gering angesehen werden. Ein örtlicher Radweg wird südlich der geplanten Anlagenfläche entlang der Gemeindestraße beschrieben, die Erholungswirksamkeit in diesem Bereich kann jedoch als gering angesehen werden.

Durch die vorgelegte Planung entstehen somit kaum nachteilige Auswirkungen im Bereich der landschaftsgebundenen Erholungsfunktion.

Schutzgut Mensch (Immissionen)

Der durch das Vorhaben zusätzlich mögliche Individualverkehr, bedingt durch die Wartung und Betreuung der Anlagen, wird als relativ gering prognostiziert. Lediglich während der Bauphase ist mit erhöhten Lärmimmissionen in der Umgebung zu rechnen. Hinsichtlich einer möglichen Blendung kritisch sind Immissionsorte, die vorwiegend westlich oder östlich einer Photovoltaikanlage liegen und nicht weiter als ca. 100 m von dieser entfernt sind. Eine mögliche Blendwirkung der Anlage auf den Straßenverkehr sowie der benachbarten Wohnbebauung wurde durch ein entsprechendes Blendgutachten untersucht. In Richtung der Nachbarschaft werden Reflexionen auftreten, deren Dauer jedoch deutlich unter den Grenzwerten der Richtlinie liegen. Reflexionen treten zudem in Richtung der Straße auf, welche zum Teil auch im inneren Gesichtsfeld der Fahrzeuglenker liegen, weshalb blendreduzierende Maßnahmen empfohlen wurden (vgl. Anlage 1).

Baubedingt ist mit kurzzeitigen Lärmimmissionen in der Umgebung zu rechnen. Anlagenbedingt ist bei Umsetzung der blendreduzierenden Maßnahmen eine geringe Beeinträchtigung des Schutzgutes zu erwarten, betriebsbedingt sind keine erheblichen Auswirkungen abzusehen. Insgesamt ist daher lediglich mit Umweltauswirkungen geringer Erheblichkeit zu rechnen.

Schutzgut Kultur- und Sachgüter

Hinweise auf Kultur- und Sachgüter liegen laut dem Bayerischen Landesamt für Denkmalpflege (BLfD) im Projektgebiet nicht vor. Das nächstgelegene Bodendenkmal befindet sich östlich des Geltungsbereichs in unmittelbarer Reichweite. Dabei handelt es sich um eine „Siedlung vor- und frühgeschichtlicher Zeitstellung“ (Aktennummer D-2-7239-0032).

Es werden insgesamt geringe Umweltauswirkungen im Vorhabengebiet erwartet.

G.4 Prognose über die Entwicklung des Umweltzustands bei Nichtdurchführung der Planung

Bei Nichtdurchführung wird der Zielsetzung des Ausbaus regenerativer Energien, die im überragenden öffentlichen Interesse liegt, nicht Rechnung getragen. Zudem könnte die Möglichkeit zum Klimaschutz mithilfe der Produktion erneuerbarer Energien nicht genutzt werden. Außerdem würde kein Beitrag zum Umbau der bayerischen Energieversorgung sowie zur Ressourcenschonung geleistet werden können. Die grünordnerischen Maßnahmen im Gebiet, die eine ökologischen Aufwertung der Flächen darstellen, könnten ebenfalls nicht umgesetzt werden.

G.5 Geplante Maßnahmen zur Vermeidung, Verringerung und zum Ausgleich einschließlich der naturschutzfachlichen Eingriffsregelung in der Bauleitplanung

G.5.1 Vermeidungsmaßnahmen bezogen auf die verschiedenen Schutzgüter

Schutzgut Boden

- Reduzierung des Versiegelungsgrades
- Vermeidung von Bodenkontamination und nicht standortgerechten Bodenveränderungen
- Schutz vor Erosion oder Bodenverdichtung

Schutzgut Wasser

- Zur Unterstützung des natürlichen Wasserkreislaufes soll das anfallende Niederschlagswasser vor Ort breitflächig versickert werden

Schutzgut Klima und Luft

- Derzeit keine Maßnahmen erforderlich

Schutzgut Arten und Lebensräume

- Übertragung von Mahdgut aus nahegelegener Spenderfläche bzw. die Verwendung von standortgemäßem, autochthonem Saatgut für die Anlage der internen Ausgleichsfläche
- Bündelung von Versorgungsleitungen und Wegen
- Durchlässigkeit der Einfriedung zur freien Landschaft zur Förderung von Wechselbeziehungen

Schutzgut Landschaftsbild

- Aufwertung des Landschaftsbildes mithilfe von Durchgrünungsmaßnahmen
- Aussparen von Teilflächen von der Überbauung im Sinne einer optischen Gliederung
- Anordnung der Module unter Rücksichtnahme auf Topographie und vorhandenes Relief
- Erhalt wertvoller Landschaftselemente (z. B. Heckenstruktur) angrenzend an den Geltungsbereich

G.5.2 Naturschutzfachlicher Eingriff und Ausgleich

Da durch den vorhabenbezogenen Bebauungsplan Eingriffe in Natur und Landschaft zu erwarten sind, ist nach § 18 BNatSchG über die Vermeidung und den Ausgleich nach den Vorschriften des § 1 und 1a BauGB zu entscheiden. Die Vermeidung und der Ausgleich der zu erwartenden Eingriffe in Natur und Landschaft sind danach in der Abwägung zu berücksichtigen; der Ausgleich ist innerhalb der durch § 1a Abs. 3 BauGB zur Verfügung stehenden Möglichkeiten im Rahmen der Satzung zu regeln.

Die Umsetzung der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung für das gegenständliche Bebauungsplanverfahren erfolgt anhand des bayerischen Verfahrens „Bauen im Einklang mit Natur und Landschaft“ (BStMLU, 2. erweiterte Auflage, Januar 2003) sowie unter Einbezug der Hinweise zur bau- und landesplanerischen Behandlung von Freiflächen-Photovoltaikanlagen der Obersten Baubehörde vom 19.11.2009, 14.01.2011 und 10.12.2021.

G.5.3 Vereinfachte Vorgehensweise nach Ziffer 3.1 des Leitfadens

Die vereinfachte Vorgehensweise entsprechend Ziffer 3.1 des Leitfadens ist bei dem gegenständlichen vorhabenbezogenen Bebauungsplan nicht anwendbar, da es sich um kein reines oder allgemeines Wohngebiet handelt. Somit kommt das Regelverfahren nach Ziffer 3.2 zur Anwendung.

G.5.4 Regelverfahren nach Ziffer 3.2 des Leitfadens

Einstufung des Plangebietes vor Bebauung (Bestandsbeurteilung):

Der Untersuchungsraum kann hier auf den Geltungsbereich des vorhabenbezogenen Bebauungsplans (Größe 27.743 m²) beschränkt bleiben, da vorhabenbezogene oder schutzgebietsspezifische Beeinträchtigungen über den Geltungsbereich hinaus nicht zu erwarten sind (siehe Kapitel G.3).

Ergebnis:

Das Plangebiet ist hinsichtlich der vorherrschenden Bedeutung als Fläche geringer Bedeutung für Naturhaushalt und Landschaftsbild (Kategorie I) einzustufen.

Auswirkungen des Eingriffs

Das Planungsgebiet mit einer Größe von 27.743 m² setzt sich wie folgt zusammen:

Bestehende Flächennutzung	Fläche in m²
- intensiv landwirtschaftlich genutzte Fläche	ca. 27.743 m ²
Gesamtfläche	ca. 27.743 m²

Die Eingriffsfläche ist entsprechend der Eingriffsintensität der Planung wie folgt zuzuordnen:

SO Flächen mit niedrigem Versiegelungs- / Nutzungsgrad (Typ B I)

Die zulässigen Eingriffe in dem geplanten Baufeld werden gemeinsam ermittelt und sollen dann durch entsprechende Ausgleichsflächen ausgeglichen werden. Insgesamt reduziert sich der Eingriffsbereich hinsichtlich seiner Beeinträchtigungen auf eine Fläche von 22.944 m².

Tab. 1: Eingriffs- / Ausgleichsbilanzierung

Nutzung	Fläche	Faktor nach Leitfaden bzw. nach Schreiben der Obersten Baubehörde	Ausgleichserfordernis/ - fläche
Geplante überbaute Freifläche (landwirtschaftliche Fläche)	22.944 m ²	0,2	4.589 m ²
Erschließungsstraße/Zufahrt	25 m ²	1,0	25 m ²
Gesamt Eingriffsfläche	22.969 m²		4.614 m²
Interne Ausgleichsfläche	4.774 m ²		
Gesamtfläche Geltungsbereich	4.774 m²		
Interne Ausgleichsfläche	4.774 m ²	1,0	4.774 m ²
Gesamt Ausgleichsfläche	4.774 m²		4.774 m²
Ausgleichsflächenbilanz (rechnerisches Guthaben)			160 m²

Festlegung des Kompensationsfaktors

Kategorie I / Gebietstyp B – Spanne der Kompensationsfaktoren 0,2 bis 0,5:

Aufgrund der bestehenden landwirtschaftlichen Nutzfläche erscheint im Bereich des Gebietstyps B der Kompensationsfaktor 0,2 gerechtfertigt.

Der Kompensationsfaktor von 0,1 auf Grundlage des Schreibens der Obersten Baubehörde zu Freiflächen-Photovoltaikanlage vom 19.11.2009 kommt nicht zur Anwendung.

Ergebnis:

Nach den Ermittlungsgrundsätzen des Regelverfahrens ist aus fachlicher Sicht eine Ausgleichsfläche von 4.614 m² für das gegenständliche Bebauungsplanverfahren erforderlich, die insoweit in die Abwägungsentscheidung einzustellen ist.

Maßnahmen und Standort des Ausgleichs

Der naturschutzrechtliche Ausgleich für das gegenständliche Satzungsverfahren erfolgt durch folgende Maßnahmen:

Entwicklungsziele

Auf den internen Ausgleichsflächen (Teilflächen der Fl.Nrn. 337 und 1044, Gmkg. Hofkirchen) soll extensives Grünland hergestellt werden.

Aufwertungsmaßnahmen

Ein Band um den geplanten Solarpark, das wie die übrige Fläche auch intensiv landwirtschaftlich genutzt wird, soll in **extensives Grünland** überführt werden. Die Fläche hat insgesamt eine Größe von **4.774 m²** (Anrechnungsfaktor 1,0)

Herstellung

Für die Herstellung des extensiven Grünlandes wird eine Übertragung von Mahdgut aus einer nahegelegenen Spenderfläche angestrebt, alternativ ist jedoch auch eine Ansaat mit autochthonem, standortgemäßem Saatgut (z. B. zertifiziertes Regio-Saatgut der Herkunftsregion 16: Unterbayerische Hügel- und Plattenregion) möglich. Vor der Ansaat erfolgt eine 2-jährige Aushagerung mit 3 Schnitten pro Jahr bei Abfuhr des Mahdguts.

Pflege

Die Fläche unterliegt einer 2-schürigen Mahd (erste Mahd frühestens ab 15.06., zweite Mahd ab 01.08., Einsatz von insektenfreundlichem Mähwerk, Schnitthöhe 10 cm, kein Mulchen) mit Abfuhr des Mahdguts zwei Tage nach der Mahd. Auf den Flächen wird auf Düngung und auf Pflanzenschutzmittel sowie Gülleausbringung und Kalkung verzichtet. Aufkommende invasive Neophyten sind mit geeigneten Maßnahmen umgehend zu bekämpfen.

Zusammenfassung

Mit den festgelegten Maßnahmen innerhalb der Ausgleichsfläche erfolgt jeweils die erforderliche Aufwertung von Kategorie I (Gebiete geringer Bedeutung für Naturhaushalt und Landschaftsbild, oberer Wert: Ackerflächen bzw. Grünlandflächen) in Kategorie II (Gebiete mittlerer Bedeutung für Naturhaushalt und Landschaftsbild, oberer Wert: artenreiches oder extensiv genutztes Grünland (magere/feuchte Wiesen und Weiden)).

Für die Ausgleichsfläche wird ein Aufwertungsfaktor von 1,0 unterstellt. Insgesamt stehen also durch die geplanten Maßnahmen **4.774 m²** zur Verfügung. Abzüglich des notwendigen Ausgleichsflächenbedarfs in Höhe von **4.614 m²** ergibt sich somit ein vollumfänglicher Ausgleich.

G.6 Alternative Planungsmöglichkeiten

Im Rahmen der vorbereitenden Bauleitplanung wurden bereits verschiedene Standorte für die Entwicklung von Sondergebieten für Erneuerbare Energien untersucht. Der hier vorliegende Vorentwurf hat sich als einzig realisierbare Variante herauskristallisiert. Aufgrund der Geländeverhältnisse hat man sich im Rahmen der Bebauungsplanung für nach Süden ausgerichtet Solarmodule entschieden.

G.7 Beschreibung der Methodik und Hinweise auf Schwierigkeiten und Kenntnislücken

Für die Beurteilung der Eingriffsregelung wurden der Bayerische Leitfaden und die Hinweise zur bau- und landesplanerischen Behandlung von Freiflächen-Photovoltaikanlagen der Obersten Baubehörde vom 19.11.2009, 14.01.2011 und 10.12.2021 verwendet. Als Grundlage für die verbal argumentative Darstellung und der Bewertung der Schutzgüter sowie als Datenquelle wurden der Flächennutzungsplan mit integriertem Landschaftsplan der Gemeinde Laberweinting sowie das ABSP Straubing-Bogen und Angaben der Fachbehörden verwendet.

G.8 Maßnahmen zur Überwachung (Monitoring)

Gemäß § 4c BauGB haben die Gemeinden die erheblichen Umweltauswirkungen, die auf Grund der Durchführung von Bauleitplänen eintreten, zu überwachen, um insbesondere unvorhergesehene Auswirkungen frühzeitig zu ermitteln und in der Lage zu sein, geeignete Maßnahmen zur Abhilfe zu ergreifen.

Auf Grund der geringen Umweltauswirkungen in den einzelnen Schutzgütern werden keine gesonderten Überwachungsmaßnahmen für notwendig erachtet.

G.9 Allgemeinverständliche Zusammenfassung

Auf dem bisher als landwirtschaftliche Fläche genutzten Planungsgebiet nördlich des Ortsteils Leitersdorf soll eine Agrar-Photovoltaikanlage mit nach Süden ausgerichteten Solarmodulen entstehen. Neben der Erzeugung von Solarstrom werden die Flächen weiterhin landwirtschaftlich genutzt. Diese kombinierte Nutzung hat den Vorteil, dass die Flächen doppelt verwendet werden können und so die Flächennutzungseffizienz deutlich steigt.

Im Zusammenhang mit dem Vorhaben sind keine zusätzlichen erheblichen Umweltauswirkungen auf die Schutzgüter zu erwarten. Im Gegenteil: Durch die Umsetzung der grünordnerischen Maßnahmen erfolgt eine ökologische Aufwertung des Gebietes, die Flora und Fauna zugutekommt. Zudem kann durch den veränderten Landnutzungswandel eine Verbesserung verschiedenster Teilfunktionen der Schutzgüter erwartet werden. Geplante Vermeidungsmaßnahmen minimieren den naturschutzrechtlichen Eingriff. Der verbleibende Eingriff wird vollumfänglich intern ausgeglichen. Artenschutzrechtliche Belange werden durch ein Gutachten abgeprüft. Ein weiteres Gutachten hat die Blendwirkung der Anlagenfläche auf umliegende Immissionspunkte untersucht. Die Umsetzung blendreduzierender Maßnahmen wird empfohlen.

Die nachstehende Tabelle fasst die Ergebnisse zusammen:

Tab. 2: Erheblichkeit der bau-, anlagen- und betriebsbedingte Auswirkungen des Vorhabens je Schutzgut

Schutzgut	Baubedingte Auswirkungen	Anlagenbedingte Auswirkungen	Betriebsbedingte Auswirkungen	Ergebnis
Boden	Geringe Erheblichkeit	Keine Erheblichkeit	Keine Erheblichkeit	Geringe Erheblichkeit
Wasser	Keine Erheblichkeit	Keine Erheblichkeit	Keine Erheblichkeit	Keine Erheblichkeit
Klima/Luft	Keine Erheblichkeit	Keine Erheblichkeit	Keine Erheblichkeit	Keine Erheblichkeit
Arten und Lebensräume	Geringe Erheblichkeit	Keine Erheblichkeit	Keine Erheblichkeit	Geringe Erheblichkeit
Landschaftsbild	Geringe Erheblichkeit	Geringe Erheblichkeit	Keine Erheblichkeit	Gering Erheblichkeit
Mensch (Erholung)	Geringe Erheblichkeit	Geringe Erheblichkeit	Keine Erheblichkeit	Geringe Erheblichkeit
Mensch (Immissionen)	Geringe Erheblichkeit	Geringe Erheblichkeit	Keine Erheblichkeit	Geringe Erheblichkeit
Kultur- und Sachgüter	Geringe Erheblichkeit	Keine Erheblichkeit	Keine Erheblichkeit	Geringe Erheblichkeit

Gemeinde Laberweinting, 19.06.2023

.....
 1. Bürgermeister Johan Grau

TEXTLICHE FESTSETZUNGEN

0.1 SONDERGEBIET

0.1.1 Art der baulichen Nutzung (nach § 11 BauNVO)

0.1.1.1 Sondergebiet „Energie“ (gem. § 11 Abs. 2 BauNVO)

0.1.1.2 Zulässig ist die Errichtung einer Freiflächen-Photovoltaikanlage mit Solarmodulen und Trafostation bis zu einer maximal zulässigen Anlagenhöhe von 4,5 m über Gelände sowie sonstiger baulicher Anlagen zur Speicherung regenerativer Energien mit jeweils allen dazugehörigen technischen Nebenanlagen. Die Anlagenfläche soll als Agrar-Photovoltaik genutzt werden, also die gleichzeitige Nutzung der Flächen für die landwirtschaftliche Produktion und die PV-Stromproduktion. Unterer Bezugspunkt der zulässigen Anlagenhöhe ist das natürliche Gelände entsprechend den dargestellten Höhenlinien im Bebauungsplan.

0.1.2 Maß der baulichen Nutzung

0.1.2.1 Zulässige Grund- / Geschossfläche

Nutzung	Absolute Grundfläche - GR § 16 Abs. 2 Nr. 1 BauNVO	Geschossfläche - GFZ § 16 Abs. 2 Nr. 1 BauNVO
Photovoltaikanlage einschließlich Trafostation, Wechselrichter, Übergabestation, sonstige bauliche Anlagen zur Speicherung regenerativer Energien und dazugehörige Nebenanlagen	max. 14.914 m ²	-

0.1.3 Einfriedung

0.1.3.1 Eine Einfriedung des Geländes ist bis 2,20 m Höhe zulässig. Ausführung als Maschendrahtzaun ohne Sockel. Der Zaun ist mit mindestens 15 cm Bodenabstand zu errichten, so dass die Durchlässigkeit für Kleinsäuger gewährleistet bleibt. Unterer Bezugspunkt der zulässigen Höhe des Zaunes ist das natürliche Gelände entsprechend den dargestellten Höhenlinien im Bebauungsplan.

0.1.4 Oberflächenwasser

0.1.4.1 Sämtliches im Sondergebiet anfallendes unverschmutztes Oberflächenwasser ist auf dem jeweiligen Grundstück breitflächig zu versickern.

0.1.5 Folgenutzung

0.1.5.1 Die festgesetzten baulichen und sonstigen Nutzungen und Anlagen sind nur solange zulässig, wie die Stromerzeugung aufrechterhalten wird. Als Folgenutzung wird die landwirtschaftliche Nutzung der Fläche gemäß § 9 Abs. 2 BauGB festgesetzt.

0.1.6 Vorhaben- und Erschließungsplan

0.1.6.1 Gem. § 9 Abs. 2 BauGB sind im Rahmen der festgesetzten Nutzungen nur solche Vorhaben zulässig, zu deren Durchführung sich der Vorhabensträger im Durchführungsvertrag verpflichtet.

0.2 IMMISSIONSSCHUTZ

0.2.1 Reflexion

0.2.1.1 Maßnahmen zur Blendreduzierung in Richtung der Straße sind umzusetzen und stellen sich gemäß dem Blendgutachten wie folgt dar:

- Verdrehen der Teilanlagen M, N und O

0.3 GRÜNORDNUNG

0.3.1 Private Grünfläche

0.3.1.1 Die Bereiche zwischen und unterhalb den Modulreihen werden weiterhin agrarisch genutzt (Agrar-Photovoltaik). Die Verwendung von Dünge- und Pflanzenschutzmittel sowie Gülleausbringung und Kalkung sind auch auf diesen Flächen nicht zulässig. Aufkommende invasive Neophyten sind mit geeigneten Maßnahmen umgehend zu bekämpfen.

0.4 MASSNAHMEN ZUM SCHUTZ, ZUR PFLEGE UND ZUR ENTWICKLUNG VON BODEN, NATUR UND LANDSCHAFT

0.4.1 Umgrenzung von Flächen für Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung, von Boden, Natur und Landschaft (Ausgleichsflächen nach § 1 a BauGB)

0.4.1.1 Der Ausgleich erfolgt intern rund um die Freiflächen-Photovoltaikanlage auf den Flurstücken Fl.Nrn. 337 (TF) und 1044(TF), Gmkg. Hofkirchen, Gmd. Laberweinting.

Die internen Ausgleichsflächen sind als extensives Grünland herzustellen.

Für die Wiesenansaat der Ausgleichsflächen wird eine Übertragung von Mahdgut aus einer nahegelegenen Spenderfläche angestrebt, alternativ ist jedoch auch eine Ansaat mit Regio-Saatgut (z. B. zertifiziertes Regio-Saatgut der Herkunftsregion 16: Unterbayerische Hügel- und Plattenregion) möglich. Vor der Ansaat erfolgt eine 2-jährige Aushagerung mit 3 Schnitten pro Jahr bei Abfuhr des Mahdguts.

Die spätere Pflege erfolgt durch eine 2-schürige Mahd (erste Mahd ab 15.06., zweite Mahd ab 01.08., Einsatz von insektenfreundlichem Mähwerk, Schnitthöhe 10 cm, kein Mulchen) mit Abfuhr des Mahdguts frühestens zwei Tage nach der Mahd.

Dünger- und Pflanzenschutzmittelanwendungen sowie Gülleausbringung und Kalkung sind nicht zulässig. Aufkommende invasive Neophyten sind mit geeigneten Maßnahmen umgehend zu bekämpfen.

TEXTLICHE HINWEISE

A Brandschutz

1. Zugänglichkeit:

Etwaige Sperrvorrichtungen zum Gelände und Gebäude sind zulässig, wenn die Feuerwehr diese öffnen kann. Dies ist vom Betreiber mit dem Kreisbrandrat im Vorfeld abzustimmen. Am Zufahrtstor muss deutlich und dauerhaft die Erreichbarkeit eines Verantwortlichen für die Anlagen angebracht sein. Die Erreichbarkeit des verantwortlichen Ansprechpartners ist auch der örtlichen Feuerwehr mitzuteilen.

2. Zugänge und Zufahrten auf den Grundstücken:

Hier gelten die Vorgaben der BayBO Art. 5 in Verbindung mit den Richtlinien über „Flächen für die Feuerwehren auf Grundstücken“ DIN 14090 in der aktuellen Fassung.

3. Leitungsbau:

Sollte ein Leitungsbau für den Brandschutz notwendig sein, sind die entstehenden Kosten für den Bau der Leitungen sowie für die evtl. notwendigen Veränderungen des bestehenden Rohrleitungsnetzes gemäß Verbandsatzung § 4 Absatz 7 vom Vorhabensträger zu tragen.

4. Löschwasserversorgung:

Der Nachweis einer ausreichenden Löschwasserversorgung in Anlehnung an das DVGW-Arbeitsblatt W 405 erscheint entbehrlich. Im Zuge der Alamierungsplanung soll mindestens ein Löschgruppenfahrzeug mit einem Wassertank vorgesehen werden. Ggf. können zusätzliche Fahrzeuge mit Sonderlöschmitteln oder Sondergeräten erforderlich sein. In diesem Zusammenhang sind die Verhaltensregeln bei Bränden an elektrischen Anlagen einzuhalten.

5. Organisatorische Maßnahmen

Ein Feuerwehrplan nach DIN 14095 soll vom Betreiber in Absprache mit der zuständigen Feuerwehr erstellt und der örtlichen Feuerwehr zur Verfügung gestellt werden. In den Plänen soll die Leitungsführung bis zum/zu den Wechselrichter/-n erkennbar sein. Hinsichtlich einer eventuellen Objektplanung (Alarmplanung) sollte eine eindeutige Alarmadresse von der Gemeinde zugeordnet werden. Ggf. kann man für die gewaltlose Zugänglichkeit in Absprache mit der örtlichen Feuerwehr noch ein Feuerwehr-Schlüsseldepot Typ 1 (nicht VdS-anerkannt) am Zufahrtstor vorsehen.

B Bodendenkmalpflegerische Belange

Für Bodeneingriffe jeglicher Art im Geltungsbereich des Bebauungsplanes ist eine denkmalrechtliche Erlaubnis gem. Art. 7.1 BayDSchG notwendig, die in einem eigenständigen Erlaubnisverfahren bei der zuständigen Unteren Denkmalschutzbehörde zu beantragen ist.

C Landwirtschaft

Die Nutzung auf den angrenzenden landwirtschaftlichen Flächen darf während und nach den Baumaßnahmen nicht eingeschränkt sein. Vor Beginn der anfallenden Bauarbeiten ist eine Absprache mit den betroffenen Bewirtschaftern zu empfehlen. Es ist zu gewährleisten, dass weder durch Baumaßnahmen noch durch geschaffene Ausgleichsareale Beeinträchtigungen der benachbarten landwirtschaftlichen Grundstücke entstehen.

Ebenso ist auf die regelmäßig notwendige Pflege der Ausgleichsfläche sowie der überplanten Fläche zu achten. Eine Verunkrautung der überplanten Fläche während der Nutzungsdauer durch die Photovoltaikanlage ist durch geeignete Maßnahmen zu verhindern. Durch die regelmäßige Pflege soll das Aussamen eventueller Schadpflanzen und die damit verbundene negative Beeinträchtigung der mit Kulturpflanzen bestellten Flächen in der Nachbarschaft vermieden werden.

Das Planungsgebiet ist von intensiv landwirtschaftlich genutzten Flächen umgeben. Von diesen können bei ordnungsgemäßer Bewirtschaftung Emissionen in Form von Steinschlag, Lärm, Staub und Geruch ausgehen. Schadenersatzansprüche gegenüber den Bewirtschaftern können diesbezüglich nicht geltend gemacht werden. Grundsätzlich ist eine ordnungsgemäße Landwirtschaft auf den der Photovoltaikanlage benachbarten Flächen von Seiten des Betreibers zu dulden.

Die öffentliche Zuwegung, die durch die Baumaßnahme beansprucht wird, ist durch den Betreiber entsprechend dem ursprünglichen Zustand und in Absprache mit der Gemeinde wiederherzustellen.

Die Straßen und Wege rund um das Planungsgebiet sind wichtige Zufahrten zu den landwirtschaftlichen Grundstücken. Diese müssen für den landwirtschaftlichen Verkehr jederzeit befahrbar bleiben.

Die landwirtschaftliche Nutzung wird weiterhin angestrebt (Agrar-Photovoltaik).

D Versorgungseleitungen

20-kV-Mittelspannungsfreileitung:

Eine 20-kV-Mittelspannungsfreileitung verläuft entlang der südlichen Geltungsbereichsgrenze (Fl.Nr. 1044, Gmkg. Hofkirchen).

Der Schutzzonenbereich der 20-kV-Freileitung beträgt 11,20 m beidseitig der Leitungssache, innerhalb dieser Zone ist nur eine eingeschränkte Bebauung/ Bepflanzung möglich.

Die geplante Modulhöhe von max. 4,5 m ist nur teilweise in der Baubeschränkungszone bzw. unter der Freileitung möglich. Innerhalb des Schutzzonenbereichs dürfen insbesondere die Mindestabstände nach VDE 0210 nicht unterschritten werden. Die Abstände zu den Modulen mit einem Aufstellwinkel von $> 16^\circ$ sind min. 3,00 m + Sicherheitszuschlag bei einer Leiterseiltemperatur von $+60^\circ$.

Für die Beschädigung der Solarmodule durch eventuell von den Leiterseilen herunterfallende Eis- und Schneelasten übernimmt die Bayernwerk Netz GmbH keine Haftung. In den Mastbereichen und unter den Leiterseilen muss unter Umständen auch mit Vogelkot gerechnet werden.

Der Schattenwurf von Masten und der überspannenden Leiterseile ist vom Betreiber der Photovoltaikanlage zu akzeptieren. Dies gilt auch bei einer Anpassung/Erneuerung von Masten, die einer Änderung der Höhe bzw. der Grundabmessung des Mastes bedingen und ggf. eine auftretende Änderung des Schattenwurfes verursachen.

Bei Anpflanzungen innerhalb des Schutzzonenbereichs ist darauf zu achten, dass nur Gehölze mit einer maximalen Aufwuchshöhe von 2,50 m angepflanzt werden, um den Mindestabstand zur Freileitung auf jeden Fall einzuhalten.

Abgrabungen im Mastbereich können die Standsicherheit des Mastes gefährden und sind nur mit dem Einverständnis der Bayernwerk Netz GmbH möglich. Die Standsicherheit der Freileitungsmaste und die Zufahrt zu den Standorten muss zu jeder Zeit gewährleistet sein. Dies gilt auch für vorübergehende Maßnahmen.

E WasserhaushaltNiederschlagswasser

Zur Vermeidung von Abflussverschärfungen und zur Stärkung des Grundwasserhaushaltes ist der zunehmenden Bodenversiegelung entgegenzuwirken und die Versickerungsfähigkeit von Flächen zu erhalten. Das anfallende Niederschlagswasser sollte deshalb nicht gesammelt werden, sondern über Grünflächen oder Mulden breitflächig versickert werden. Gemäß § 55 Abs.2 WHG soll Niederschlagswasser ortsnah versickert werden, soweit dem weder wasserrechtliche noch sonstige öffentliche Vorschriften oder wasserwirtschaftliche Belange entgegenstehen.

Hochwasserschutz

Aufgrund der Geländeform kann es bei Überschwemmungen zu Betroffenheiten kommen. Wassersensible Bauteile sind deshalb in ausreichender Höhe über dem Gelände anzubringen.

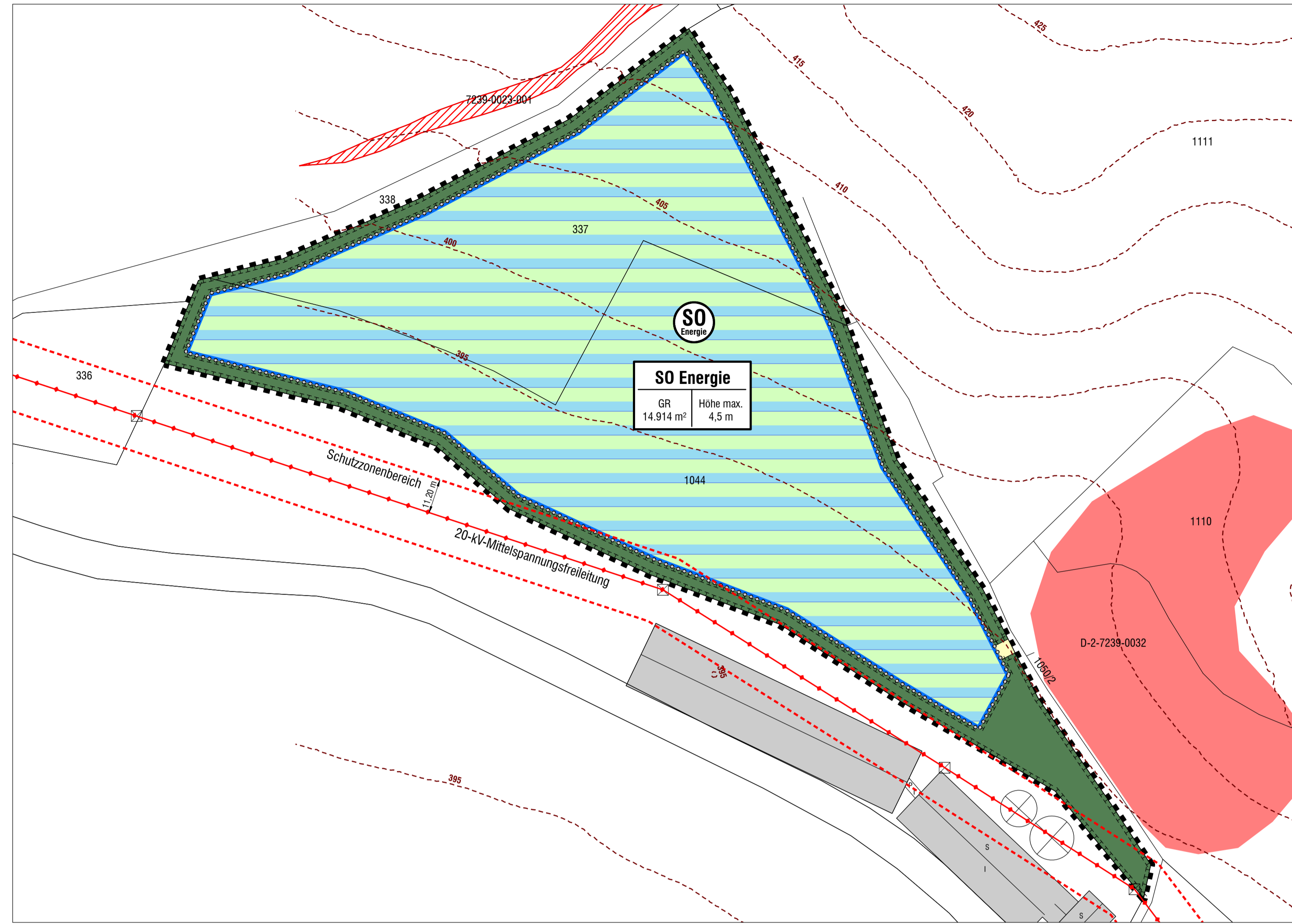
Bei Geländeanschnitten muss mit Hang- und Schichtwasseraustritten sowie mit wild abfließendem Oberflächenwasser aufgrund des darüber liegenden oberirdischen Einzugsgebietes gerechnet werden. Der natürliche Ablauf wildabfließenden Wassers darf gemäß § 37 WHG nicht nachteilig für anliegende Grundstücke verändert werden.

F Altlasten

Hinsichtlich etwaig vorhandener Altlasten und deren weitergehende Kennzeichnungspflicht gemäß Baugesetzbuch sowie der boden- und altlastenbezogenen Pflichten wird ein Abgleich mit dem aktuellen Altlastenkataster des Landkreises empfohlen. Es wird empfohlen, bei evtl. erforderlichen Aushubarbeiten das anstehende Erdreich generell von einer fachkundigen Person organoleptisch beurteilen zu lassen. Bei offensichtlichen Störungen oder anderen Verdachtsmomenten (Geruch, Optik, etc.) ist das Landratsamt Straubing-Bogen bzw. das Wasserwirtschaftsamt Deggendorf zu informieren.

Stand 19.06.2023

VORHABENBEZOGENER BEBAUUNGSPLAN "AGRAR-PV-ANLAGE HOFKIRCHEN LEITERSDORF" MIT INTEGRIERTEM GRÜNORDNUNGSPLAN



Aufgrund des § 10 Abs. 1 Baugesetzbuch - BauGB - i. d. F. der Bekanntmachung vom 03.11.2017 (BGBl. I S. 3634), zuletzt geändert durch Art. 3 des Gesetzes vom 20.12.2023 (BGBl. 2023 I Nr. 394) und Art. 23 der Gemeindeordnung für den Freistaat Bayern - GO - i. d. F. der Bekanntmachung vom 22.08.1998 (GVBl. S. 796), zuletzt geändert durch §§ 2, 3 des Gesetzes vom 24.07.2023 (GVBl. S. 385, 586) sowie Art. 81 Abs. 2 Bayerischen Bauordnung - BayBO - i. d. F. der Bekanntmachung vom 14.08.2007 (GVBl. S. 588), zuletzt geändert durch Gesetz vom 23.06.2023 (GVBl. S. 250), durch § 4 des Gesetzes vom 07.07.2023 (GVBl. S. 327) und durch Art. 13a Abs. 2 des Gesetzes vom 24.07.2023 (GVBl. S. 371) und erlässt die Gemeinde Laberweinting die Satzung.

PLANLICHE FESTSETZUNGEN

1. Grenze des räumlichen Geltungsbereichs des vorhabenbezogenen Bebauungsplans
2. **Art der baulichen Nutzung (§ 9 Abs. 1 Nr. 1 BauGB, § 11 BauNVO)**
 - 2.1 „Sondergebiet Energie“ gem. § 11 Abs. 2 BauNVO mit Solarmodulen, Trafostation, Wechselrichter, Batteriespeicher und sonstigen dazugehörigen Nebenanlagen
3. **Maß der baulichen Nutzung (§ 9 Abs. 1 Nr. 1 BauGB, § 16 BauNVO)**
 - 3.1

1
2
3

 Nutzungsschablone
 1 Art der baulichen Nutzung
 2 Maß der baulichen Nutzung
 3 max. zulässige Modulhöhe
4. **Baugrenzen (§ 9 Abs. 1 Nr. 2 BauGB, §§ 22 und 23 BauNVO)**
 - 4.1 Baugrenze
5. **Verkehrsflächen (§ 9 Abs. 1 Nr. 11 und Abs. 6 BauGB)**
 - 5.1 Erschließungsstraße/Zufahrt
6. **Grünflächen (§ 9 Abs. 1 Nr. 15 und Abs. 6 BauGB)**
 - 6.1 private Grünfläche/Nutzfläche (agrarische Nutzung unterhalb der Solarmodule)
7. **Planungen, Nutzungsregelungen, Maßnahmen und Flächen für Maßnahmen zum Schutz zur Pflege und zur Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft (§ 9 Abs. 1 Nr. 20, 25 und Abs. 6 BauGB)**
 - 7.1 Planung
 - 7.1.1 Ausgleichsfläche
 - 7.1.2 extensives Grünland

PLANLICHE HINWEISE

8. **Kennzeichnung und nachrichtliche Übernahme**
 - 8.1 -410- Höhenschichtlinie (Angaben in m ü. NN)
 - 8.2 Flachland-Biotopkartierung Bayern (mit Biotopeflächen-Nr.)
 - 8.3 Bodendenkmal (mit Aktennummer)
 - 8.4 20-kV-Mittelspannungsfreileitung
 - 8.5 Schutzzonenbereich der 20-kV-Mittelspannungsfreileitung
 - 8.6 Mast
9. **Sonstige Planzeichen**
 - 9.1 schematische Aufstellung der Solarmodule
 - 9.3 geplante äußere Zaunlinie (Maschendrahtzaun, H 2,20 m)
10. **Kartenzeichen für die Bayerischen Flurkarten, Grenzpunkte und Grenzen**
 - 10.1 1044 Flurstücksnummer
 - 10.2 Flurstücksgrenze

VERFAHRENSVERMERKE

1. Der Gemeinderat hat in der Sitzung vom 19.06.2023 gemäß § 2 Abs. 1 BauGB die Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplans „Agar-PV-Anlage Hofkirchen Leitersdorf“ beschlossen. Der Aufstellungsbeschluss wurde am 26.06.2023 ortsüblich bekannt gemacht.
2. Die frühzeitige Öffentlichkeitsbeteiligung gemäß § 3 Abs. 1 BauGB mit öffentlicher Darlegung und Anhörung für den Vorentwurf des vorhabenbezogenen Bebauungsplans „Agar-PV-Anlage Hofkirchen Leitersdorf“ in der Fassung vom 19.06.2023 hat in der Zeit vom bis stattgefunden.
3. Die frühzeitige Beteiligung der Behörden und sonstigen Träger öffentlicher Belange gemäß § 4 Abs. 1 BauGB für den Vorentwurf des vorhabenbezogenen Bebauungsplans „Agar-PV-Anlage Hofkirchen Leitersdorf“ in der Fassung vom 19.06.2023 hat in der Zeit vom bis stattgefunden.
4. Zu dem Entwurf des vorhabenbezogenen Bebauungsplans „Agar-PV-Anlage Hofkirchen Leitersdorf“ in der Fassung vom wurden die Behörden und sonstigen Träger öffentlicher Belange gemäß § 4 Abs. 2 BauGB in der Zeit bis beteiligt.
5. Der Entwurf des vorhabenbezogenen Bebauungsplans „Agar-PV-Anlage Hofkirchen Leitersdorf“ in der Fassung vom wurde mit der Begründung gemäß § 3 Abs. 2 BauGB in der Zeit vom bis öffentlich ausgelegt.
6. Die Gemeinde hat mit Beschluss des Gemeinderats vom den vorhabenbezogenen Bebauungsplan „Agar-PV-Anlage Hofkirchen Leitersdorf“ gem. § 10 Abs. 1 BauGB in der Fassung vom als Satzung beschlossen.
 Laberweinting, den (Siegel)

 Johann Grau, 1. Bürgermeister
7. Ausgefertigt
 Laberweinting, den (Siegel)

 Johann Grau, 1. Bürgermeister
8. Der Satzungsbeschluss zu dem vorhabenbezogenen Bebauungsplan „Agar-PV-Anlage Hofkirchen Leitersdorf“ wurde am gemäß § 10 Abs. 3 HS 2 BauGB ortsüblich bekannt gemacht. Der Bebauungsplan mit Begründung wird seit diesem Tag zu den üblichen Dienststunden in der Gemeinde zu jedermanns Einsicht bereitgehalten und über dessen Inhalt auf Verlangen Auskunft gegeben. Der vorhabenbezogene Bebauungsplan „Agar-PV-Anlage Hofkirchen Leitersdorf“ ist damit in Kraft getreten. Auf die Rechtsfolgen des § 44 Abs. 3 S. 1 und 2 sowie Abs. 4 BauGB und die §§ 214 und 215 BauGB wurde in der Bekanntmachung hingewiesen.
 Laberweinting, den (Siegel)

 Johann Grau, 1. Bürgermeister

ÜBERSICHTSPLAN AUSZUG AUS DEM FLÄCHENNUTZUNGSPLAN MIT INTEGRIERTEM LANDSCHAFTSPLAN - 20. ÄNDERUNG



M 1:5.000

VORHABENBEZOGENER BEBAUUNGSPLAN „AGAR-PV-ANLAGE HOFKIRCHEN LEITERSDORF“ MIT INTEGRIERTEM GRÜNORDNUNGSPLAN

VORENTWURF



GEMEINDE: LABERWEINTING
 KREIS: STRAUBING-BOGEN
 REG.-BEZIRK: NIEDERBAYERN



PLANVERFASSER:



LÄNGST die LANDSCHAFTSARCHITEKTEN

STEFAN LÄNGST
 DIPL.-ING. LANDSCHAFTSARCHITEKT UND STADTPLANER
 Stadtentwicklung · Freiraumplanung · Landschafts- und Umweltplanung · Erneuerbare Energien
 AM KELLENBACH 21
 D- 84036 LANDSHUT-KUMHAUSEN
 Telefon +49 871 55751 Fax +49 871 55753
 info@laengst.de www.laengst.de

Analyse der Blendwirkung der Solaranlage Poschenhof Hofkirchen

Im Auftrag von

OneSolar International GmbH

z.H. Hr. Michael Bettermann

Am Moos 9

84174 Eching

(OneSolar Projekte 33286 & 33330)

Gutachten ZE23199

November 2023



INHALT

1	Situationsbeschreibung.....	4
1.1	PROBLEMBESCHREIBUNG	4
1.2	ORTSBEZEICHNUNG UND LAGE DER PV-ANLAGE	4
1.3	UNTERSUCHTER RAUM	6
1.4	ABSCHATTUNGEN & VERDECKUNGEN	7
1.4.1	<i>Geländeprofil</i>	7
1.4.2	<i>Horizont</i>	7
1.4.3	<i>Bewuchs</i>	7
1.4.4	<i>Künstliche Abschattungen</i>	8
2	Blendberechnung.....	8
2.1	BEDINGUNGEN FÜR DIE BERECHNUNG.....	8
2.2	REFLEXIONSBERECHNUNG	8
2.3	ERKLÄRUNG DER ERGEBNISSE	10
2.4	SICHTBEZUG.....	10
2.5	BLENDWIRKUNG	11
2.5.1	<i>Größenverhältnisse</i>	11
2.5.2	<i>Richtung der Blendung</i>	12
2.5.3	<i>Blendstärke</i>	12
2.5.4	<i>Blenddauer</i>	13
2.5.5	<i>Subjektive Faktoren</i>	14
2.5.6	<i>Verkehrskritische Punkte</i>	14
2.5.7	<i>Ursprung der Reflexionen</i>	15
3	Beurteilung & Empfehlungen.....	16
3.1	BLENDREDUZIERENDE MAßNAHMEN.....	16
3.1.1	<i>Allgemeine Anmerkungen zur Blendreduktion</i>	18
3.1.2	<i>Evaluierung mit blendreduzierenden Maßnahmen</i>	19
	ANHANG 1 Definitionen	20
	ANHANG 2 Richtlinien, Vorschriften und Gesetze.....	21
	ANHANG 3 Methodik der Berechnung	23
	ANHANG 4 Vermessung der Umgebung.....	24
	ANHANG 5 Detail-Ergebnisse der Berechnungen.....	26
	ANHANG 5.1 ERGEBNISSE MIT BLENDREDUZIERENDEN MAßNAHMEN	38

Zusammenfassung

Im Bauverfahren einer Freiflächen-Photovoltaikanlage ist zu prüfen, ob eine Blendwirkung in Richtung der Straßen oder der Nachbarschaft besteht.

Es werden also Blendungen des Straßenverkehrs stattfinden, weshalb blendreduzierende Maßnahmen zu empfehlen sind.

Bei Umsetzung der blendreduzierenden Maßnahmen finden keine gefährlichen Blendungen des Straßenverkehrs statt. Die Nachbarschaft (mit Ausnahme IP1) wird keiner erheblichen Blendwirkung ausgesetzt. Für den IP1 können lokale Abschattungsmaßnahmen zum Zeitpunkt der Reflexionen vor Blendungen schützen.

Versionsverlauf

Version	Datum	Beschreibung
1.0	22.11.2023	ursprüngliche Fassung

Haftungsausschluss

Die Simulationsmodelle werden mit aller notwendigen Sorgfalt erstellt. Auf Grund unvermeidbarer Abweichungen zwischen Modell und tatsächlicher Situierung der reflektierenden Oberflächen, kann es aber, insbesondere bei der Bestimmung der Zeitpunkte von Blendungen, aber auch bei der Bestimmung von Blenddauern und Winkeln der Lichtstrahlen zu geringen, messbaren Abweichungen kommen. Die simulierten, lichttechnischen Werte basieren auf durchschnittlichen Reflexionsfaktoren. Das Gutachten gilt ausschließlich für die untersuchten, reflektierenden Flächen und Immissionspunkte mit der entsprechend notierten Lage. Die Wirksamkeit von eventuellen Sichtschutzmaßnahmen hängt stark von den relativen Höhen von Sichtschutz, Reflektoren und Immissionspunkten ab, deren Genauigkeit in diesem Fall beim Bau zu prüfen ist.

Copyright

Dieses Gutachten ist das geistige Eigentum der Zehndorfer Engineering GmbH. Seine Verwendung ist nur dem Auftraggeber und den von diesem Beauftragten für die Zwecke gemäß Kapitel 1 gestattet. Jede andere Verwendung wird untersagt.

1 Situationsbeschreibung

1.1 Problembeschreibung

Menschen, die Fahrzeuge lenken, sind auf gute Sicht angewiesen. Blendung kann das „Fahren auf Sicht“ und das Erkennen von Signalen behindern, wodurch es zu Verkehrsbehinderungen und Unfällen kommen kann.

Blendung aus ungewohnten Richtungen können Menschen bei Arbeiten behindern, sowie den Erholungswert im Freien, auf Balkonen oder sogar in den Wohnräumlichkeiten derart verringern, dass von Unzumutbarkeit gesprochen werden kann. Speziell dort wo der Sichtbezug zu einem bestimmten Objekt wesentlich für die Ausführung der Tätigkeiten ist, können Blendungen Störungen darstellen, die Fehleinschätzungen herbeiführen.

Ziel dieses Gutachtens ist die Prüfung, ob der Straßenverkehr oder die Nachbarschaft von den Reflexionen der PV-Module geblendet werden könnten.

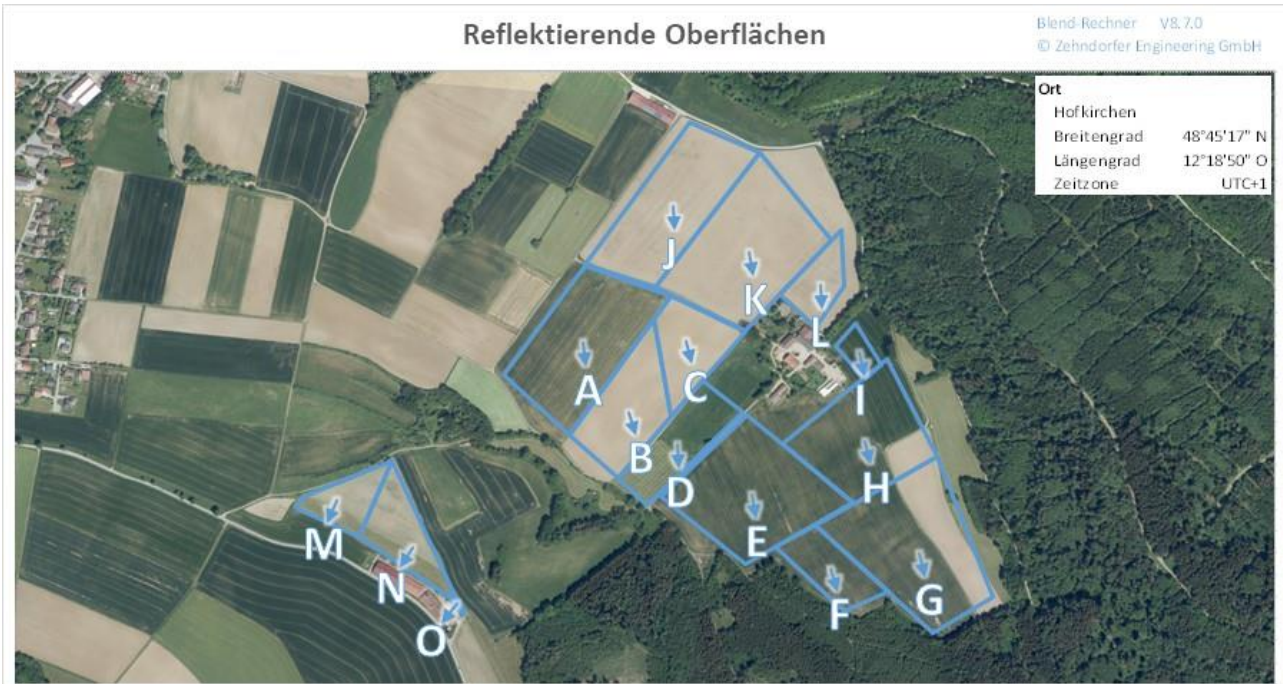
1.2 Ortsbezeichnung und Lage der PV-Anlage

Die geplante Freiflächen-Photovoltaik-Anlage besteht aus 2 Flächen und befindet sich in der Gemeinde 84082 Laberweinting, Landkreis Straubing-Bogen (Gemarkung Hofkirchen, FlStk 337, 1044, 936 u.a.).

Abbildung 1 Situation



Abbildung 2 Modellierung der reflektierenden Flächen



Die reflektierenden Flächen werden für die Berechnung in mehreren Vierecken modelliert.

Abbildung 3 Ausrichtung der PV-Module (nicht maßstabsgetreu)

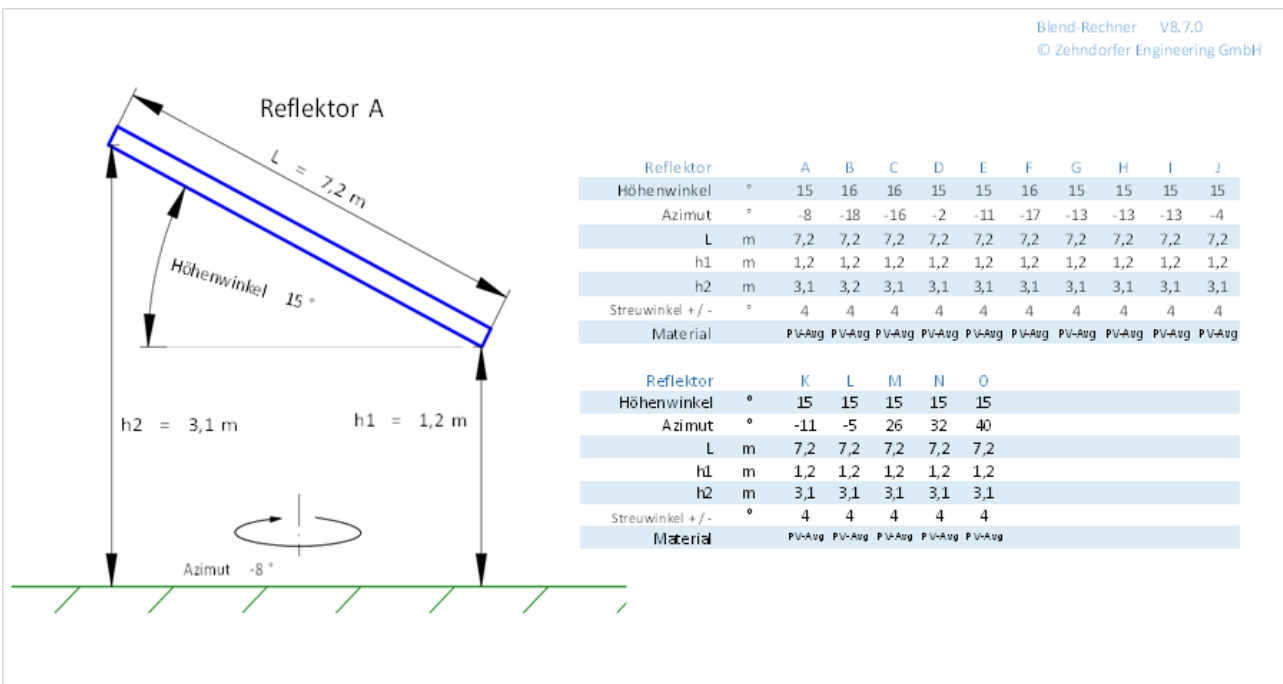


Abbildung 2 und Abbildung 3 zeigen die Ausrichtung des PV-Feldes im Raum¹. Die Module sind in Richtung - Süden mit 15° geneigt aufgeständert. Sie sind auf mehrreihigen Modultischen, mit der Oberkante bei ca. 3,1 m angeordnet. Für die Streuung an den PV-Modulen wurde ein üblicher Streuwinkel von +/- 4° angenommen.

Die tatsächliche Neigung der PV-Module resultiert aus den Winkeln der Modultische und des Untergrunds. Sie wurde mit entsprechenden Drehmatrizen berechnet und ist in Anhang 4 zu sehen.

1.3 Untersucher Raum

Die Immissionspunkte (IP) sind jene Punkte, für die die Blendberechnung durchgeführt wird. Die zu untersuchenden Punkte liegen auf den Straßen Asbach und Ellenbach, in beiden Richtungen, sowie an den Häusern der Nachbarschaft (siehe Anhang 4).

Abbildung 4 Immissionpunkte

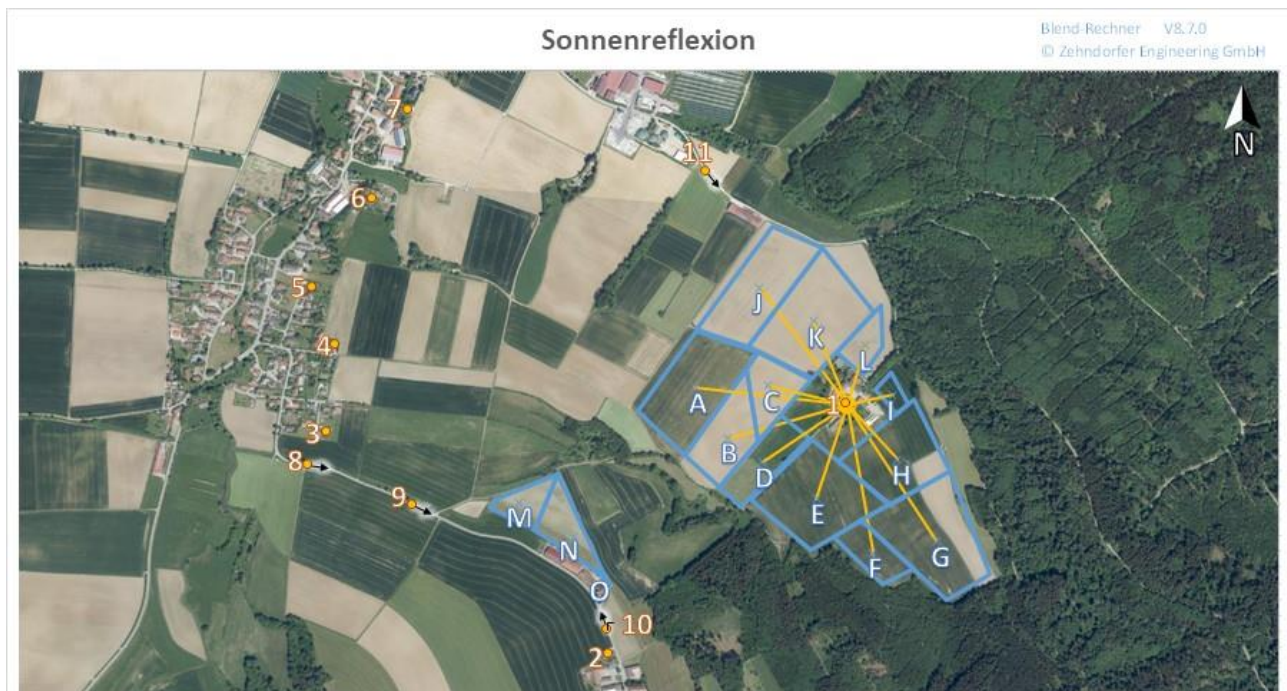


Abbildung 4 zeigt die Lage der Immissionspunkte (IP) und des PV-Feldes. Die Immissionspunkte wurden unter dem Kriterium ausgewählt, dass eine Sichtverbindung zur Vorderseite der PV-Module gegeben sein muss.

Die detaillierte Vermessung der relevanten Umgebung ist in Anhang 4 zu finden.

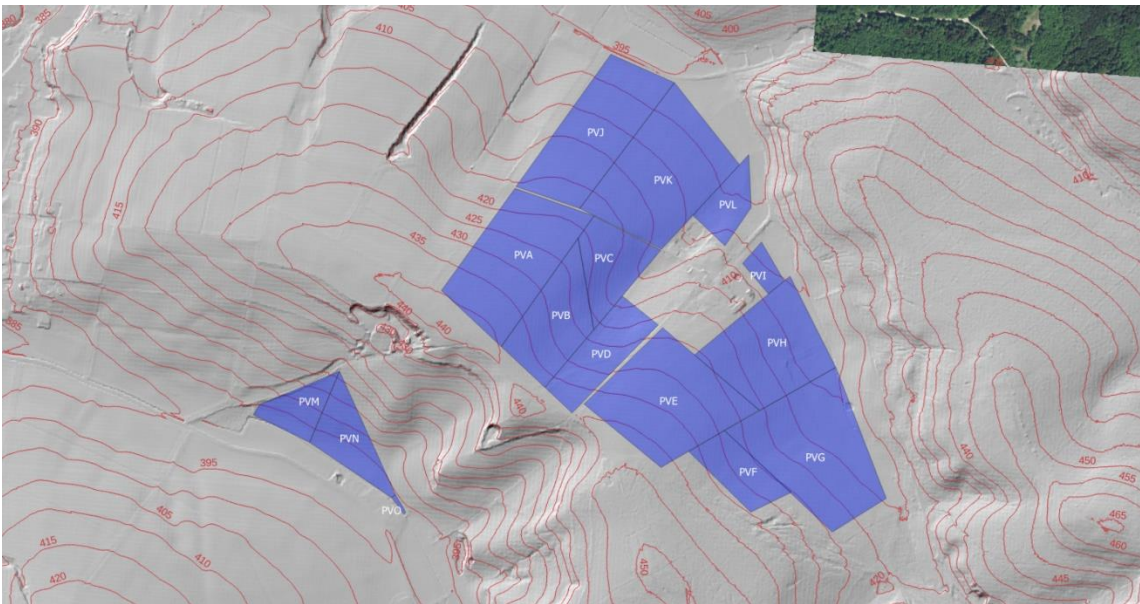
¹ Der Seitenwinkel (Azimut) wird dabei mit Süd = 0, Ost negativ und West positiv angegeben. Der Höhenwinkel (Elevation) wird als Differenz der Reflexionsebene und der Horizontalen angegeben.

1.4 Abschattungen & Verdeckungen

1.4.1 Geländeprofil

Das umliegende Geländeprofil ist relativ flach. Die Autobahn liegt an der fraglichen Stelle um einige Meter niedriger als die Fläche auf der sich die PV-Anlage befindet. Es gibt aber sonst keine Geländekanten, die den Blick auf die PV-Anlage verhindern würden.

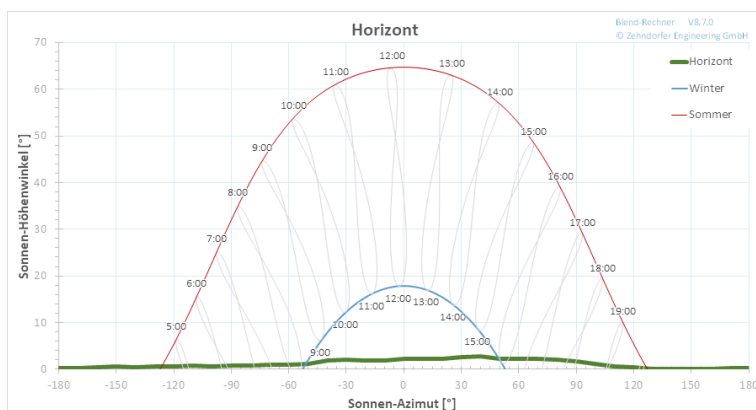
Abbildung 5 Gelände-schummerung



1.4.2 Horizont

Die Umgebung der PV-Anlage ist etwas hügelig, die Sonnenstunden werden dadurch kaum reduziert.

Abbildung 6 Horizont



1.4.3 Bewuchs

Zwischen der Reflexionsfläche und den IP stehen durchgehend dichte Baumreihen, die den Blick auf die PV-Anlage zu einem Großteil verhindern würden. Die Blendberechnung wurde jedoch ohne die Wirkung von eventuellem Bewuchs durchgeführt.

1.4.4 Künstliche Abschattungen

Zwischen den IP und der Solaranlage gibt es keine Gebäude, die die Sichtbeziehung zur PV-Anlage unterbrechen würden.

2 Blendberechnung

2.1 Bedingungen für die Berechnung

Als Eingabe für die Blendberechnung wurden die Rahmenbedingungen der LAI-2012 Richtlinie (siehe Anhang 2) herangezogen. Diese sind insbesondere:

- Die Sonne ist als punktförmiger Strahler anzunehmen
- Das Modul ist ideal verspiegelt (keine Streublendung)
- Die Sonne scheint von Aufgang bis Untergang (keine Ausnahme von Schlechtwetter)
- Blickwinkel zwischen Sonne und Modul mindestens 10°
- Erhebliche Blendung ab 30 Minuten am Tag oder 30 Stunden pro Kalenderjahr

2.2 Reflexionsberechnung

Die Reflexionsberechnung basiert auf der Methode Raytracing (siehe Anhang 3). Die Reflexionen werden für jeden Immissionspunkt einzeln berechnet. Beispielhaft werden hier die Ergebnisse der Berechnungen für den IP9 betrachtet.

Abbildung 7 Reflexion der Solar Anlage

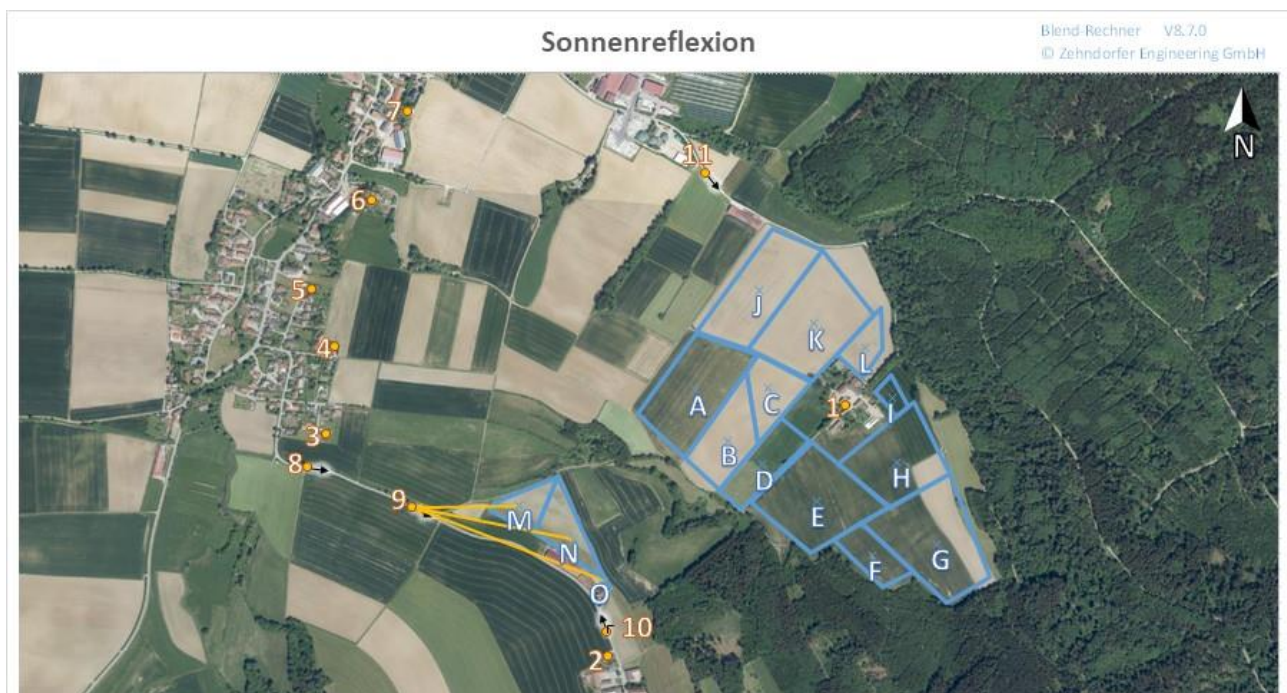
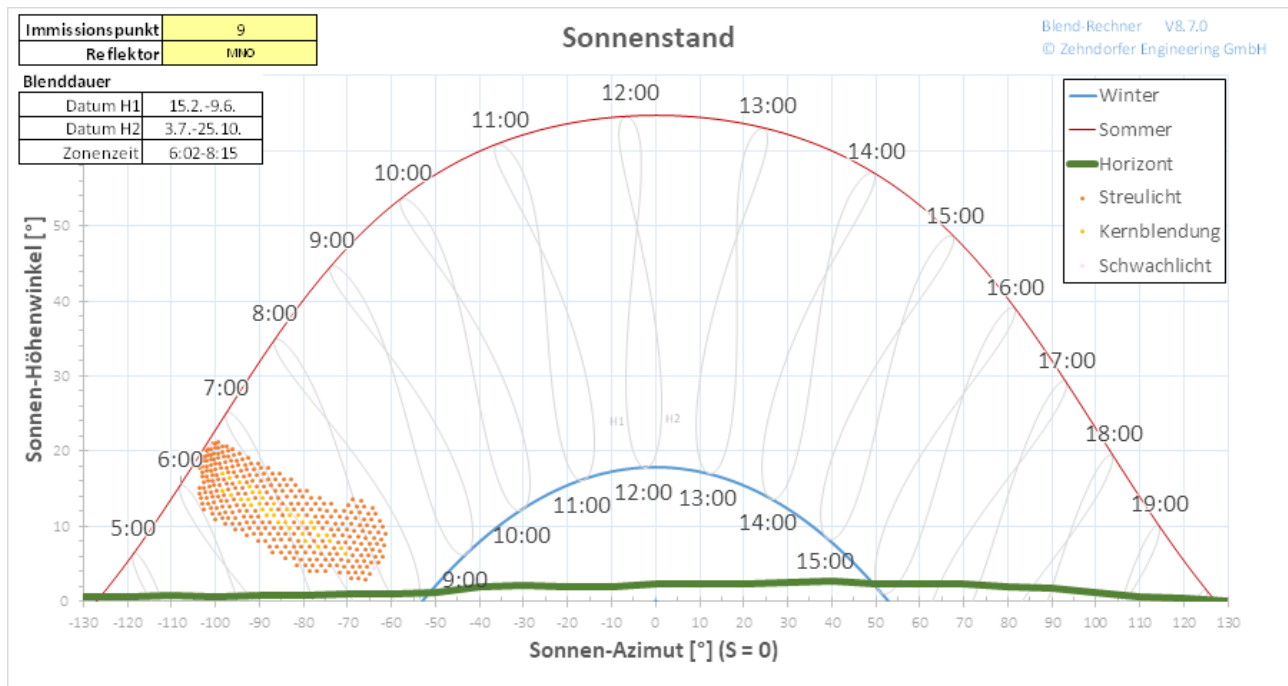


Abbildung 7 stellt die Immissionspunkte und den Strahlengang von eventuellen Reflexionen dar.

Abbildung 8 zeigt zu welchem Zeitpunkt (Jahres- und Uhrzeit) Reflexionen auftreten. An den Achsen sind jene Sonnenhöhenwinkel und Sonnenseitenwinkel ablesbar, bei welchen Reflexionen am Immissionspunkt auftreten.

Abbildung 8 Sonnenwinkel bei Blendung



Es ist also abends von Februar bis Oktober mit Reflexionen zu rechnen. Die Resultate der Berechnung sind in folgender Tabelle zusammengefasst. Alle weiteren Ergebnisse sind in Anhang 5 zu finden.

Reflektor		MNO
Immissionspunkt		9
Distanz	m	188
Höhenwinkel	°	0
Raumwinkel	msr	9
Datum H1		15.2.-9.6.
Datum H2		3.7.-25.10.
Zeit		6:02-8:15
Kernblendung	min / Tag	0
Kernblendung	h / Jahr	0
Streulicht	min / Tag	40
Streulicht	h / Jahr	25
Sonne-Reflektor-Winkel (max)		° 22
Blendung - Blickwinkel (min)		° 2
Leuchtdichte (max)	[k cd/m ²]	7 727
Retinale Einstrahlung (max)	[mW/cm ²]	60
Beleuchtungsstärke (max)	[lx]	6 958

2.3 Erklärung der Ergebnisse

Distanz	Die Distanz zwischen Mittelpunkt des Reflektors und Immissionspunkt in Meter
Höhenwinkel	Der Höhenwinkel des Reflektors über dem Immissionspunkt. 0° bedeutet, dass sich der Reflektor auf gleicher Höhe wie der Immissionspunkt befindet.
Raumwinkel	Der Raumwinkel (gemessen in Milliradian) ist ein Maß für die sichtbare Größe eines Objektes. Er wird berechnet, indem man die sichtbare Fläche eines Objektes durch das Quadrat dessen Abstandes dividiert.
Datum H1/H2	Gibt genau jene Zeitspanne an, an welcher Blendung über den Reflektor erfolgt
Zeit	Die maximale Zeitspanne, bei welcher Blendung über den Reflektor erfolgt
Kernblendung	Die Dauer der Blendung durch direkte Spiegelung der Sonne am Reflektor, in Minuten pro Tag bzw. Stunden pro Jahr
Streulicht	Die Dauer der Blendung durch gestreutes Licht der Sonne, an der unebenen Oberfläche des Reflektors in Minuten pro Tag bzw. Stunden pro Jahr.
Sonne-Reflektor-Winkel	Der (zum Blendzeitpunkt), vom Immissionspunkt aus, sichtbare Winkel zwischen Reflektor und Sonnenstand. Ist dieser Winkel klein (also z.B. < 10°), so spielt die Blendung, neben der, in gleicher Richtung stehenden und typischer Weise viel stärkeren Sonne, eine untergeordnete Rolle.
Blendung-Blickwinkel	Der minimale Winkel zwischen der Blickrichtung (also z.B. Fahrtrichtung) und jener Stelle des Reflektors, von welcher aus Reflexionen stattfinden können. Ist der Winkel groß (also außerhalb des eines Kegels von 30°), so spielt die Blendung für den Verkehr eine untergeordnete Rolle.
Leuchtdichte	Das Maximum der errechneten Leuchtdichte der Reflexion in 1.000 cd/m ²
Retinale Einstrahlung	Die maximale Leistungsdichte der reflektierten Strahlen auf der Netzhaut in W/cm ²
Beleuchtungsstärke	Die maximale, zusätzliche Beleuchtungsstärke der reflektierenden Strahlen, am Immissionspunkt in lux.

2.4 Sichtbezug

Um den Sichtbezug zu den reflektierenden Flächen und deren Reflexionen deutlich zu machen, wurde die Darstellung dieser Punkte mit Blick in Fahrtrichtung (bzw. von Nachbargebäuden in Richtung der reflektierenden Flächen) gewählt. Die Winkel der Darstellung sind realistisch, d.h. ein durchschnittlicher Beobachter wird das hier berechnete Gesichtsfeld vor Augen haben.

Abbildung 9 Blickfeld

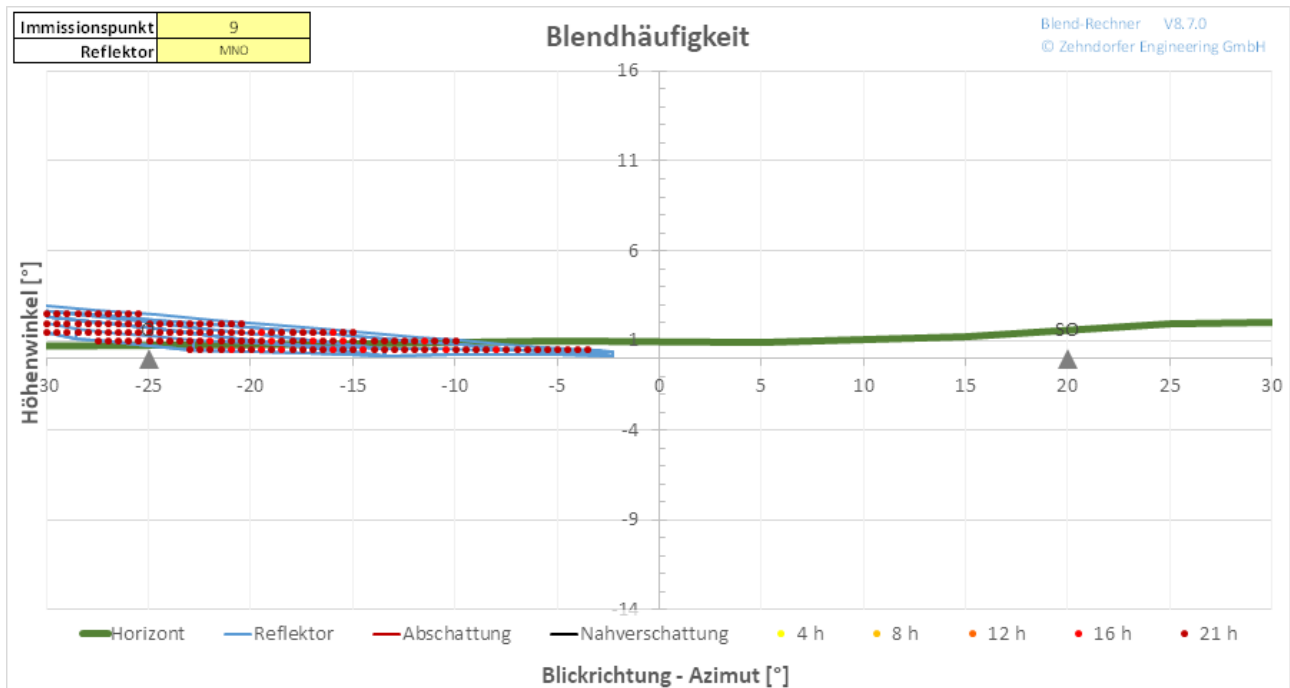


Abbildung 9 zeigt jene Flächen, von denen Reflexionen zu erwarten sind. Es ist die Dauer der Reflexionen in Stunden pro Jahr (inklusive Streublendung) farblich dargestellt. Alle weiteren Ansichten sind in Anhang 5 zu sehen.

2.5 Blendwirkung

Die Auswirkung der Blendung auf den Menschen ist von mehreren Parametern abhängig. Folgende Parameter haben einen Einfluss auf die Blendwirkung beim Menschen:

- Größe der projizierenden Reflexions-Fläche
- Reflexionsfaktor der verwendeten Materialien
- Entfernung zwischen IP und Reflektor
- Winkel zwischen Sonne und Reflexionsfläche
- Häufigkeit und Dauer der Reflexion
- Jahreszeit und Uhrzeit der Reflexion
- Tätigkeit des Menschen bei der die Reflexion wahrgenommen wird
- Möglichkeiten sich vor Blendung zu schützen

2.5.1 Größenverhältnisse

Die hier dargestellten Größenverhältnisse sollen bei der subjektiven Einordnung der Reflexionsfläche helfen. Da das Auge keine Größen, sondern nur optische Winkel wahrnimmt (also das Verhältnis von Größe zur Entfernung²) sind hier alle Größen im Maß des Raumwinkels (Milliradian) umgerechnet.

² Der Mond oder die Sonne sind also z.B. mit dem ausgestreckten Daumen vollständig verdeckbar.

Sichtbeziehung	Raumwinkel
Gesichtsfeld	2.200 msr
Sonnenscheibe am Himmel	0,068 msr
Ausgestreckter Daumen	1,55 msr

Die maximal sichtbare Größe der Solar-Anlage, vom Immissionspunkt gesehen (9 msr), ist als mittelgroß zu bezeichnen.

2.5.2 Richtung der Blendung

Die Richtung, von der Blendung ausgeht, kann eine entscheidende Rolle für die Blendwirkung spielen. Während Blendungen von oben (z.B. Sonne) als normal anzusehen sind und Menschen diesbezüglich nicht sehr empfindlich sind, können waagrecht einfallende Lichtstrahlen Menschen stören. Auch solche Blendungen, die von weiter links oder rechts der Sehachse kommen, werden weniger störend empfunden als jene, die im Zentrum des Gesichtsfeldes auftreten.

Die Richtlinie für die "Beleuchtung von Arbeitsstätten" DIN EN 12464, zum Beispiel, reduziert seitlich auftretende Blendungen mit dem Guth-Positionsindex³.

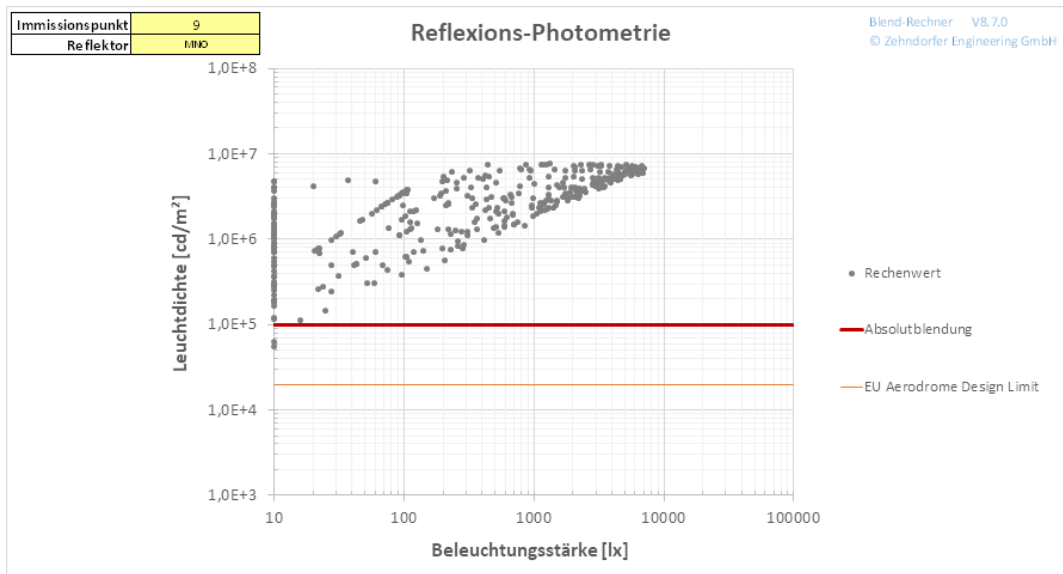
Daher werden in diesem Gutachten nur solche Blendungen als relevant für den Verkehr betrachtet, die innerhalb eines Winkels von +/- 15° zur Sehachse (= Fahrtrichtung) liegen.

2.5.3 Blendstärke

Die Solar-Module haben bei rechtwinkelig auf die Oberfläche eintreffendem Licht relativ kleine Reflexionsfaktoren, weshalb dabei nur ein Teil des Sonnenlichts reflektiert wird. Bei flacher einfallenden Lichtstrahlen steigt der Anteil des reflektierten Lichtes (der Reflexionsfaktor wird höher). Auch die Stärke des Sonnenlichtes ist vom Sonnenstand abhängig (die Sonne erreicht Leuchtdichten bis zu $1,6 \times 10^9 \text{ cd/m}^2$ und hat bei niedrig stehender Sonne noch eine Leuchtdichte von $6 \times 10^6 \text{ cd/m}^2$). Im Rechenmodell wurden diese Faktoren berücksichtigt. In den meisten Fällen wird bei Reflexionen Absolutblendung erreicht (eine reflektierte Leuchtdichte von über 100.000 cd/m^2). In der Richtlinie LAI-2012 wird davon ausgegangen, dass Leuchtdichten in dieser Größenordnung bei Sonnenreflexionen immer erreicht werden. Die Stärke der Reflexionen ist demnach kein Kriterium in der Richtlinie. Gemäß der Richtlinie ist nur bei einer Dauer von über 30 Minuten pro Tag, bzw. 30 Stunden pro Jahr die Grenze der Zumutbarkeit überschritten.

³ In diesem Zusammenhang wird auch auf eine Studie von Natasja van der Leden, Johan Alferdinck, Alexander Toet mit dem Titel „Verhinderung von Sonnenreflexionen in Lärmschutzwällen – ein Laborexperiment“ verwiesen, die zu dem Schluss kommt, dass: „die Fahrleistung bei kleinen Blendungswinkeln von 5 Grad besonders abnimmt.“

Abbildung 10 Stärke der Reflexionen



Die Berechnung der Leuchtdichte in Abbildung 10 zeigt, dass bei einigen Sonnenständen Absolutblendung erreicht wird.

2.5.4 Blenddauer

Abbildung 11 Blenddauer

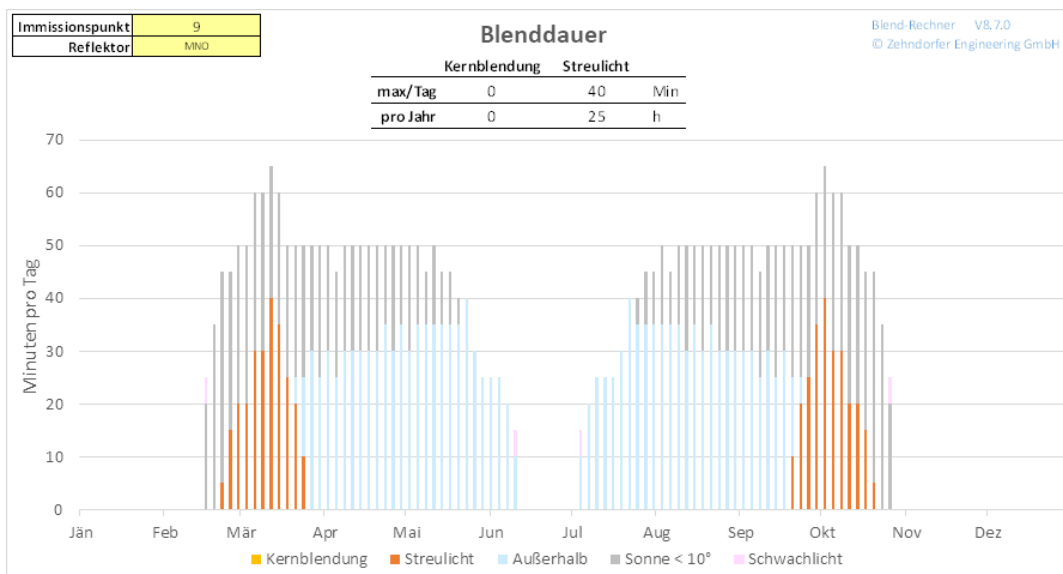


Abbildung 11 zeigt die Verteilung der Blenddauer pro Tag über das ganze Jahr.

Die Farbkennzeichnung der unterschiedlichen Reflexionen haben die folgende Bedeutung:

- gelb: Direkt spiegelnde Kernblendung
- orange: Streulicht
- blau: Reflexionen außerhalb des Gesichtsfeldes (beim Verkehr +/-15° von der Fahrtrichtung)
- grau: Reflexionen bei denen die Sonne in einem geringen Winkel (<10°) zur Reflexion steht und diese daher überstrahlt.
- pink: Reflexionen mit geringer Leuchtdichte (unter 100.000 cd/m²)

Bei der Berechnung der Zeiten für Kernblendung (Reflexion ohne Streuung) wurden weder die verlängernde Wirkung der Streuung des Lichtes an den Modulen, noch die reduzierende Wirkung von Schlechtwetter (Regen, Schnee, Nebel, Hochnebel, Bewölkung) berücksichtigt.

2.5.5 Subjektive Faktoren

Es gibt Tätigkeiten, bei denen die ungestörte Sicht in Richtung der PV-Anlage notwendig ist.

Dies ist bei den Nachbarn nicht der Fall.

Bei Fahrzeuglenkern kann der Blick in Richtung der Reflexionen notwendig sein, falls diese in Fahrtrichtung liegen.

2.5.6 Verkehrskritische Punkte

Für den Verkehr sind folgende Punkte als kritisch zu betrachten:

- Straßen- und Eisenbahnkreuzungen
- Straßenstellen mit Querungsachsen für Fußgänger und Radfahrer
- Unfallhäufungsstellen
- Straßenstellen mit Verflechtungs- und Manöverstrecken
- Stellen mit Geschwindigkeitsinhomogenität

Abbildung 12 Unfälle 2022

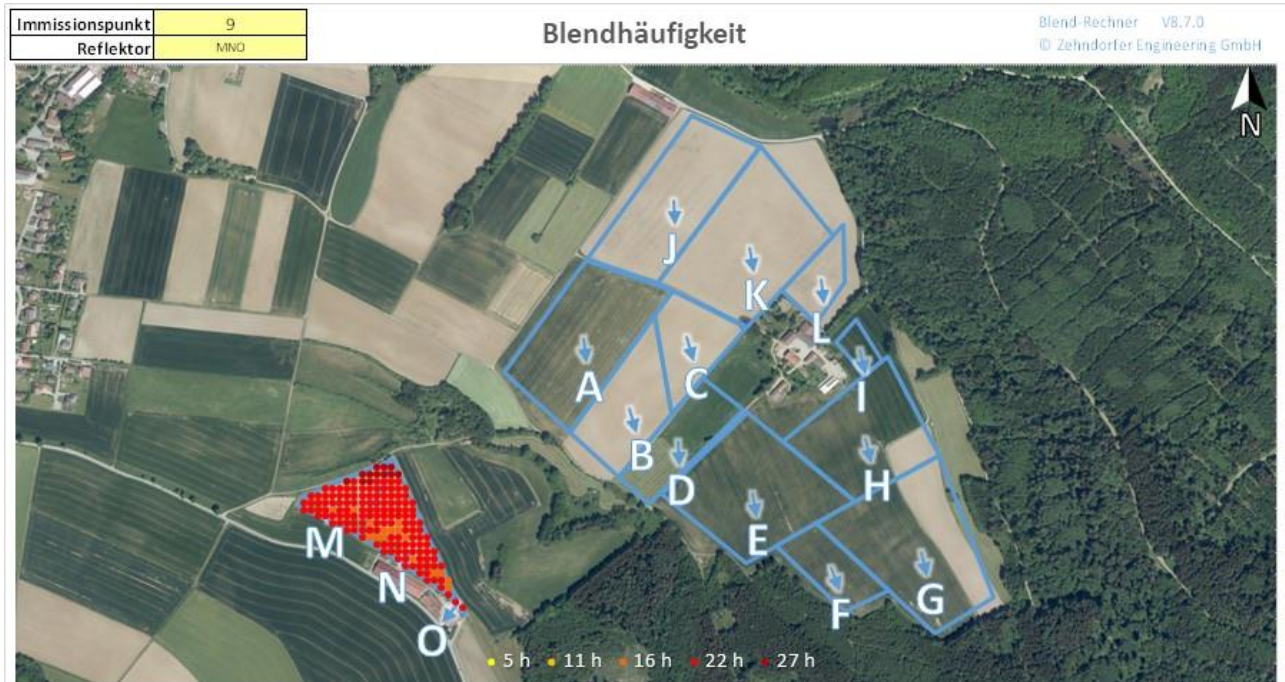


Auf den relevanten Straßenabschnitten wurden in den letzten Jahren keine Unfälle gemeldet.

2.5.7 Ursprung der Reflexionen

Um die Wirksamkeit möglicher blendreduzierender Maßnahmen abschätzen zu können, ist es hilfreich den Ursprung der Reflexionen zu kennen⁴. Abbildung 13 zeigt (in den Farben gelb, orange, rot) die ungefähre Dauer der Reflexionen⁵ von bestimmten reflektierenden Flächen, während eines ganzen Jahres.

Abbildung 13 Reflektierende Flächen



⁴ Auf Grund unterschiedlicher Blickwinkel reflektieren nicht alle Flächen gleich.

⁵ In dieser Darstellung wurde Streulicht berücksichtigt. Die dargestellten Dauern sind daher nur als Indikation zu verstehen und nicht für den Vergleich mit den Grenzwerten der Richtlinie geeignet.

3 Beurteilung & Empfehlungen

IP1 (Nachbarschaft)

Am IP1 werden lange andauernde Blendungen stattfinden, die nur mit lokalen Abschattungsmaßnahmen (z.B. Jalousien) verhindert werden können.

IP2 bis 7 (Nachbarschaft)

Es werden Reflexionen in Richtung der Nachbarn auftreten, deren Dauer jedoch deutlich unter den Grenzwerten der Richtlinie liegen.

IP8 bis 11 (Straßen)

Es werden Reflexionen in Richtung der Straße auftreten, welche zum Teil auch im inneren Gesichtsfeld der Fahrzeuglenker liegen, **weshalb blendreduzierende Maßnahmen zu empfehlen sind.**

3.1 Blendreduzierende Maßnahmen

Als blendreduzierende Maßnahme wird das Verdrehen der Teilfläche M, N und O empfohlen.

Abbildung 14 Blendreduzierende Maßnahme

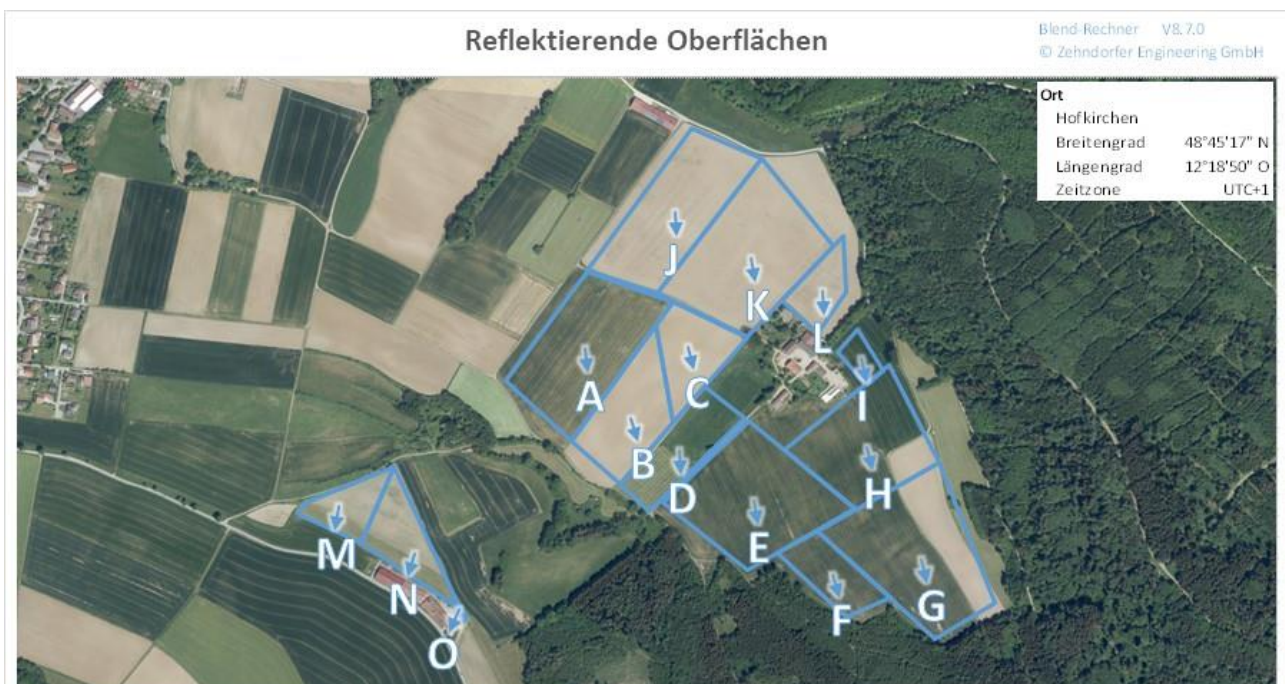


Abbildung 15 Blendreduzierende Maßnahme (Detail)

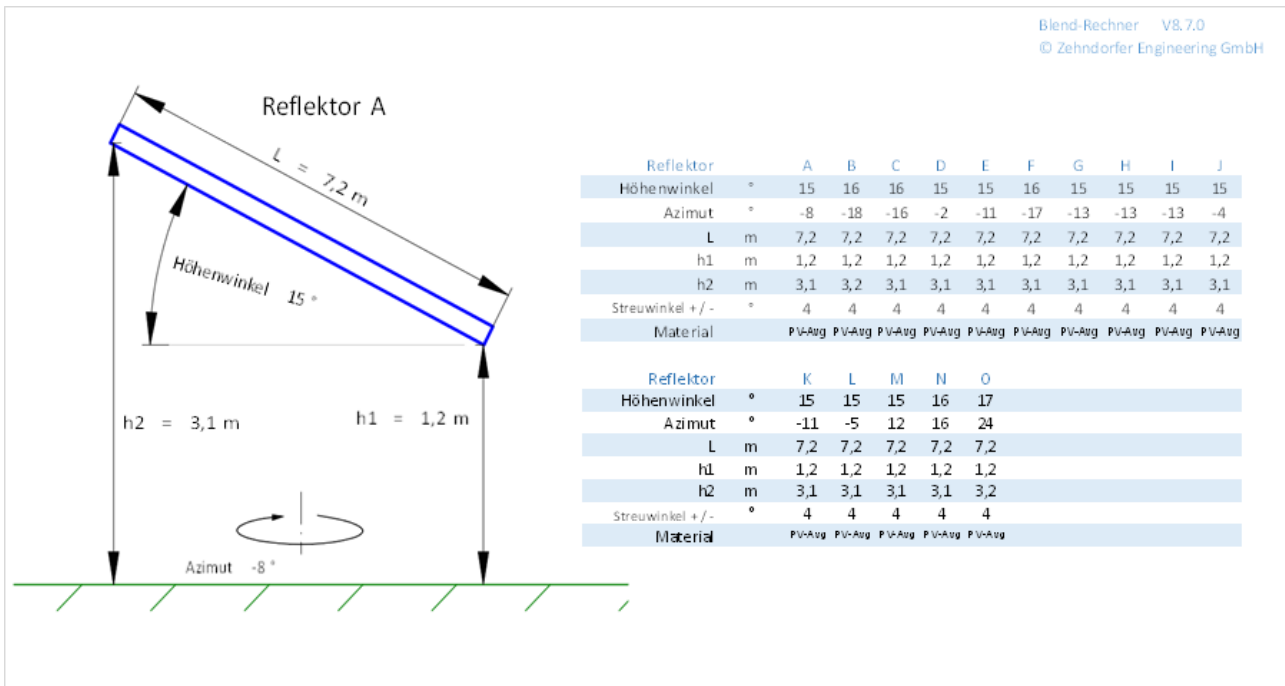


Tabelle 1 Resultierende Ausrichtung

	Montagesystem		Untergrund		Resultierende	
	Höhenwinkel	Seitenwinkel	Höhenwinkel	Seitenwinkel	Höhenwinkel	Seitenwinkel
A	15	0	5	-153	15	-8
B	15	0	5	-114	16	-18
C	15	0	4	-105	16	-16
D	15	0	6	-175	15	-2
E	15	0	5	-143	15	-11
F	15	0	6	-128	16	-17
G	15	0	4	-126	15	-13
H	15	0	5	-127	15	-13
I	15	0	5	-136	15	-13
J	15	0	4	-165	15	-4
K	15	0	4	-126	15	-11
L	15	0	3	-155	15	-5
M	15	0	7	26	15	12
N	15	0	8	36	16	16
O	15	0	9	50	17	24

Abbildung 14, Abbildung 15 und Tabelle 1 zeigen die vorgeschlagenen blendreduzierenden Maßnahmen.

Durch die vorgeschlagenen Maßnahmen wird die Blenddauer deutlich unter die Grenzwerte der Richtlinie reduziert, wie der Vergleich von Abbildung 16 und Abbildung 17 zeigt.

Die restlichen Ergebnisse der Berechnungen sind in Anhang 5.1 auf Seite 38 zu sehen.

Abbildung 16 Blenddauer (original)

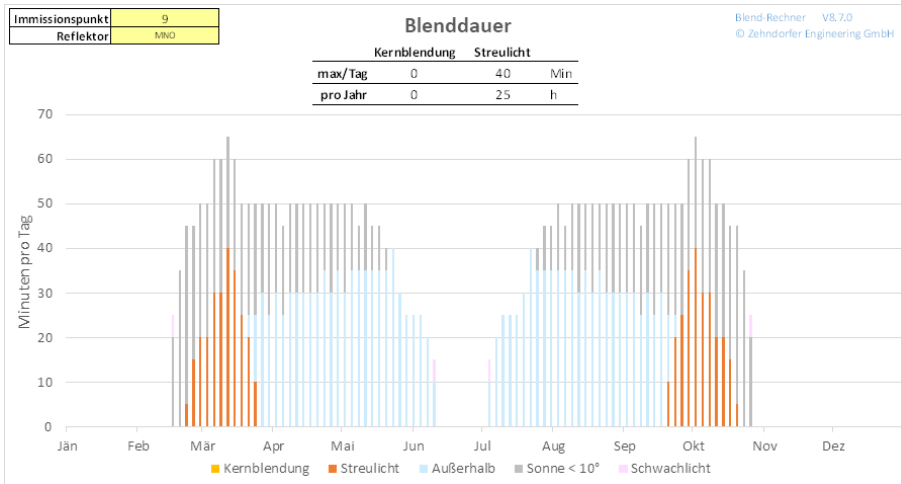
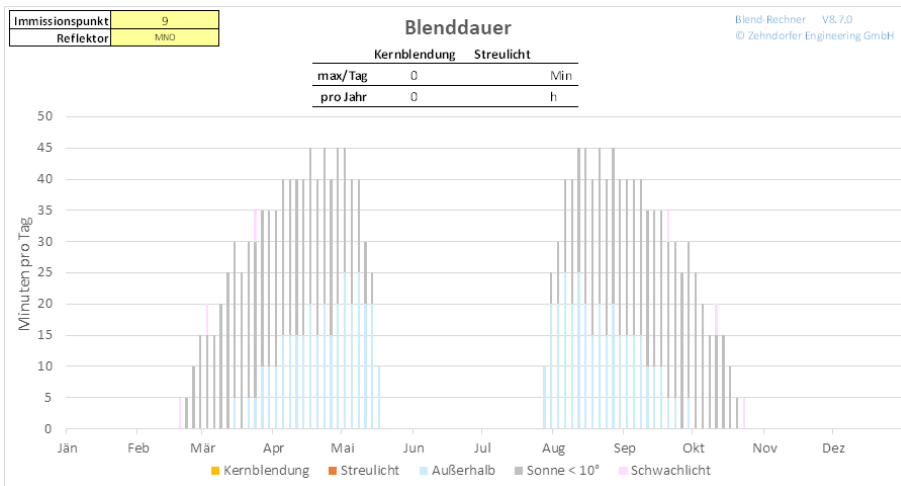


Abbildung 17 Blenddauer (mit Maßnahmen)



3.1.1 Allgemeine Anmerkungen zur Blendreduktion

PV-Module mit Anti-Reflexionsschicht stellen in der Regel keine ausreichende Lösung zur Blendreduzierung dar. Die Blendberechnung wurde bereits mit den partiellen Reflexionswerten solcher PV-Module durchgeführt. Die Leuchtdichte der Reflexionen kann im Diagramm der Reflexions-Photometrie (Abbildung 10 auf Seite 13) abgelesen werden. Nur wenn es gelingt, die berechneten Punkte unter die Grenze für Absolutblendung zu bringen, kann von einer erfolgreichen Blendreduktion gesprochen werden. In den meisten Fällen wären hier Verbesserungen des Reflexionsfaktors mit dem Faktor 10 bis 100 erforderlich. Hier sind daher andere Maßnahmen (wie oben beschrieben) umzusetzen.

3.1.2 Evaluierung mit blendreduzierenden Maßnahmen

IP1 (Nachbarschaft)

Am IP1 werden lange andauernde Blendungen stattfinden, die nur mit lokalen Abschattungsmaßnahmen (z.B. Jalousien) verhindert werden können.

IP2 bis 7 (Nachbarschaft)

Es werden Reflexionen in Richtung der Nachbarn auftreten, deren Dauer jedoch deutlich unter den Grenzwerten der Richtlinie liegen.

IP8 bis 11 (Straßen)

Es werden Reflexionen in Richtung der Straße (IP8 und IP9) auftreten. Diese finden zu einem Zeitpunkt statt, wo die Sonne in einer ähnlichen Richtung steht (max. 11° Abweichung) und die Reflexionen daher überstrahlt. Es besteht also keine Gefahr durch Blendung der PV-Anlage.

Es werden also Blendungen des Straßenverkehrs stattfinden, weshalb blendreduzierende Maßnahmen zu empfehlen sind.

Bei Umsetzung der blendreduzierenden Maßnahmen finden keine gefährlichen Blendungen des Straßenverkehrs statt. Die Nachbarschaft (mit Ausnahme IP1) wird keiner erheblichen Blendwirkung ausgesetzt.

Für den IP1 können lokale Abschattungsmaßnahmen zum Zeitpunkt der Reflexionen vor Blendungen schützen.

Datum: 22.11.2023

Gutachter:

**Zehndorfer
Engineering**
+43 (680) 244 3310 Zehndorfer Engineering GmbH
office@zehndorfer.at Stift-Viktring-Straße 21/6
www.zehndorfer.at 9073 Klagenfurt
FN 518736k Austria
UID-ATU74524829

Jakob Zehndorfer
Zehndorfer Engineering GmbH

ANHANG 1 DEFINITIONEN

Blendung (allgemein)	Eine Störung der visuellen <i>Wahrnehmung</i> , verursacht durch eine helle Lichtquelle im Gesichtsfeld
Psychologische Blendung	Eine Form von Blendung, welche als <i>unangenehm oder ablenkend</i> empfunden wird. Sie stört häufig nur unbewusst die Aufnahme von visueller Information, ohne die Wahrnehmung von Details wirklich zu verhindern.
Physiologische Blendung	Eine Form von Blendung, welche die Wahrnehmung von visueller Information <i>technisch messbar</i> reduziert. Sie wird durch Streulicht innerhalb des Auges verursacht, welches die wahrnehmbaren Kontraste durch seine Schleierleuchtdichte reduziert.
Blendwirkung	Die Auswirkung der Blendung auf ein Individuum
tolerierbare Grenze	In den genannten Vorschriften und Gesetzestexten wird die „tolerierbare Grenze“ für die Blendung nicht näher definiert.
Reflexion (Physik)	Das Zurückwerfen von Wellen an einer Grenzfläche
Gerichtete Reflexion	Für (nahezu) glatte Oberflächen gilt das <i>Reflexionsgesetz</i>
Immissionspunkt	Punkt, auf welchen Strahlung einwirkt
Emissionsfläche	Fläche, von welcher Strahlung ausgesendet wird
Leuchtdichte	Ein Maß für den <i>Helligkeitseindruck</i> . Gibt die Lichtstärke pro Fläche, in Candela pro Quadratmeter an [cd/m ²] bzw. den Lichtstrom pro sichtbarer Flächeneinheit des Reflektors und Raumwinkel (des entfernt stehenden Auges) [lm/m ² sr] an.
Lichtstärke	Der Lichtstrom pro Raumwinkel [lm/sr]
IP	Die Immissionspunkte sind jene Punkte, für welche die Blendberechnung durchgeführt wird
PV	Photovoltaik
Azimut	Seitenwinkel (horizontal) zwischen Objekt und Südrichtung
Elevation	auch <i>Höhenwinkel</i> , gemessen von der Horizontalen zur Objektoberfläche
Koordinatensystem	Das verwendete Koordinatensystem verläuft in x/y-Ebene parallel zur Erdoberfläche, der z-Vektor zeigt senkrecht in die Höhe. In der Berechnung finden verschiedene andere Koordinatensysteme Anwendung, was für das Endergebnis jedoch irrelevant ist.
Prismierung	PV-Glas hat, neben seiner besonderen chemischen Zusammensetzung und einer eventuellen anti-reflex Beschichtung, in vielen Fällen auch noch die Eigenschaft einer „rauen“ Oberfläche – kleine Prismen, die die Reflexion verringern und die Transmission des Lichts in das Glas verstärken sollen. An diesen kleinen, unterschiedlich geneigten Flächen entsteht Streulicht.

ANHANG 2 RICHTLINIEN, VORSCHRIFTEN UND GESETZE

Bundes-Immissionsschutzgesetz (2016)

§ 5 (1) Genehmigungsbedürftige Anlagen sind so zu errichten und zu betreiben, dass zur Gewährleistung eines hohen Schutzniveaus für die Umwelt insgesamt 1. schädliche Umwelteinwirkungen und sonstige Gefahren, erhebliche Nachteile und erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit und die Nachbarschaft nicht hervorgerufen werden können; ...

§ 22 (1) Nicht genehmigungsbedürftige Anlagen sind so zu errichten und zu betreiben, dass 1. schädliche Umwelteinwirkungen verhindert werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind, ...

Bürgerliches Gesetzbuch 2015, § 906

(1) Der Eigentümer eines Grundstücks kann die Zuführung von Gasen, Dämpfen, Gerüchen, Rauch, Ruß, Wärme, Geräusch, Erschütterungen und ähnliche von einem anderen Grundstück ausgehende Einwirkungen insoweit nicht verbieten, als die Einwirkung die Benutzung seines Grundstücks nicht oder nur unwesentlich beeinträchtigt. Eine unwesentliche Beeinträchtigung liegt in der Regel vor, wenn die in Gesetzen oder Rechtsverordnungen festgelegten Grenz- oder Richtwerte von den nach diesen Vorschriften ermittelten und bewerteten Einwirkungen nicht überschritten werden. Gleiches gilt für Werte in allgemeinen Verwaltungsvorschriften, die nach § 48 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes erlassen worden sind und den Stand der Technik wiedergeben.

(2) Das Gleiche gilt insoweit, als eine wesentliche Beeinträchtigung durch eine ortsübliche Benutzung des anderen Grundstücks herbeigeführt wird und nicht durch Maßnahmen verhindert werden kann, die Benutzern dieser Art wirtschaftlich zumutbar sind. Hat der Eigentümer hiernach eine Einwirkung zu dulden, so kann er von dem Benutzer des anderen Grundstücks einen angemessenen Ausgleich in Geld verlangen, wenn die Einwirkung eine ortsübliche Benutzung seines Grundstücks oder dessen Ertrag über das zumutbare Maß hinaus beeinträchtigt.

Hinweise zur Messung, Beurteilung und Minderung von Lichtimmissionen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI-2012), 13.09.2012

3. Maßgebliche Immissionsorte und –Situationen

Maßgebliche Immissionsorte sind a) schutzwürdige Räume, die als Wohnräume, Schlafräume, einschließlich Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten und Bettenräume in Krankenhäusern und Sanatorien, Unterrichtsräume in Schulen, Hochschulen und ähnlichen Einrichtungen, Büroräume, Praxisräume, Arbeitsräume, Schulungsräume und ähnliche Arbeitsräume genutzt werden. An Gebäuden anschließende Außenflächen (z. B. Terrassen und Balkone) sind schutzwürdigen Räumen tagsüber zwischen 6:00 – 22:00 Uhr gleichgestellt. b) unbebaute Flächen in einer Bezugshöhe von 2 m über Grund an dem am stärksten betroffenen Rand der Flächen, auf denen nach Bau- oder Planungsrecht Gebäude mit schutzwürdigen Räumen zugelassen sind.

Zur Ermittlung der Immissionen (Blendzeiträume) wird von idealisierten Annahmen ausgegangen

- Die Sonne ist punktförmig
- Das Modul ist ideal verspiegelt, d.h. es kann das Reflexionsgesetz „Einfallswinkel gleich Ausfallswinkel“ angewendet werden.
- Die Sonne scheint von Aufgang bis Untergang d.h. die Berechnung liefert die astronomisch maximal möglichen Immissionszeiträume.

In den Immissionszeiten sollten nur solche Konstellationen berücksichtigt werden, in denen sich die Blickrichtungen zur Sonne und auf das Modul um mindestens 10° unterscheiden.

Eine erhebliche Belästigung im Sinne des BImSchG durch die maximal mögliche astronomische Blenddauer unter Berücksichtigung aller umliegenden Photovoltaikanlagen kann vorliegen, wenn diese mindestens 30 Minuten am Tag oder 30 Stunden pro Kalenderjahr beträgt.

Bundesfernstraßengesetz (2007)

§ 9 Bauliche Anlagen an Bundesfernstraßen - (2) Im Übrigen bedürfen Baugenehmigungen oder nach anderen Vorschriften notwendige Genehmigungen der Zustimmung der obersten Landesstraßenbaubehörde, wenn 1. bauliche Anlagen längs der Bundesautobahnen in einer Entfernung bis zu 100 Meter und längs der Bundesstraßen außerhalb der zur Erschließung der anliegenden Grundstücke bestimmten Teile der Ortsdurchfahrten bis zu 40 Meter, gemessen vom äußeren Rand der befestigten Fahrbahn, errichtet, erheblich geändert oder anders genutzt werden sollen, ...

(3) Die Zustimmung nach Absatz 2 darf nur versagt oder mit Bedingungen und Auflagen erteilt werden, soweit dies wegen der Sicherheit oder Leichtigkeit des Verkehrs, der Ausbauabsichten oder der Straßenbaugestaltung nötig ist.

ANHANG 3 METHODIK DER BERECHNUNG

Die Berechnung wird mittels *Raytracing* durchgeführt. Dabei wird der errechnete Sonnenstand für ein ganzes Jahr in der Auflösung von 1 bis 5 Minuten, in einen Einfallswinkel auf der Reflexionsfläche umgerechnet und mathematisch gespiegelt. Streublendungen werden als Strahlaufweitung an der Reflexionsoberfläche modelliert. Alle Zeitpunkte, bei denen Reflexionen in Richtung der Immissionsunkte auftreten, werden notiert und grafisch im Blendverlauf dargestellt. Die Blenddauer wird als tägliche und jährliche Akkumulation der Blendzeitpunkte errechnet. Alle Berechnungen werden unter Zuhilfenahme von vorteilhaften Koordinatensystemen, mittels entsprechender Drehmatrizen durchgeführt.

Für eine eventuelle Berechnung der photometrischen Daten (Leuchtdichte und Beleuchtungsstärke) wird die, vom Sonnenstand abhängige, Einstrahlung mit dem winkelabhängigen Reflexionsfaktor multipliziert. Auch die Strahlaufweitung an der reflektierenden Oberfläche wird berücksichtigt. Die Beleuchtungsstärke wird mit der, zu jedem Zeitpunkt reflektierenden, Oberfläche berechnet.

In den Berechnungen und grafischen Darstellungen wurden die folgenden Datenquellen eingesetzt:

Copyright			
	Daten Quelle	©	Link
	Orthofoto Bayernatlas	CC BY 4.0	geodaten.bayern.de
	Geländemodell Bayernatlas	CC BY 4.0	geodaten.bayern.de
	Oberflächenmodell N/A		
	Verwaltungsgrenzen Bayernatlas	CC BY 4.0	geodaten.bayern.de

ANHANG 4 VERMESSUNG DER UMGEBUNG

Die reflektierenden Flächen befinden sich an folgenden Koordinaten

EPSG	Koordinatensystem	False Northing	False Easting
25833	UTM 33N	5 000 000	0

Reflektor	A				B				C			
Eckpunkt	C1	C2	C3	C4	C1	C2	C3	C4	C1	C2	C3	C4
x	302 334	302 451	302 633	302 478	302 451	302 537	302 632	302 602	302 602	302 632	302 763	302 633
y	403 679	403 569	403 825	403 879	403 569	403 490	403 602	403 781	403 781	403 602	403 758	403 825
z	440	440	418	416	440	438	423	421	421	423	409	418
h	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2

Reflektor	D				E				F			
Eckpunkt	C1	C2	C3	C4	C1	C2	C3	C4	C1	C2	C3	C4
x	302 537	302 590	302 758	302 688	302 613	302 764	302 956	302 767	302 818	302 939	303 019	302 888
y	403 490	403 440	403 612	403 668	403 457	403 333	403 445	403 606	403 364	403 246	403 284	403 405
z	438	440	422	413	438	442	421	423	437	435	425	429
h	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2

Reflektor	G				H				I			
Eckpunkt	C1	C2	C3	C4	C1	C2	C3	C4	C1	C2	C3	C4
x	302 888	303 099	303 204	303 106	302 829	302 957	303 106	303 016	302 923	302 974	303 005	302 960
y	403 405	403 207	403 272	403 529	403 553	403 444	403 529	403 707	403 732	403 672	403 698	403 774
z	429	424	415	409	426	421	409	404	408	409	405	403
h	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2

Reflektor	J				K				L			
Eckpunkt	C1	C2	C3	C4	C1	C2	C3	C4	C1	C2	C3	C4
x	302 480	302 605	302 790	302 666	302 605	302 765	302 917	302 790	302 826	302 889	302 940	302 935
y	403 882	403 839	404 085	404 141	403 839	403 760	403 925	404 085	403 826	403 766	403 841	403 945
z	416	418	396	396	418	409	399	396	404	408	400	398
h	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2

Reflektor	M				N				O			
Eckpunkt	C1	C2	C3	C4	C1	C2	C3	C4	C1	C2	C3	C4
x	301 966	302 076	302 135	301 978	302 076	302 237	302 244	302 135	302 237	302 262	302 264	302 244
y	403 436	403 382	403 521	403 456	403 382	403 274	403 280	403 521	403 274	403 240	403 246	403 280
z	393	392	412	395	392	393	394	412	393	392	394	394
h	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2

mit den folgenden Winkeln der reflektierenden Flächen

	Montagesystem		Untergrund		Resultierende	
	Höhenwinkel	Seitenwinkel	Höhenwinkel	Seitenwinkel	Höhenwinkel	Seitenwinkel
A	15	0	5	-153	15	-8
B	15	0	5	-114	16	-18
C	15	0	4	-105	16	-16
D	15	0	6	-175	15	-2
E	15	0	5	-143	15	-11
F	15	0	6	-128	16	-17
G	15	0	4	-126	15	-13
H	15	0	5	-127	15	-13
I	15	0	5	-136	15	-13
J	15	0	4	-165	15	-4
K	15	0	4	-126	15	-11
L	15	0	3	-155	15	-5
M	15	27	7	26	15	26
N	15	27	8	36	15	32
O	15	27	9	50	15	40

Für diese Berechnung wurden folgende Immissionspunkte betrachtet

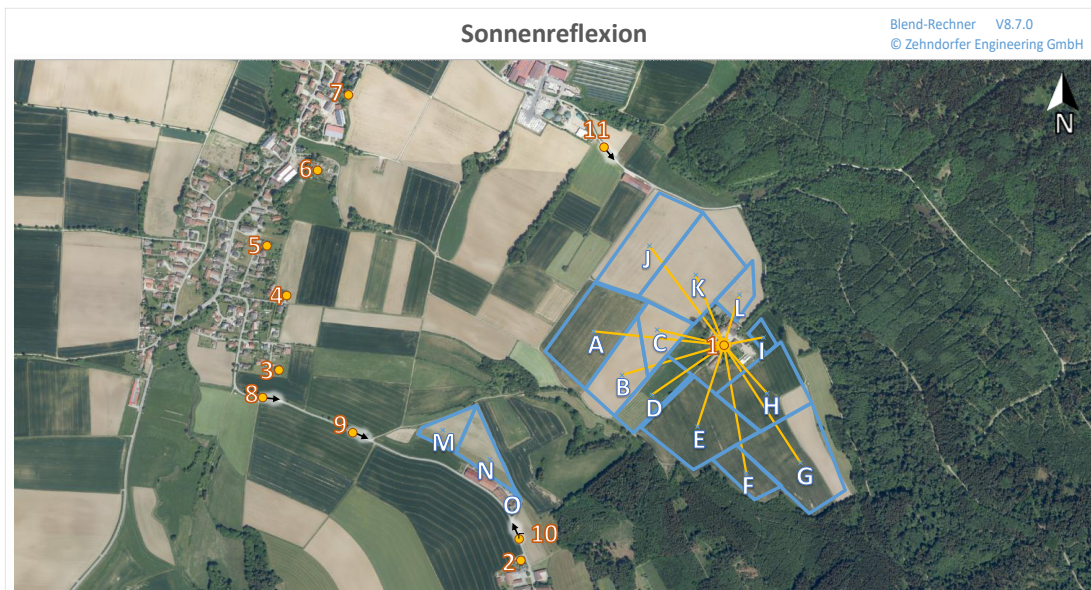
Immissionspunkt	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Bezeichnung	IP1	IP2	IP3	IP4	IP5	IP6	IP7	IP-S1	IP-S2	IP-S3	IP-S4
x	302 853	302 264	301 564	301 587	301 528	301 676	301 765	301 517	301 778	302 259	302 504
y	403 696	403 070	403 625	403 842	403 987	404 208	404 428	403 544	403 443	403 132	404 276
z	414	397	390	401	385	394	398	386	390	396	394
h	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	2,5	2,5	2,5	2,5
Blickrichtung - Az								-82	-65	157	-39

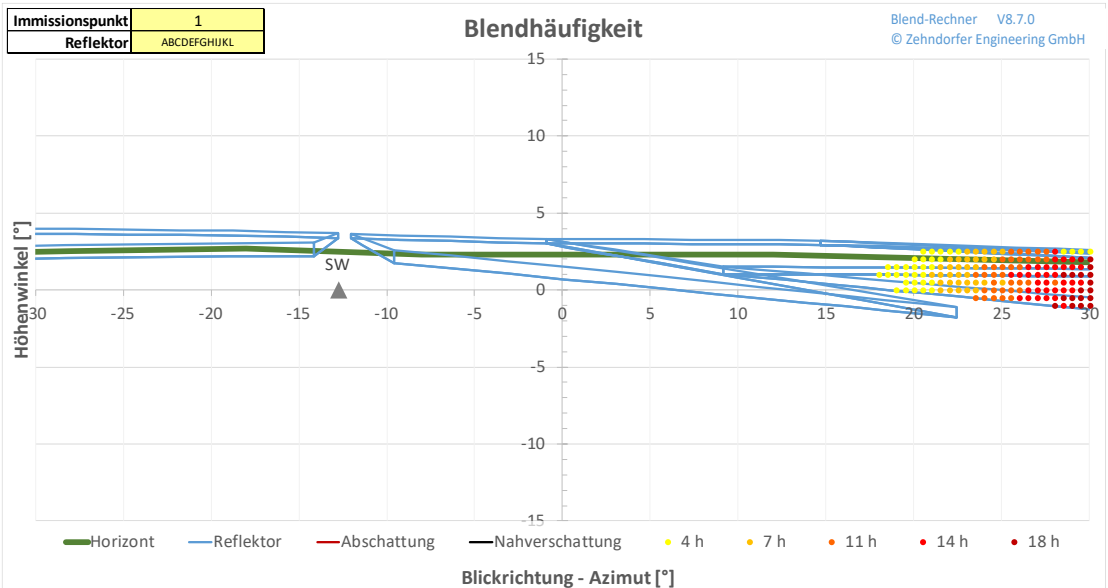
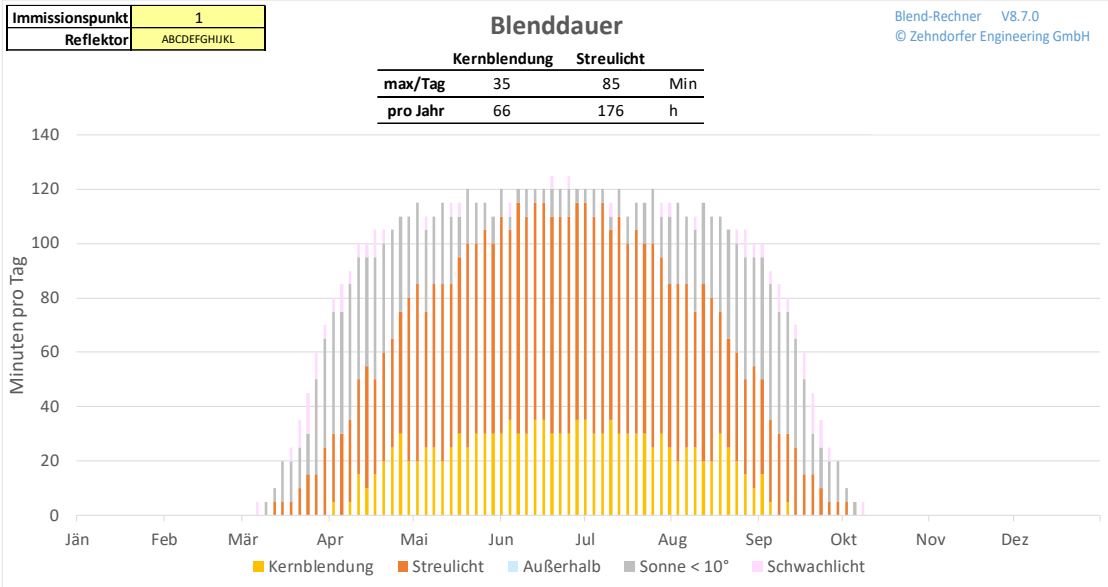
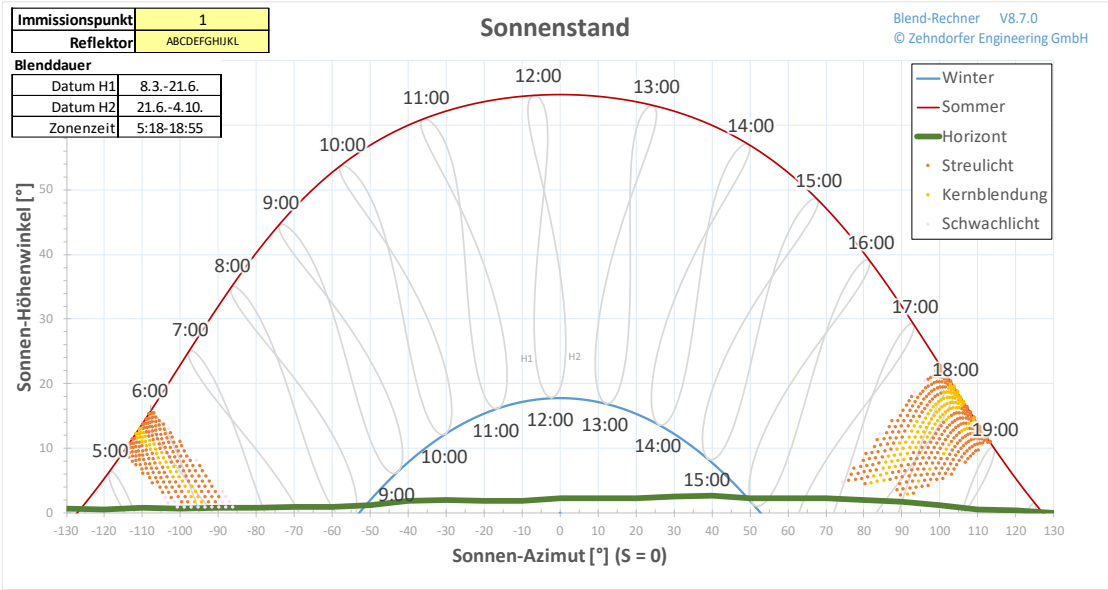
ANHANG 5 DETAIL-ERGEBNISSE DER BERECHNUNGEN

Reflektor		ABCDEFHIJK	ABDMNO	ABDEMNO	ABCDEJLMNK	ABCDEJKL	ABCDEJKL	ABCDEJKL	MNO	MNO	MNO
Immissionspunkt		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Distanz	m	80	171	444	550	696	811	899	462	188	109
Höhenwinkel	°	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Raumwinkel	msr	212	45	12	12	12	8	4	2	9	23
Datum H1		8.3.-21.6.	-	28.1.-1.5.	21.12.-7.5.	1.4.-13.4.	-	-	15.2.-16.4.	15.2.-9.6.	-
Datum H2		21.6.-4.10.	-	11.8.-12.11.	5.8.-21.12.	29.8.-10.9.	-	-	26.8.-25.10.	3.7.-25.10.	-
Zeit		5:18-18:55	-	5:21-8:26	5:26-8:40	5:44-6:08	-	-	6:32-8:14	6:02-8:15	-
Kernblendung	min / Tag	35	-	0	0	0	-	-	0	0	-
Kernblendung	h / Jahr	66	-	0	0	0	-	-	0	0	-
Streulicht	min / Tag	85	-	20	15	0	-	-	40	40	-
Streulicht	h / Jahr	176	-	20	6	0	-	-	42	25	-
Sonne-Reflektor-Winkel (max)	°	31	-	14	14	8	-	-	17	22	-
Blendung - Blickwinkel (min)	°	21	-	1	17	19	-	-	0	2	-
Leuchtdichte (max)	[k cd/m ²]	6 899	-	4 894	2 877	619	-	-	6 535	7 727	-
Retinale Einstrahlung (max)	[mW/cm ²]	54	-	8	4	1	-	-	13	60	-
Beleuchtungsstärke (max)	[lx]	19 882	-	557	550	59	-	-	1 602	6 958	-

Reflektor		ABCDEJKL
Immissionspunkt		11
Distanz	m	210
Höhenwinkel	°	1
Raumwinkel	msr	12
Datum H1		-
Datum H2		-
Zeit		-
Kernblendung	min / Tag	-
Kernblendung	h / Jahr	-
Streulicht	min / Tag	-
Streulicht	h / Jahr	-
Sonne-Reflektor-Winkel (max)	°	-
Blendung - Blickwinkel (min)	°	-
Leuchtdichte (max)	[k cd/m ²]	-
Retinale Einstrahlung (max)	[mW/cm ²]	-
Beleuchtungsstärke (max)	[lx]	-

Im Folgenden werden jene Ergebnisse grafisch dargestellt, für welche Reflexionen auftreten können.

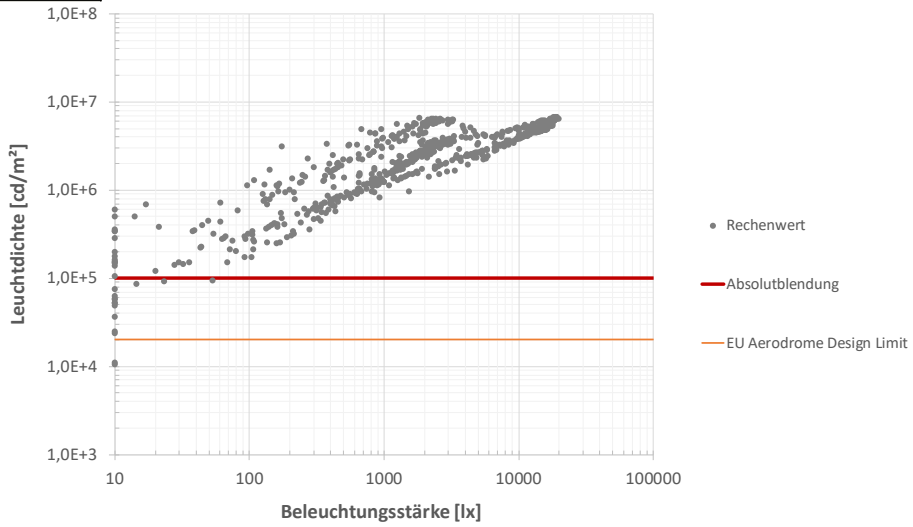




Immissionspunkt	1
Reflektor	ABCDEFGHIJKL

Reflexions-Photometrie

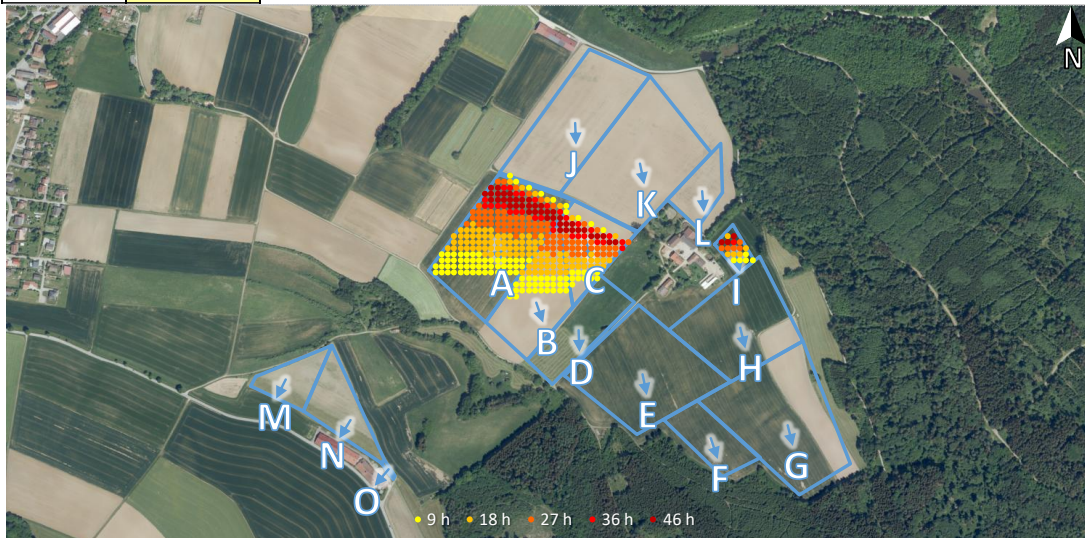
Blend-Rechner V8.7.0
© Zehndorfer Engineering GmbH



Immissionspunkt	1
Reflektor	ABCDEFGHIJKL

Blendhäufigkeit

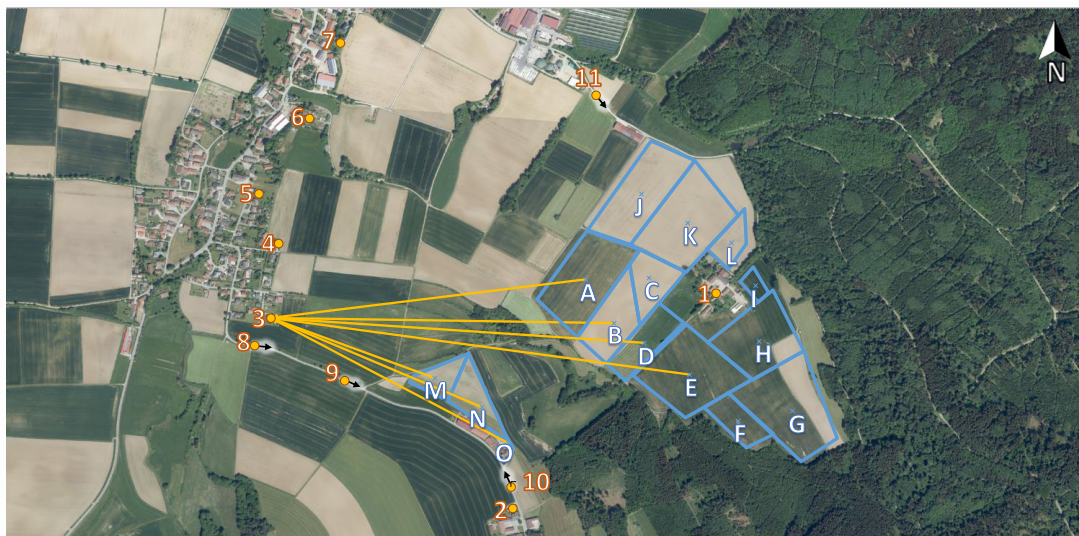
Blend-Rechner V8.7.0
© Zehndorfer Engineering GmbH

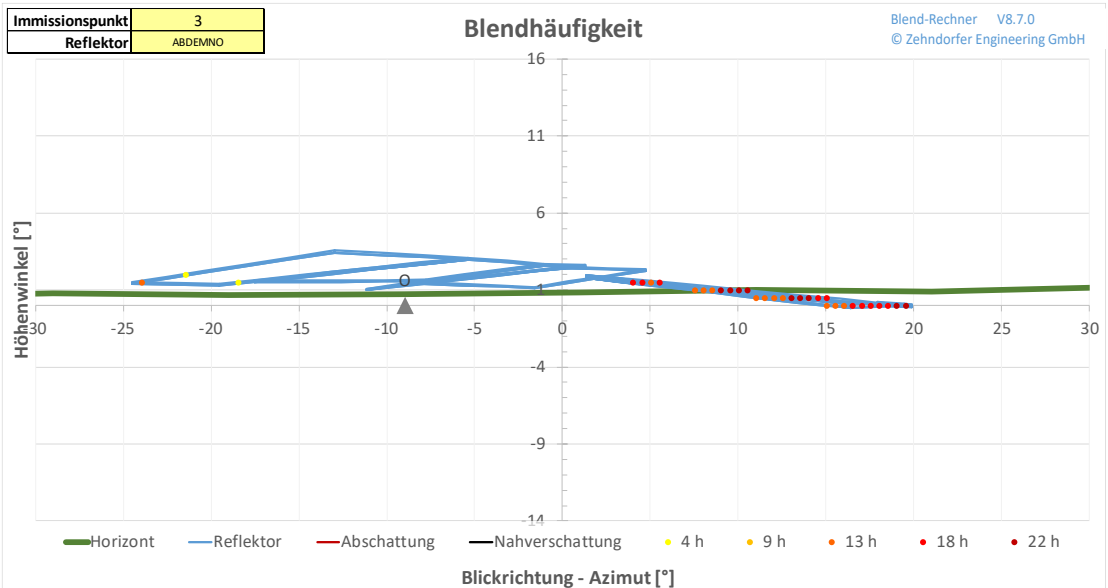
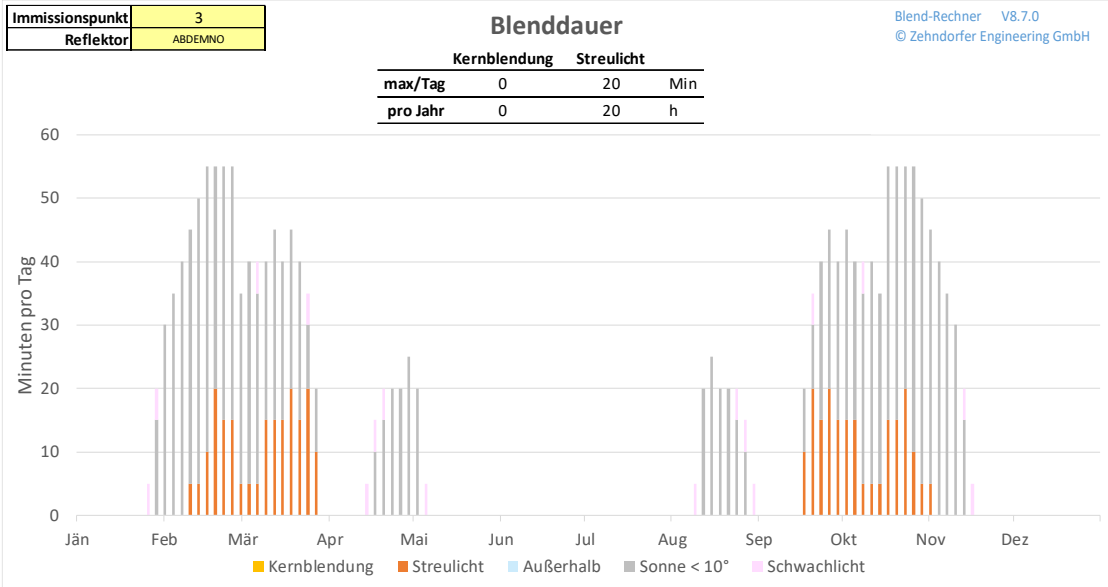
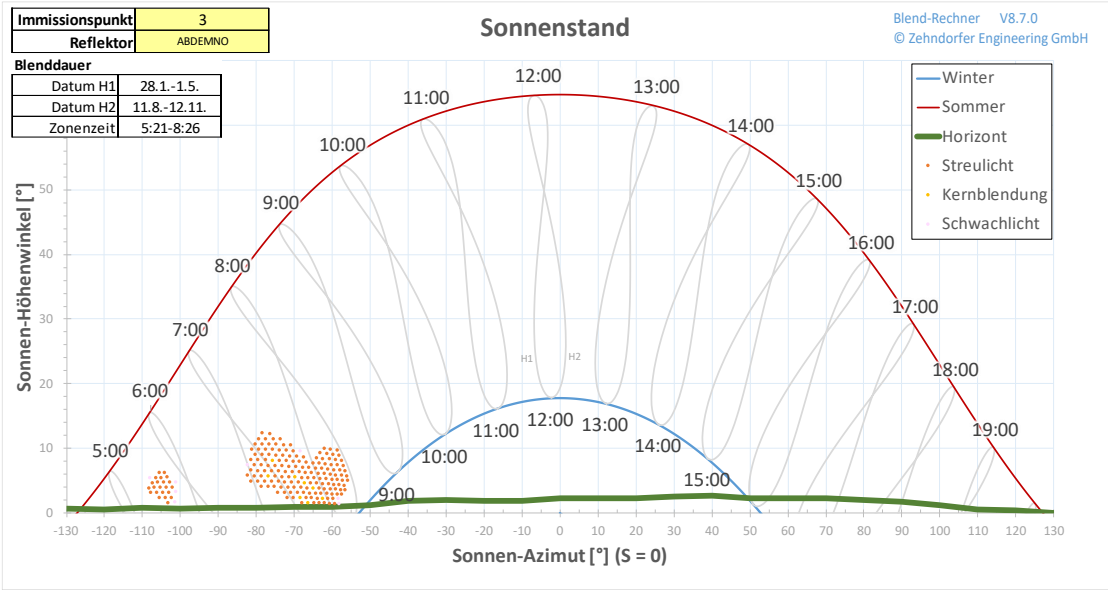


Immissionspunkt	1
Reflektor	ABCDEFGHIJKL

Sonnenreflexion

Blend-Rechner V8.7.0
© Zehndorfer Engineering GmbH

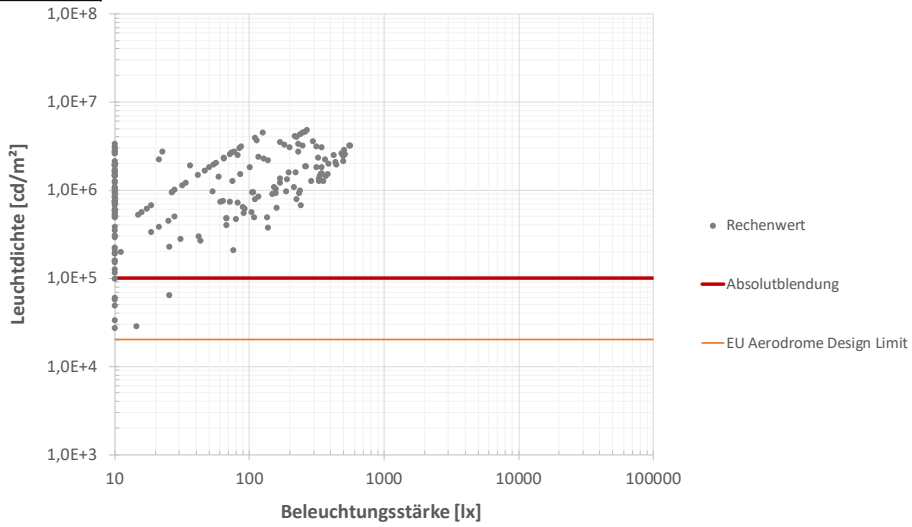




Immissionspunkt	3
Reflektor	ABDEMNO

Reflexions-Photometrie

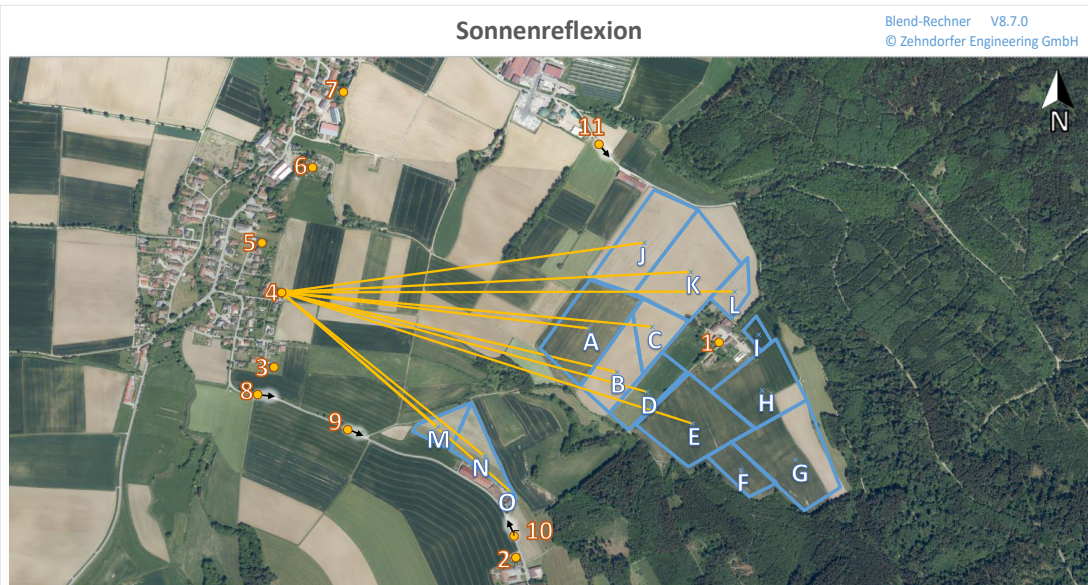
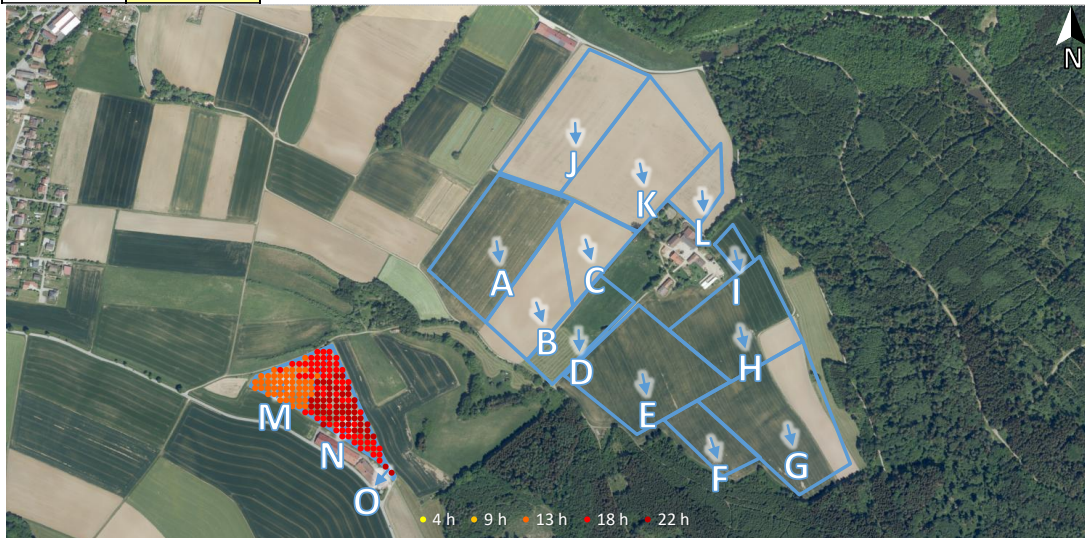
Blend-Rechner V8.7.0
© Zehndorfer Engineering GmbH

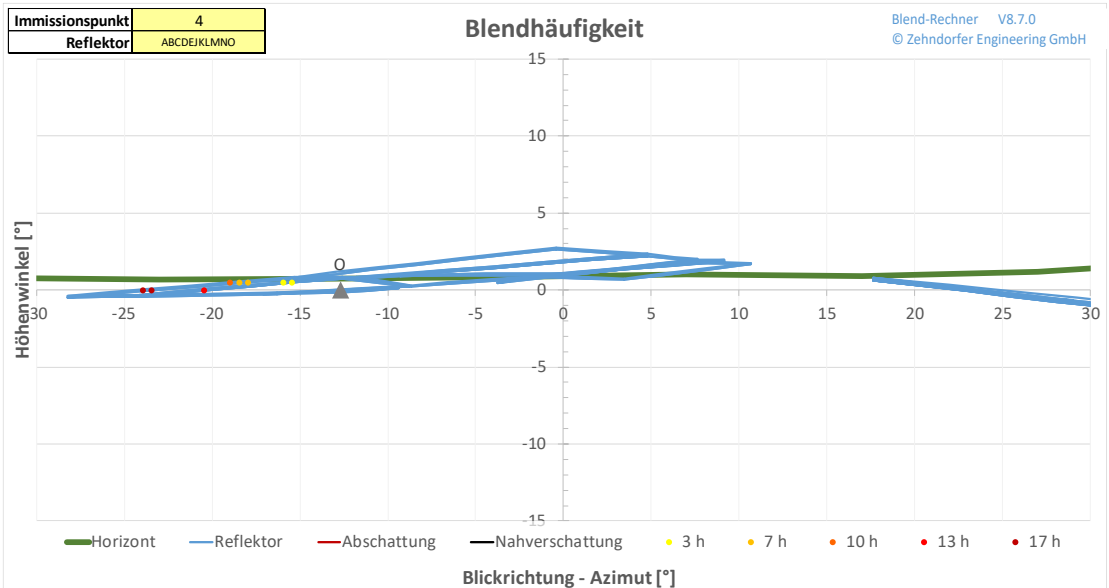
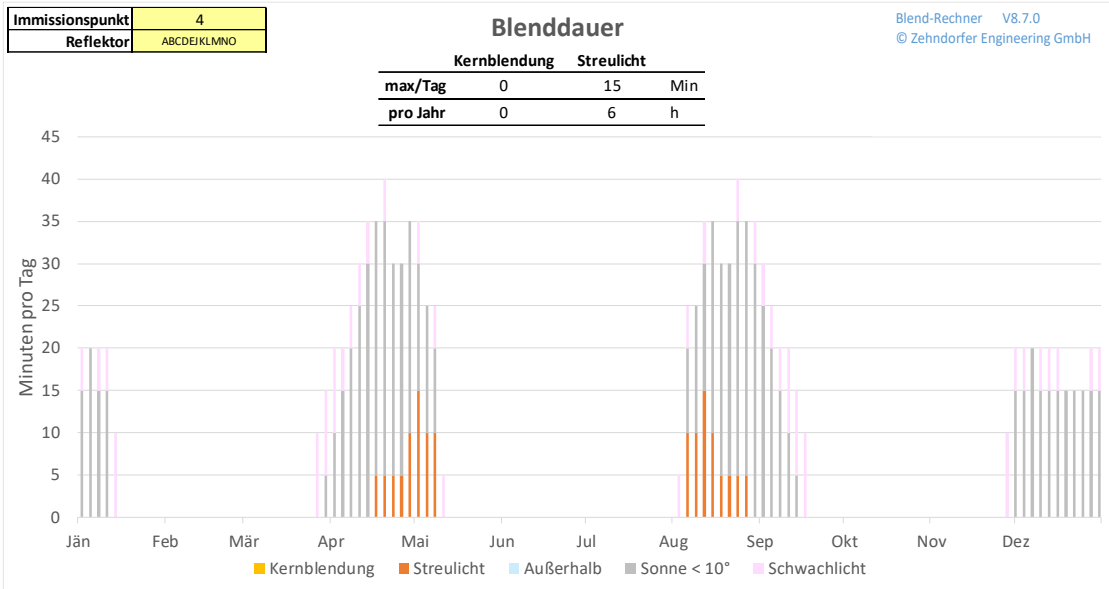
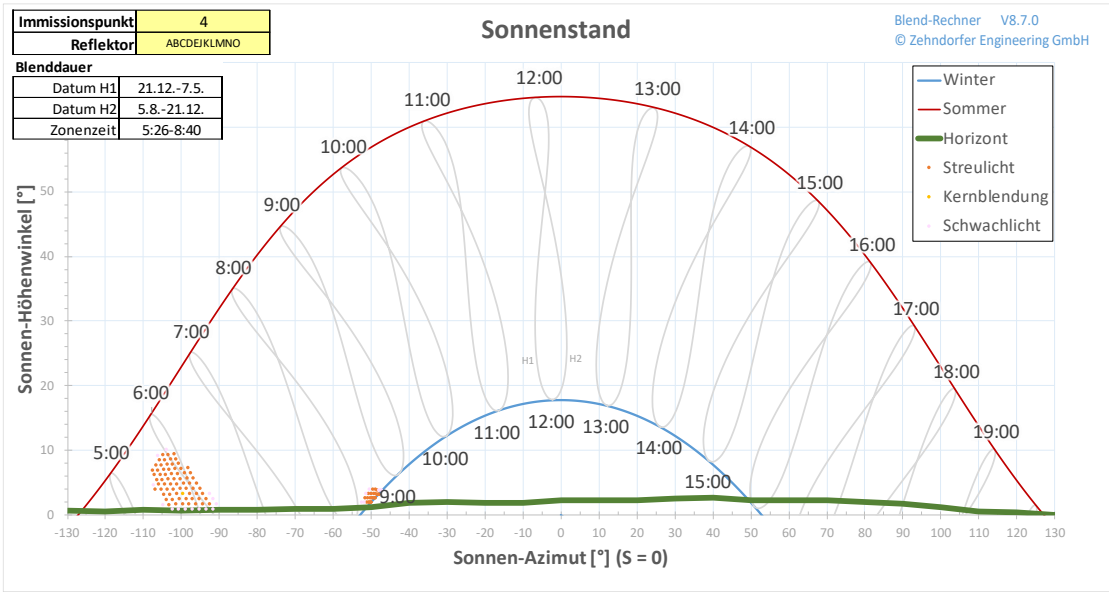


Immissionspunkt	3
Reflektor	ABDEMNO

Blendhäufigkeit

Blend-Rechner V8.7.0
© Zehndorfer Engineering GmbH

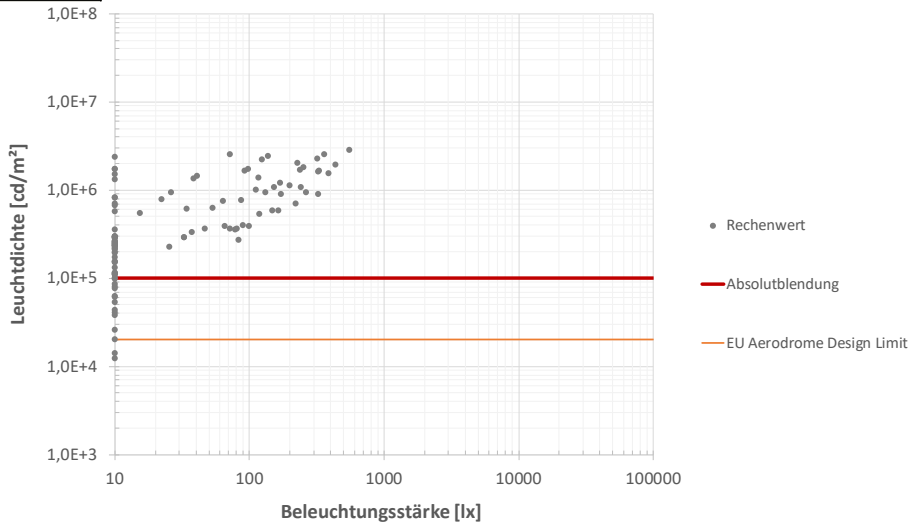




Immissionspunkt	4
Reflektor	ABCDEJKLMNO

Reflexions-Photometrie

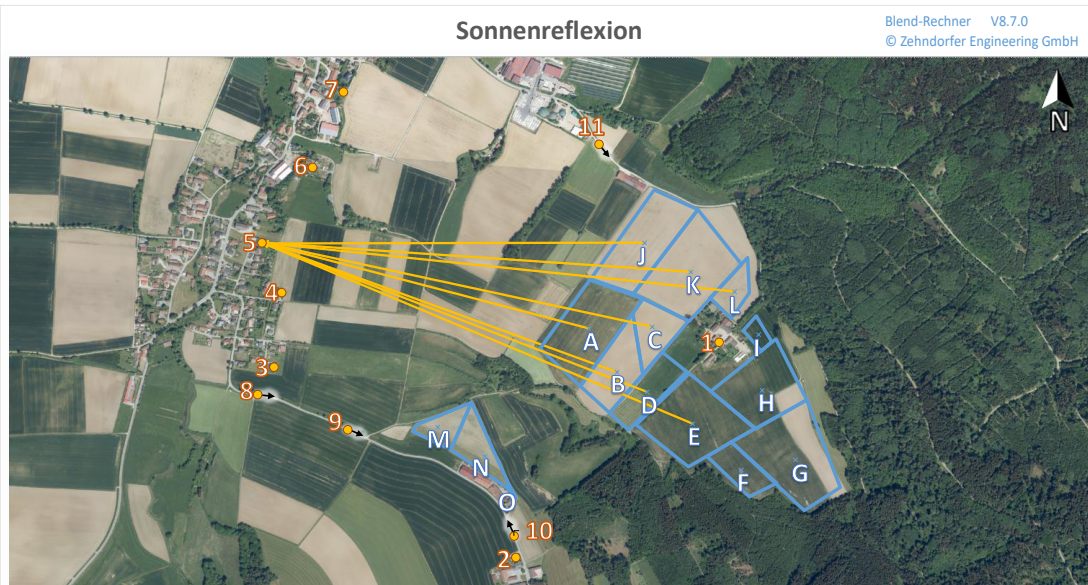
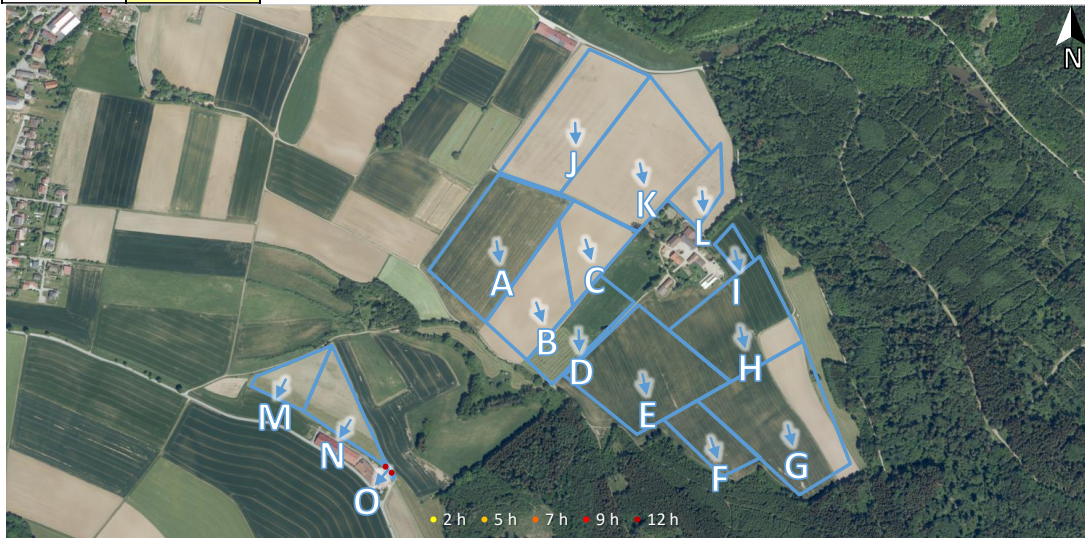
Blend-Rechner V8.7.0
© Zehndorfer Engineering GmbH

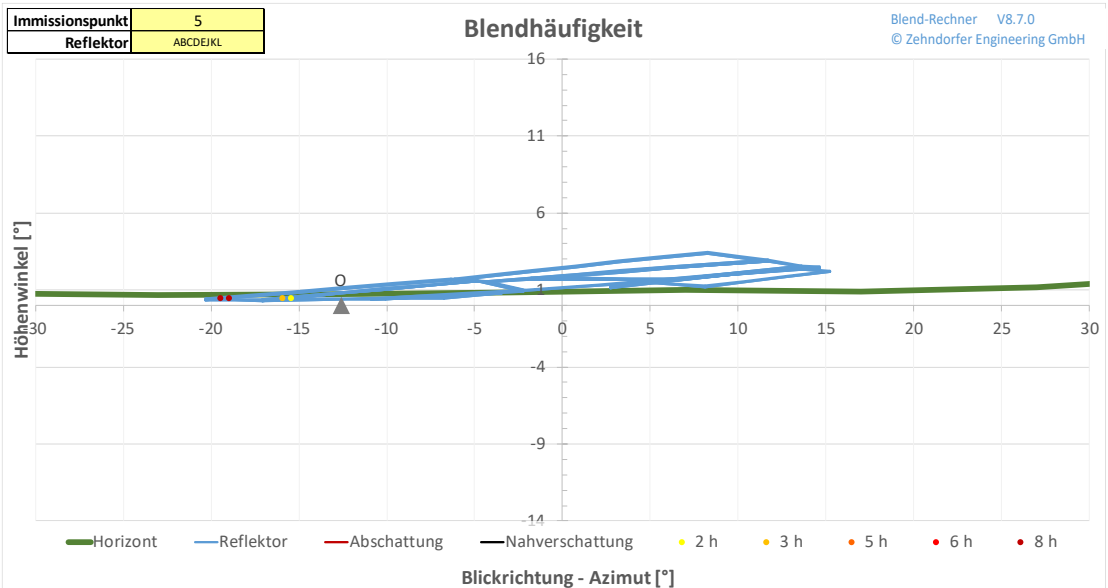
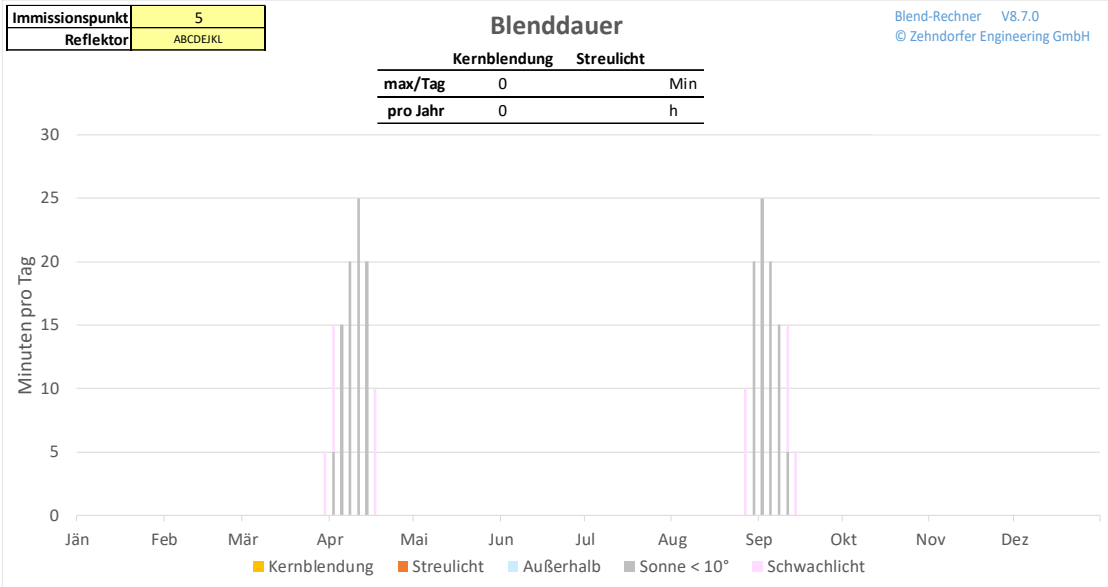
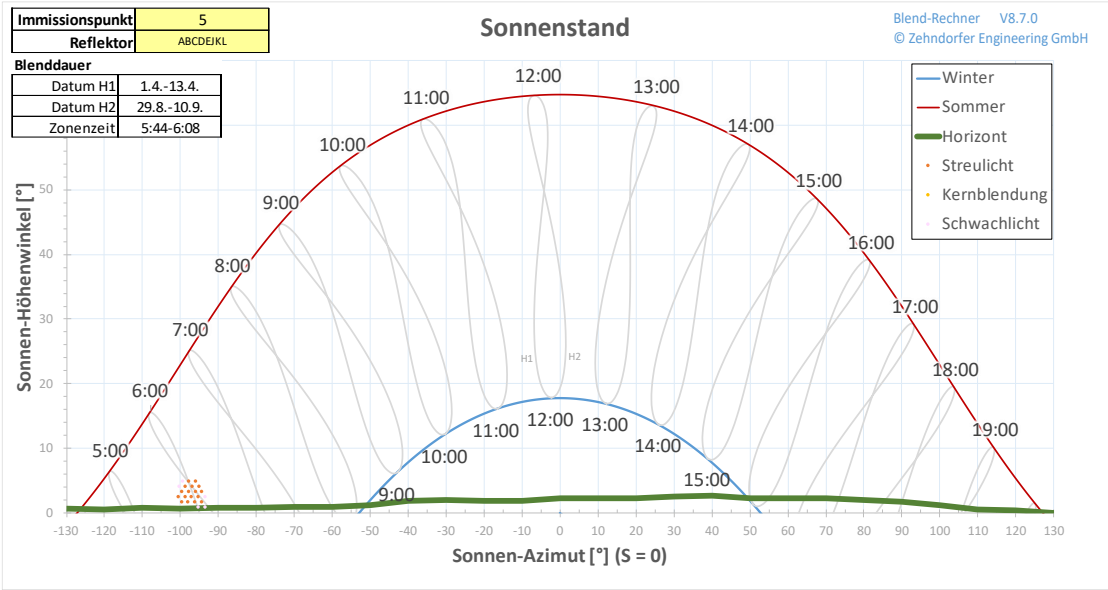


Immissionspunkt	4
Reflektor	ABCDEJKLMNO

Blendhäufigkeit

Blend-Rechner V8.7.0
© Zehndorfer Engineering GmbH

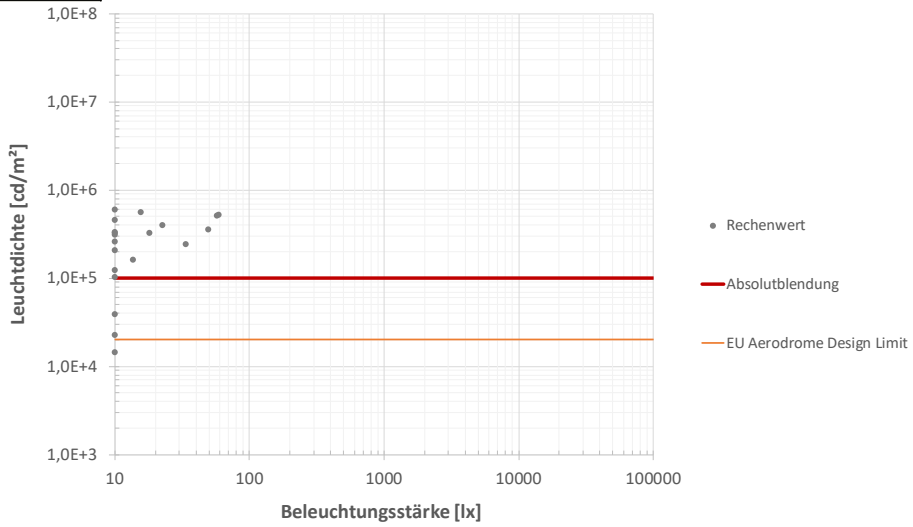




Immissionspunkt	5
Reflektor	ABCDEKL

Reflexions-Photometrie

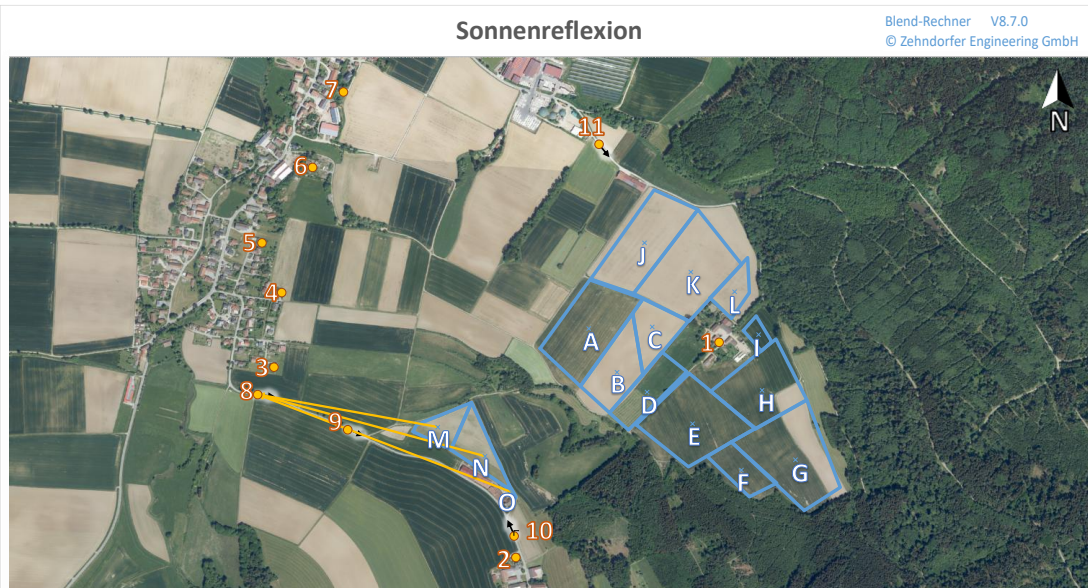
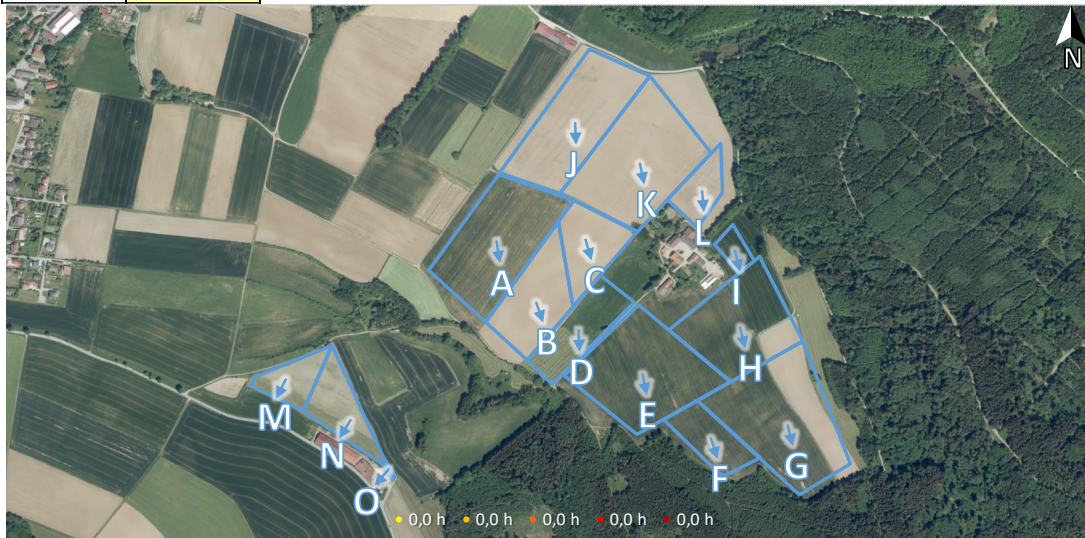
Blend-Rechner V8.7.0
© Zehndorfer Engineering GmbH

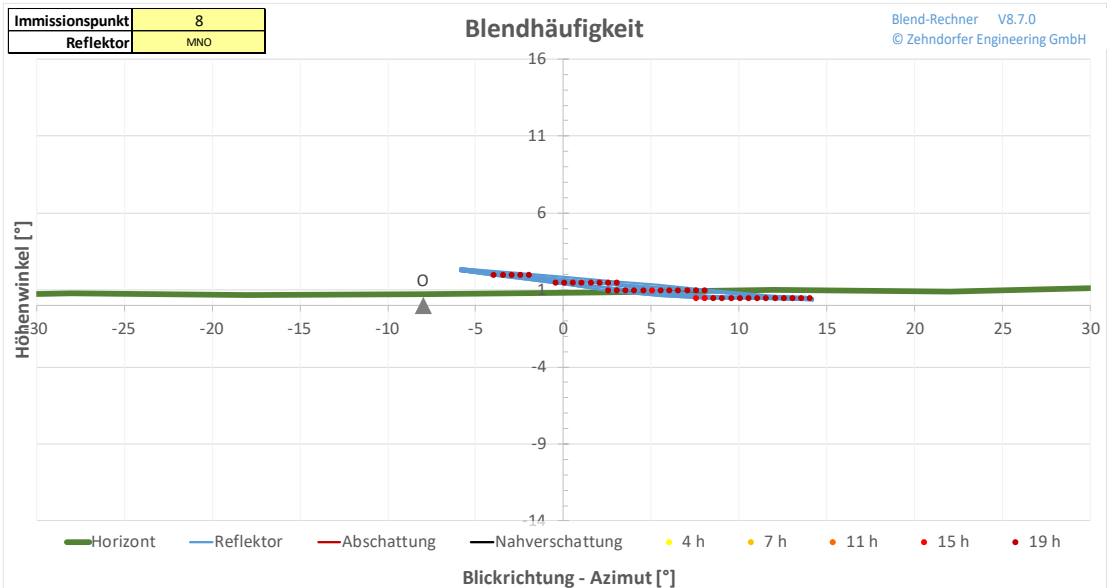
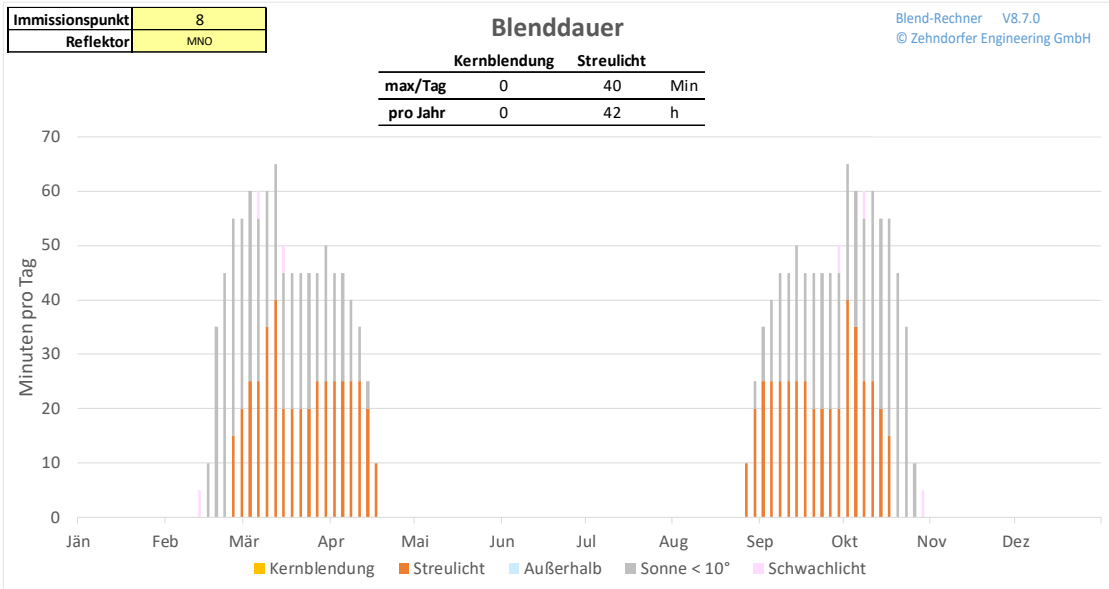
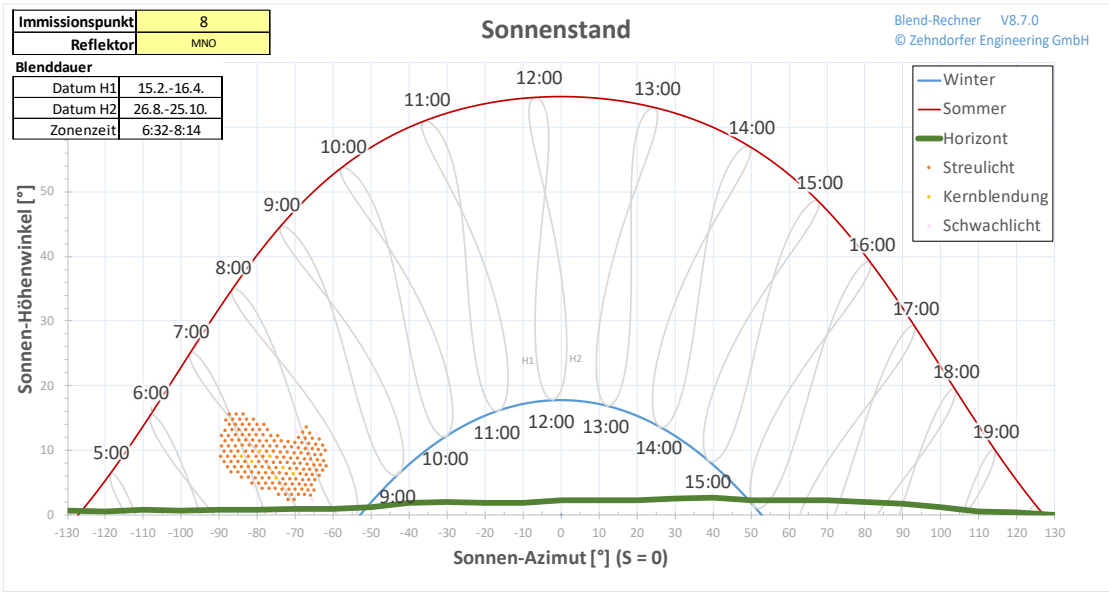


Immissionspunkt	5
Reflektor	ABCDEKL

Blendhäufigkeit

Blend-Rechner V8.7.0
© Zehndorfer Engineering GmbH

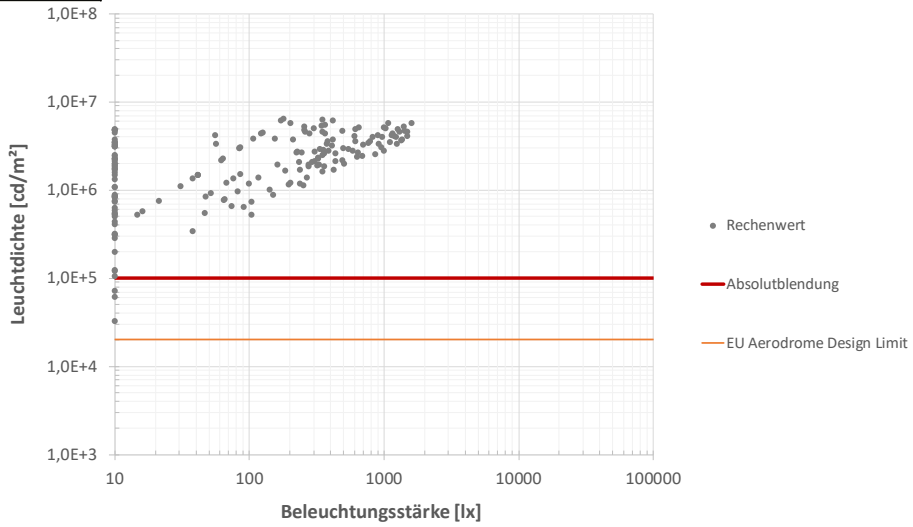




Immissionspunkt	8
Reflektor	MNO

Reflexions-Photometrie

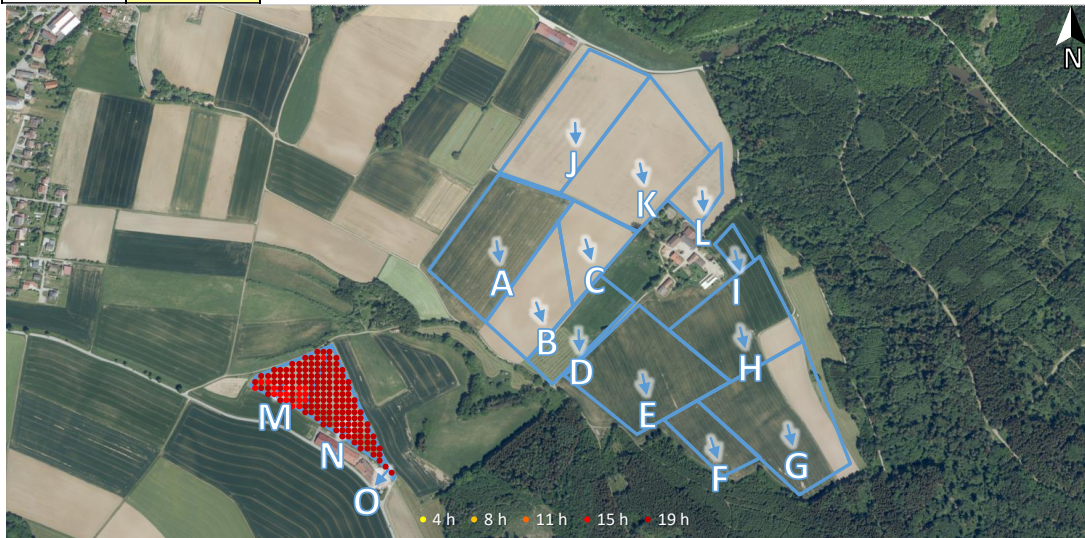
Blend-Rechner V8.7.0
© Zehndorfer Engineering GmbH



Immissionspunkt	8
Reflektor	MNO

Blendhäufigkeit

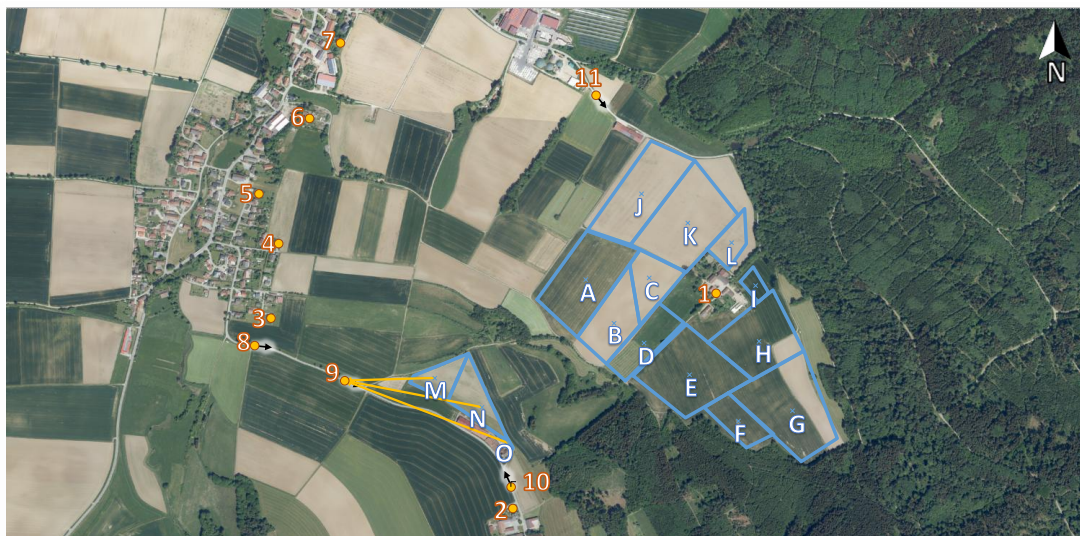
Blend-Rechner V8.7.0
© Zehndorfer Engineering GmbH

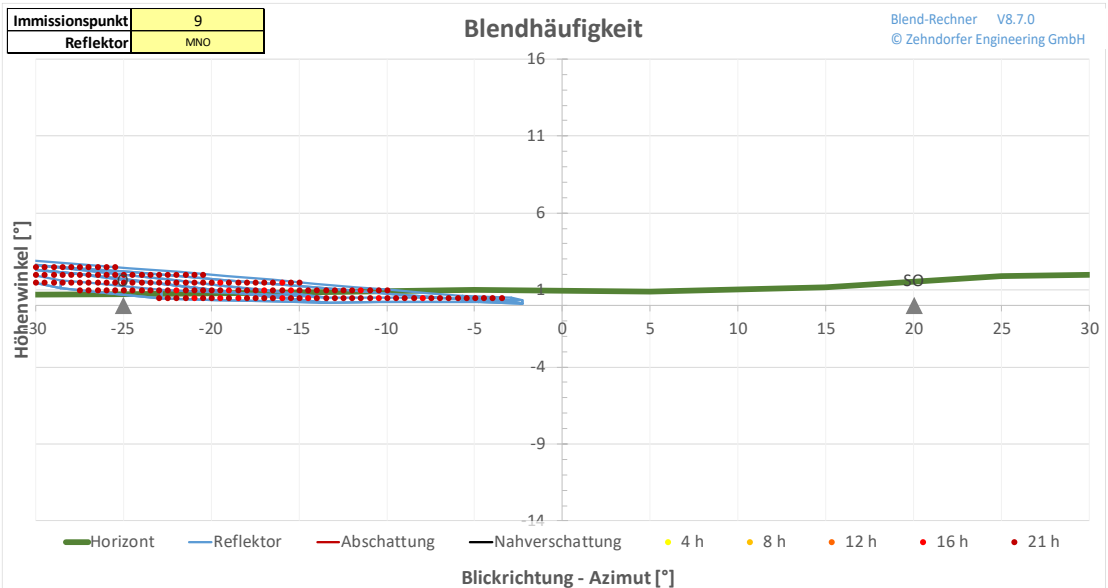
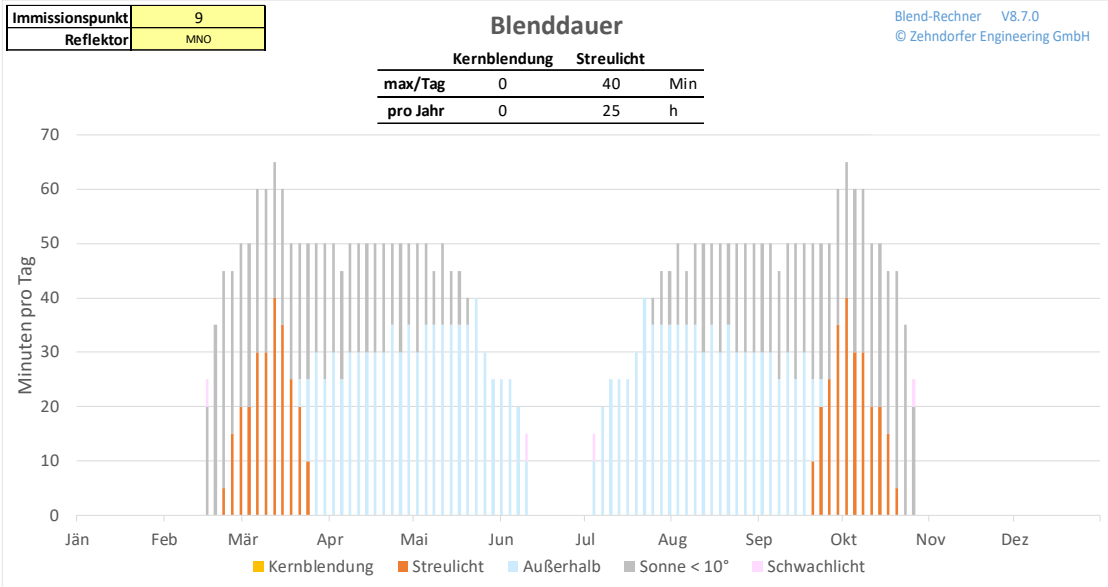
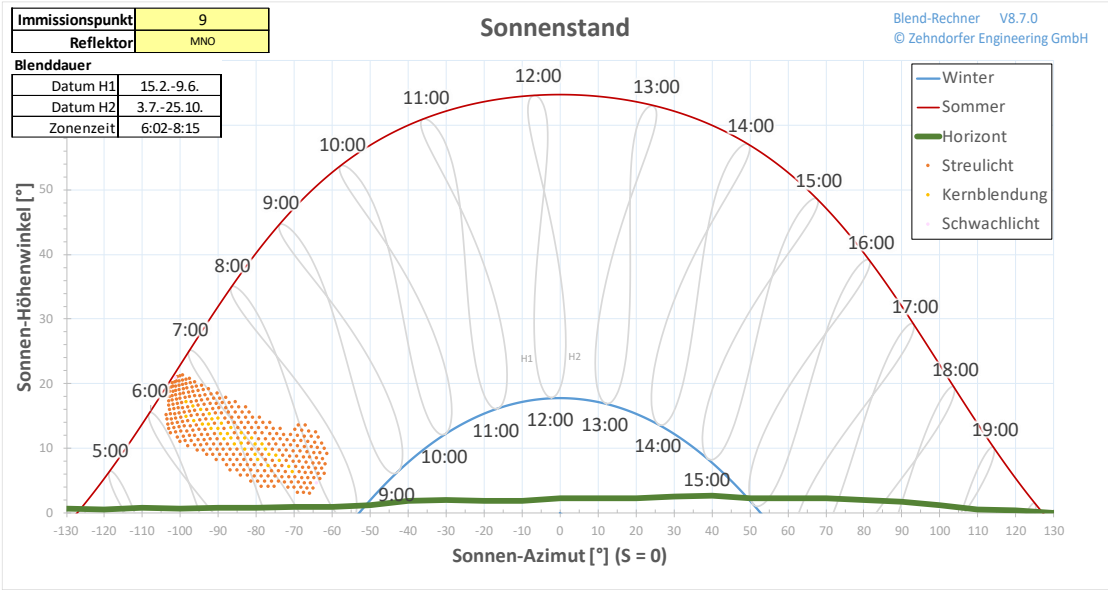


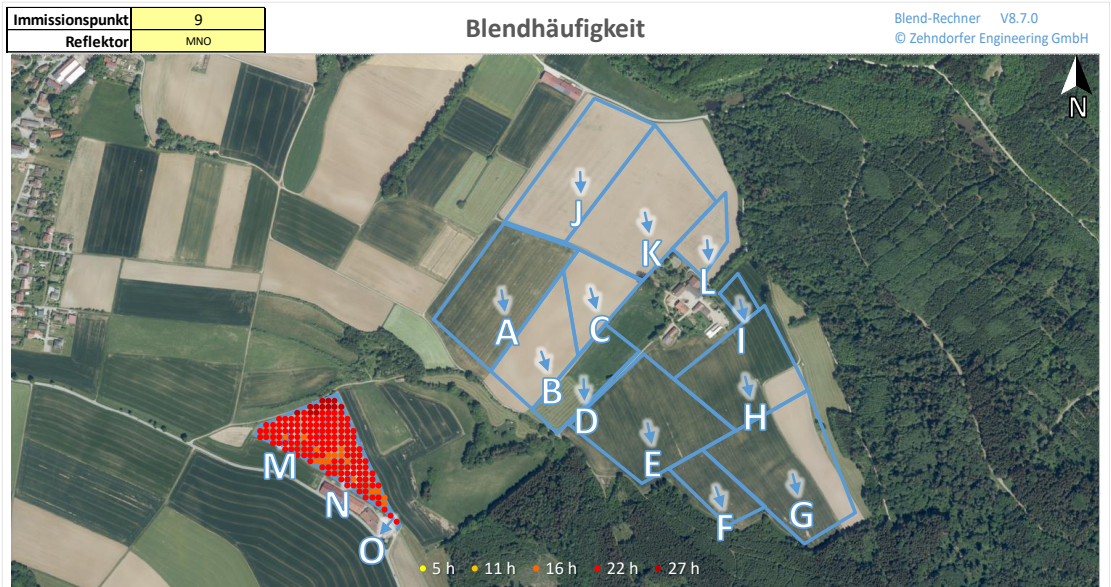
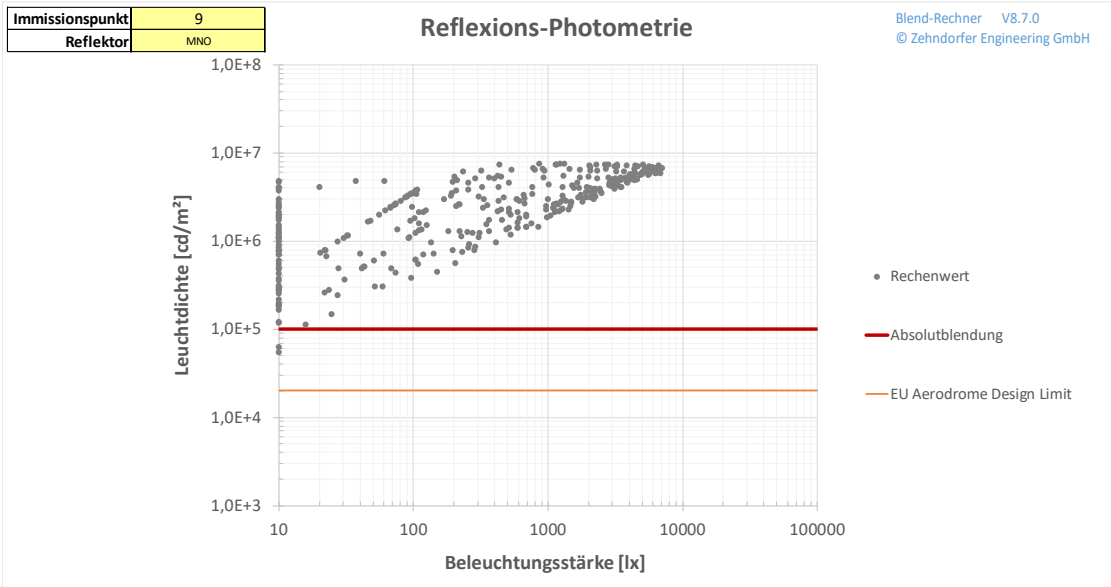
Immissionspunkt	8
Reflektor	MNO

Sonnenreflexion

Blend-Rechner V8.7.0
© Zehndorfer Engineering GmbH





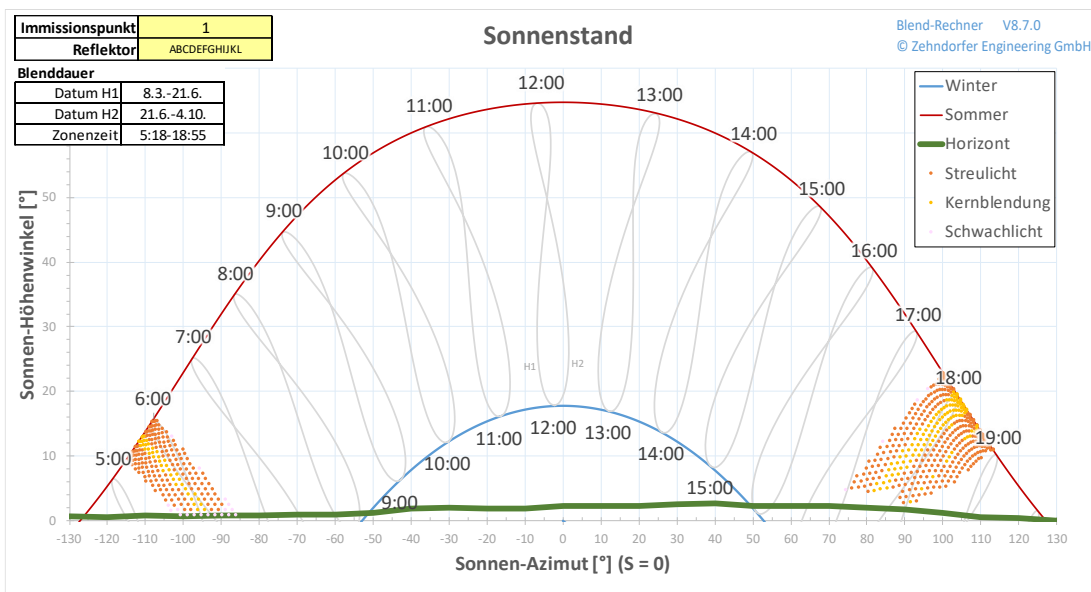
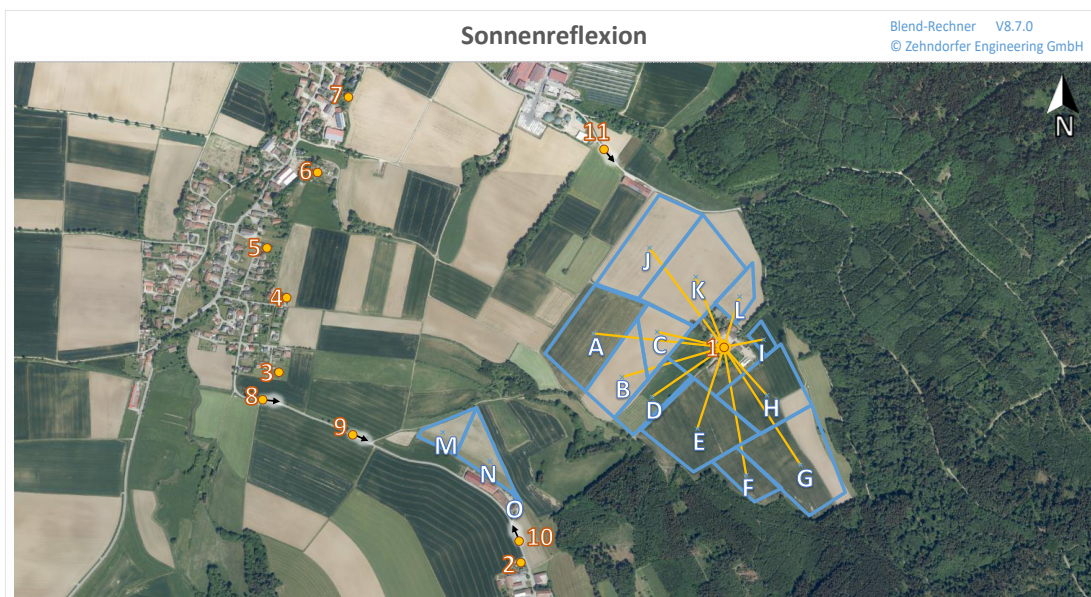


Anhang 5.1 Ergebnisse mit blendreduzierenden Maßnahmen

Reflektor		AB	CD	EF	GHIJK	ABDMNO	ABDEMNO	ABCDEIKLMNK	ABCDEIKL	ABCDEIKL	ABCDEIKL	MNO	MNO	MNO
Immissionspunkt		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Distanz	m	80	171	444	550	696	811	899	462	188	109			
Höhenwinkel	°	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0			
Raumwinkel	m ²	212	45	12	12	12	8	4	2	9	23			
Datum H1		8.3.-21.6.	-	16.4.-1.5.	29.3.-7.5.	1.4.-13.4.	-	-	21.2.-4.4.	21.2.-16.5.	-			
Datum H2		21.6.-4.10.	-	11.8.-26.8.	5.8.-13.9.	29.8.-10.9.	-	-	7.9.-19.10.	27.7.-19.10.	-			
Zeit		5:18-18:55	-	5:21-5:48	5:26-6:11	5:44-6:08	-	-	6:16-7:45	5:46-7:45	-			
Kernblendung	min / Tag	35	-	0	0	0	-	-	0	0	-			
Kernblendung	h / Jahr	66	-	0	0	0	-	-	0	0	-			
Streulicht	min / Tag	85	-	0	15	0	-	-	5	0	-			
Streulicht	h / Jahr	176	-	0	6	0	-	-	0	0	-			
Sonne-Reflektor-Winkel (max)	°	31	-	9	14	8	-	-	11	16	-			
Blendung - Blickwinkel (min)	°	21	-	22	17	19	-	-	1	5	-			
Leuchtdichte (max)	[k cd/m ²]	6 899	-	1 106	2 877	619	-	-	2 644	6 719	-			
Retinale Einstrahlung (max)	[mW/cm ²]	54	-	5	4	1	-	-	5	52	-			
Beleuchtungsstärke (max)	[lx]	19 882	-	241	550	59	-	-	250	3 977	-			

Reflektor		ABCDEJKL
Immissionspunkt		11
Distanz	m	210
Höhenwinkel	°	1
Raumwinkel	msr	12
Datum H1		-
Datum H2		-
Zeit		-
Kernblendung	min / Tag	-
Kernblendung	h / Jahr	-
Streulicht	min / Tag	-
Streulicht	h / Jahr	-
Sonne-Reflektor-Winkel (max)	°	-
Blendung - Blickwinkel (min)	°	-
Leuchtdichte (max)	[k cd/m ²]	-
Retinale Einstrahlung (max)	[mW/cm ²]	-
Beleuchtungsstärke (max)	[lx]	-

Im Folgenden werden jene Ergebnisse grafisch dargestellt, für welche Reflexionen auftreten können.

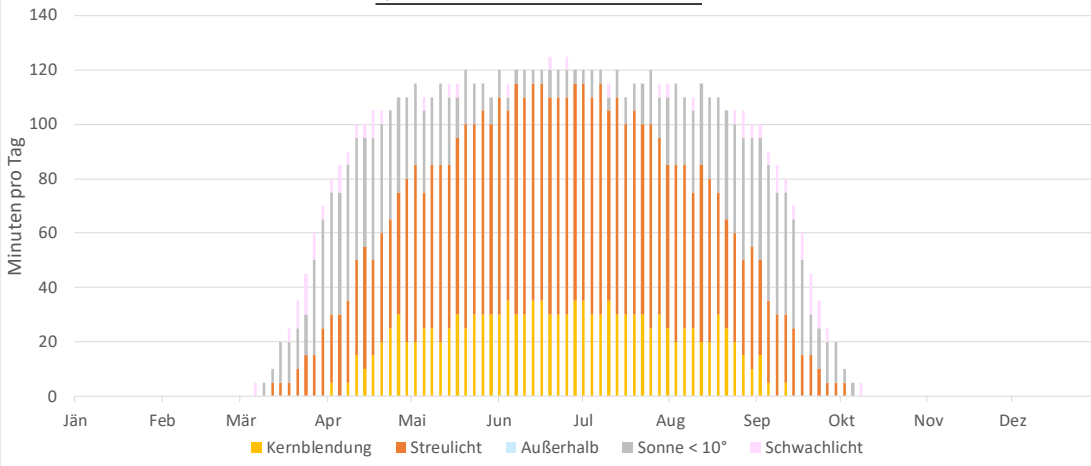


Immissionspunkt	1
Reflektor	ABCDEFGHIJKL

Blenddauer

Blend-Rechner V8.7.0
© Zehndorfer Engineering GmbH

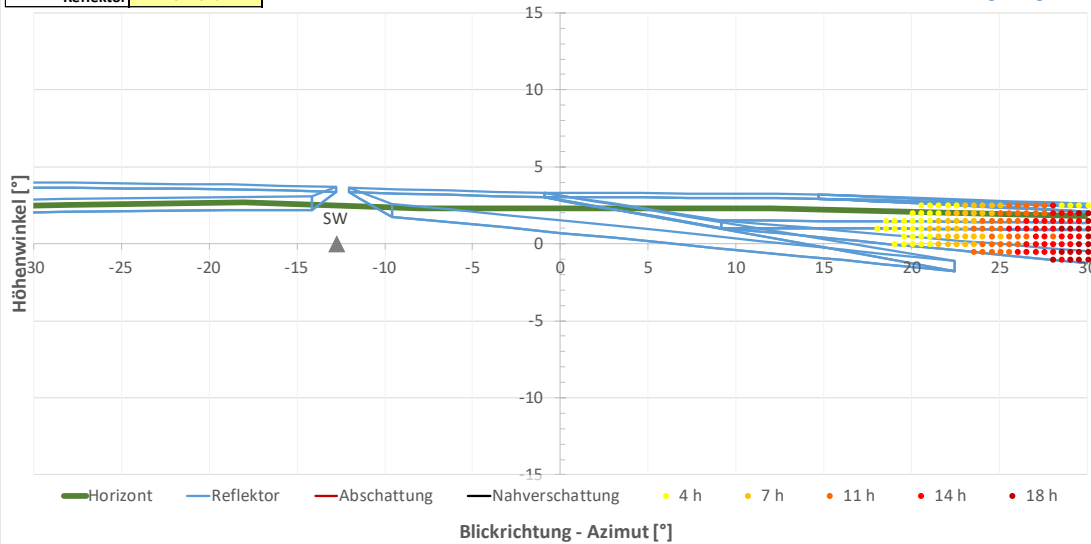
	Kernblendung	Streulicht	Min
max/Tag	35	85	
pro Jahr	66	176	h



Immissionspunkt	1
Reflektor	ABCDEFGHIJKL

Blendhäufigkeit

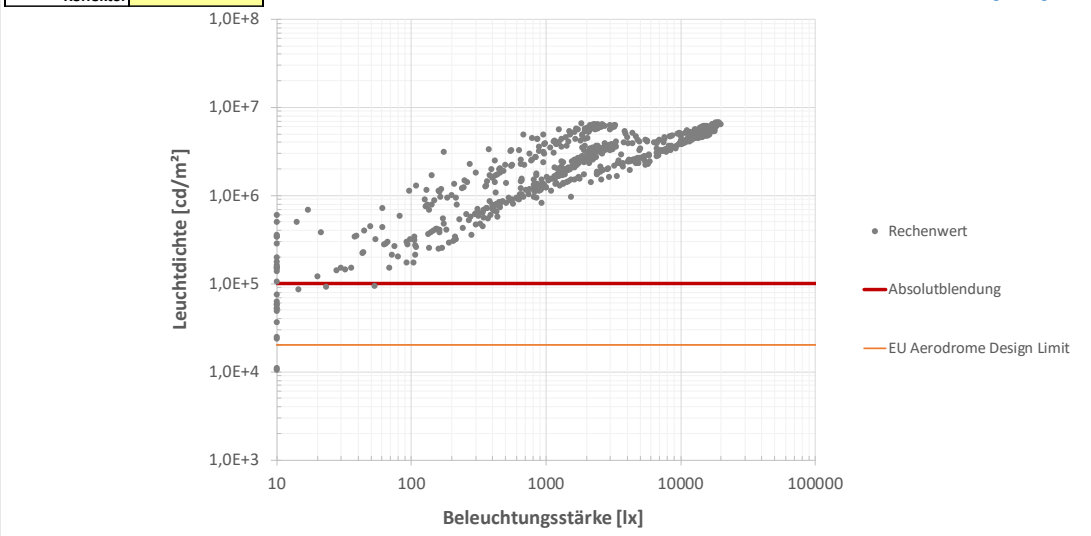
Blend-Rechner V8.7.0
© Zehndorfer Engineering GmbH

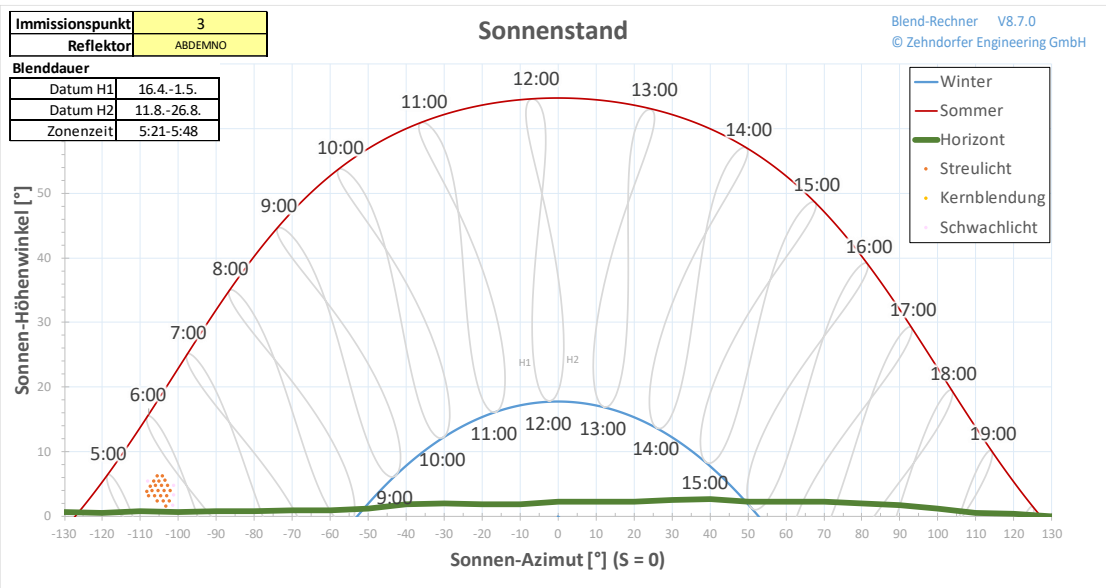
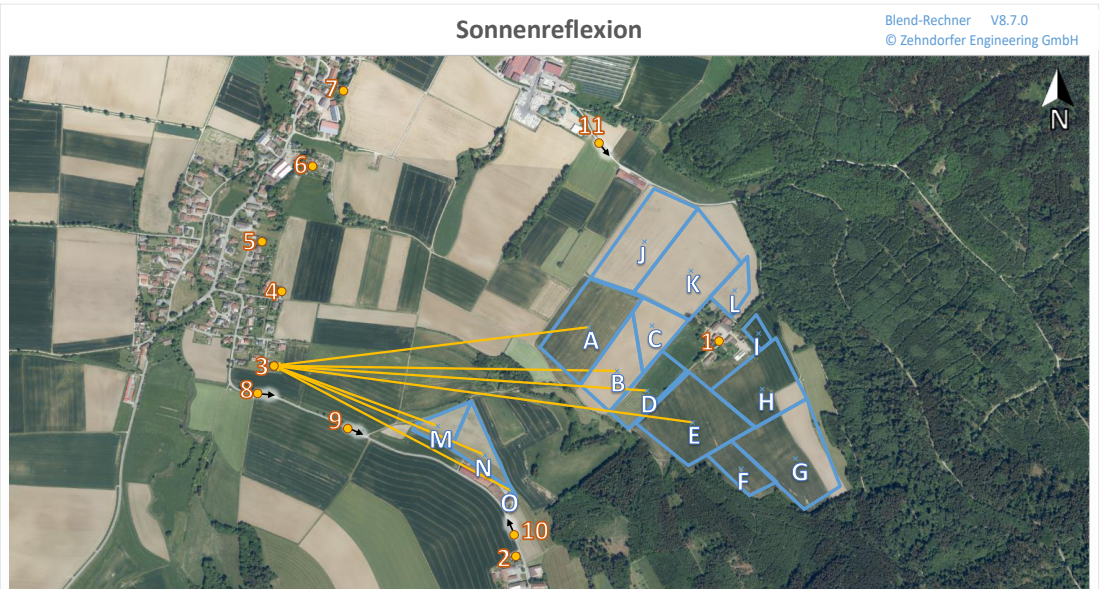
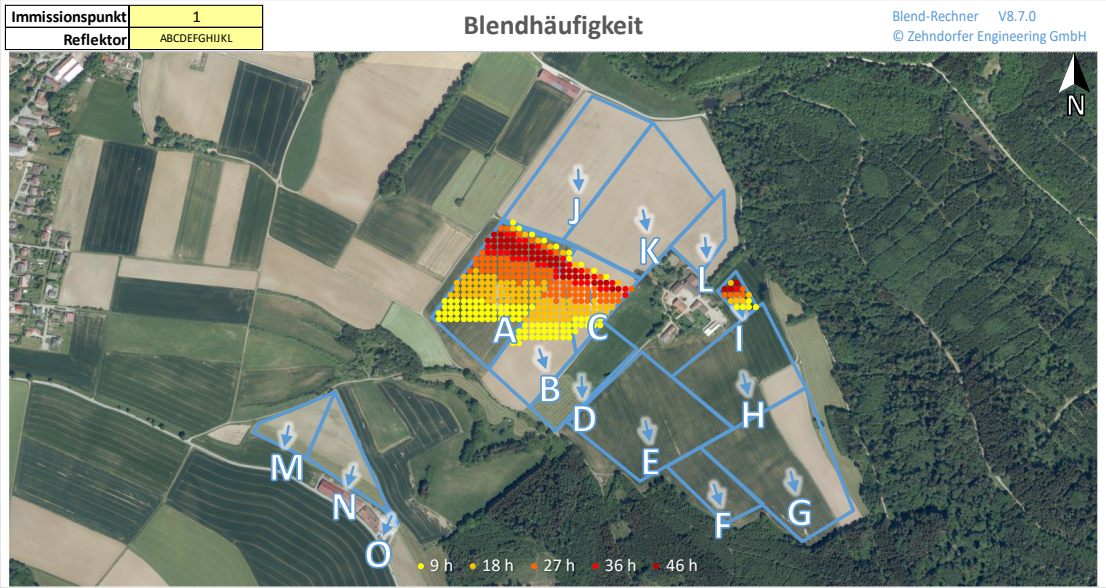


Immissionspunkt	1
Reflektor	ABCDEFGHIJKL

Reflexions-Photometrie

Blend-Rechner V8.7.0
© Zehndorfer Engineering GmbH



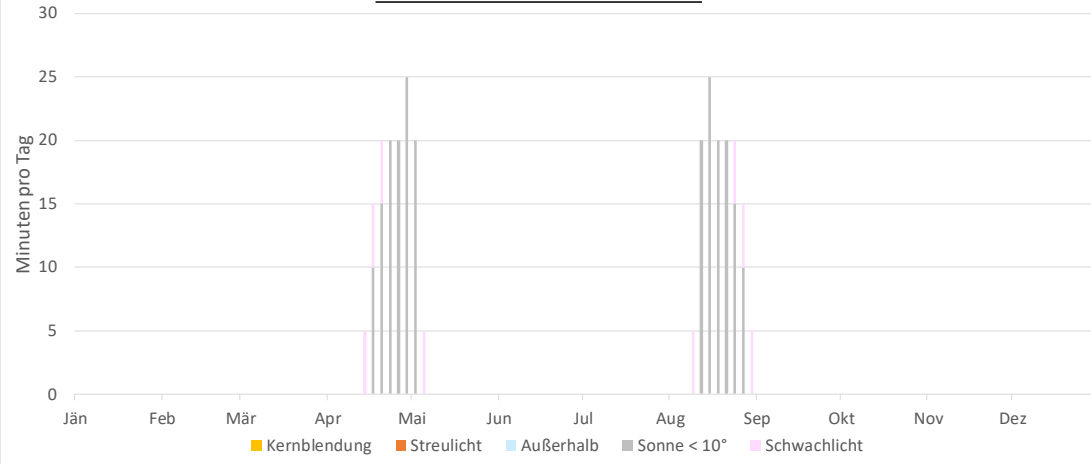


Immissionspunkt	3
Reflektor	ABDEMINO

Blenddauer

Blend-Rechner V8.7.0
© Zehndorfer Engineering GmbH

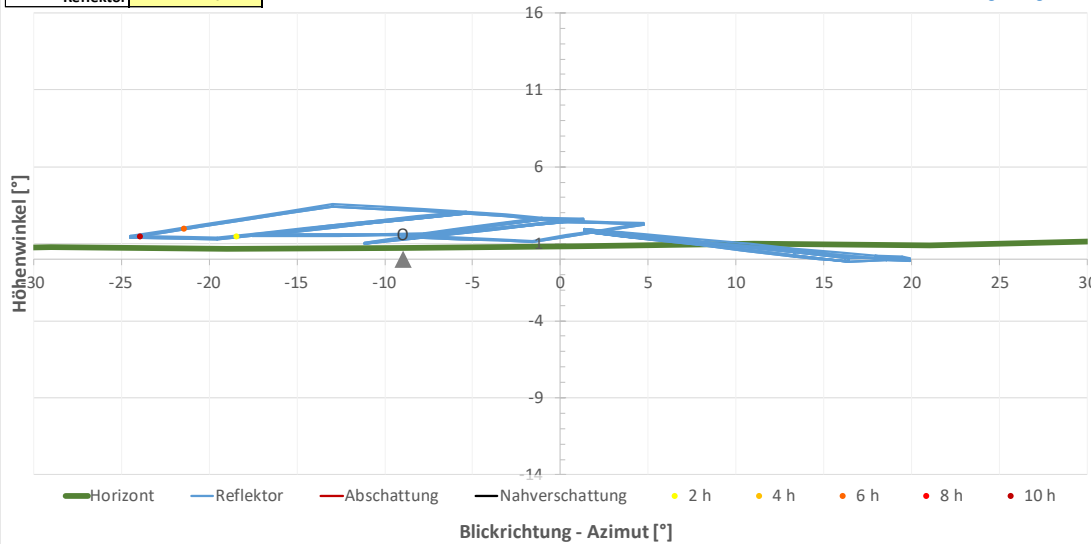
	Kernblendung	Streulicht	Min
max/Tag	0		
pro Jahr	0		h



Immissionspunkt	3
Reflektor	ABDEMINO

Blendhäufigkeit

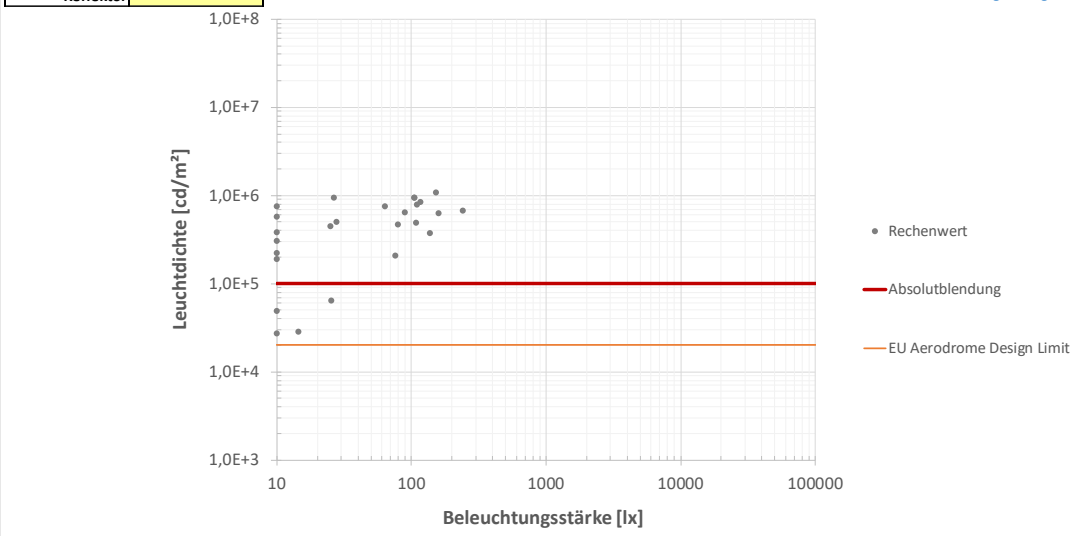
Blend-Rechner V8.7.0
© Zehndorfer Engineering GmbH

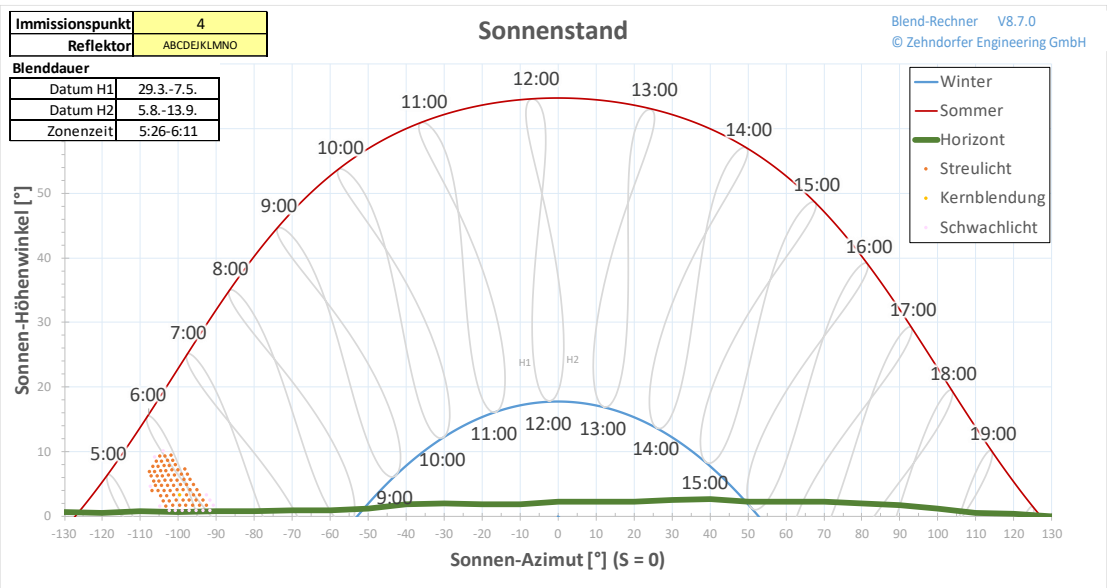
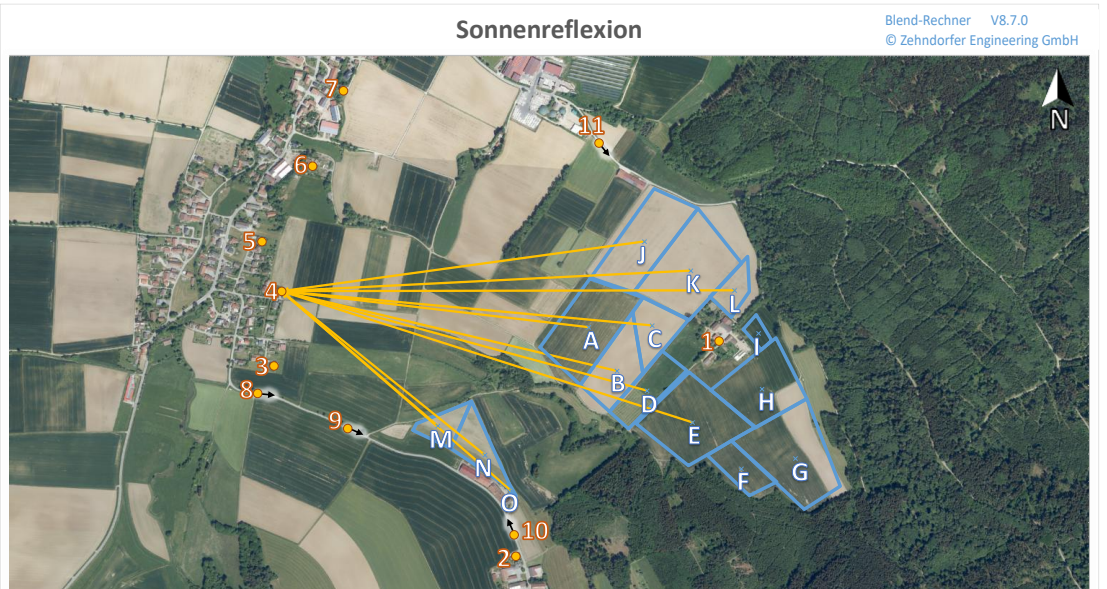
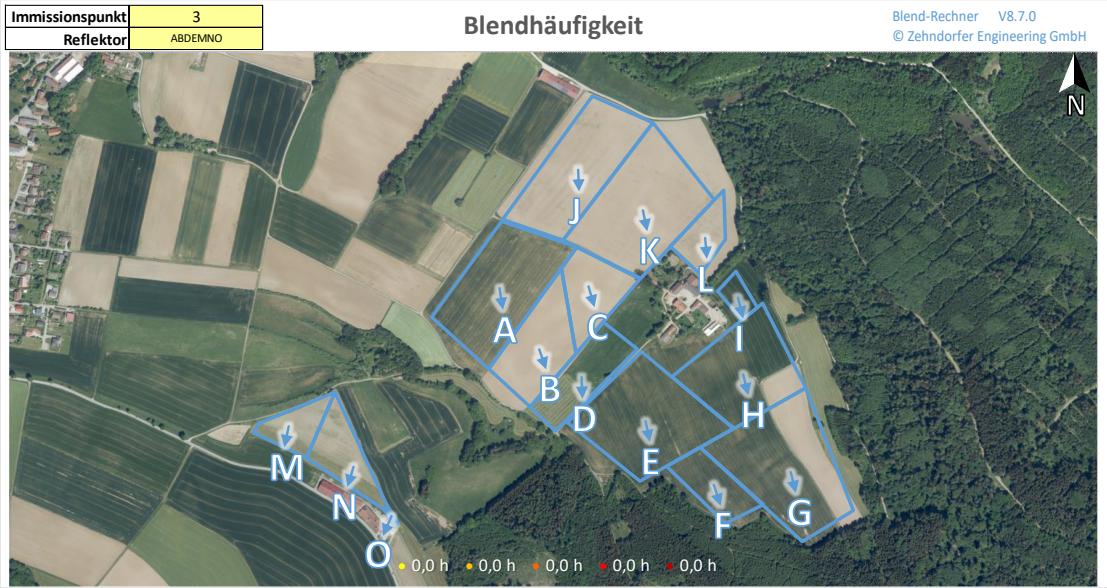


Immissionspunkt	3
Reflektor	ABDEMINO

Reflexions-Photometrie

Blend-Rechner V8.7.0
© Zehndorfer Engineering GmbH



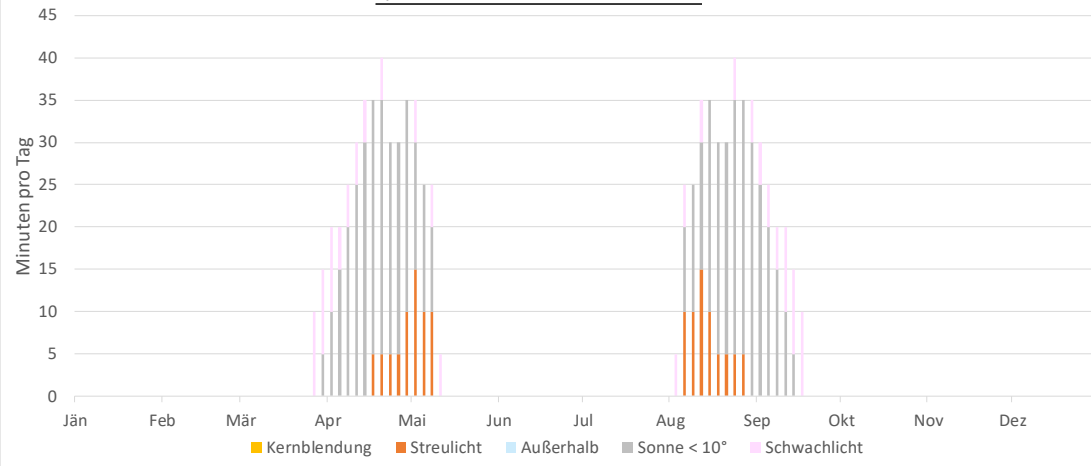


Immissionspunkt	4
Reflektor	ABCDEJKLMNO

Blenddauer

Blend-Rechner V8.7.0
© Zehndorfer Engineering GmbH

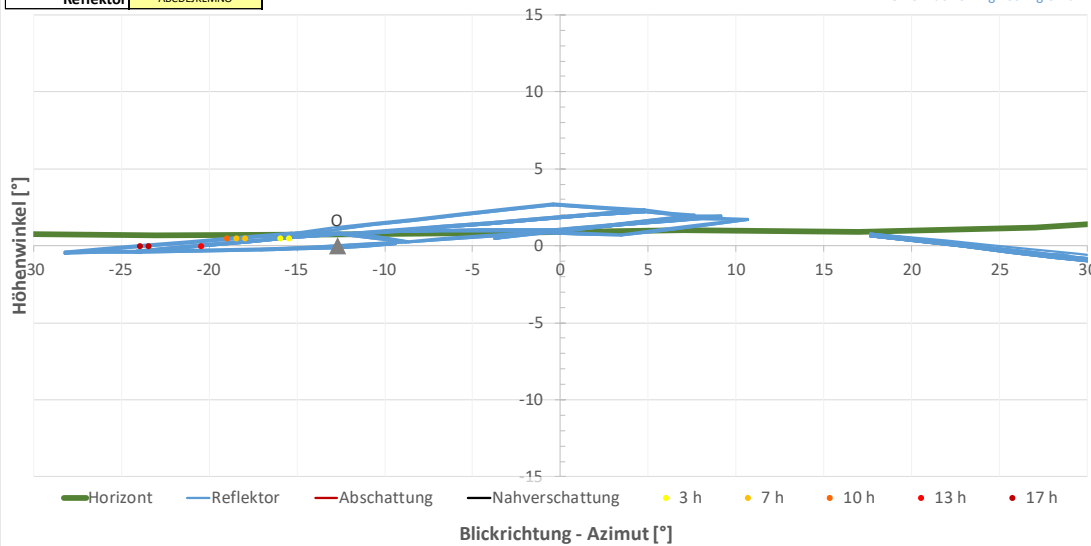
	Kernblendung	Streulicht	Min
max/Tag	0	15	
pro Jahr	0	6	h



Immissionspunkt	4
Reflektor	ABCDEJKLMNO

Blendhäufigkeit

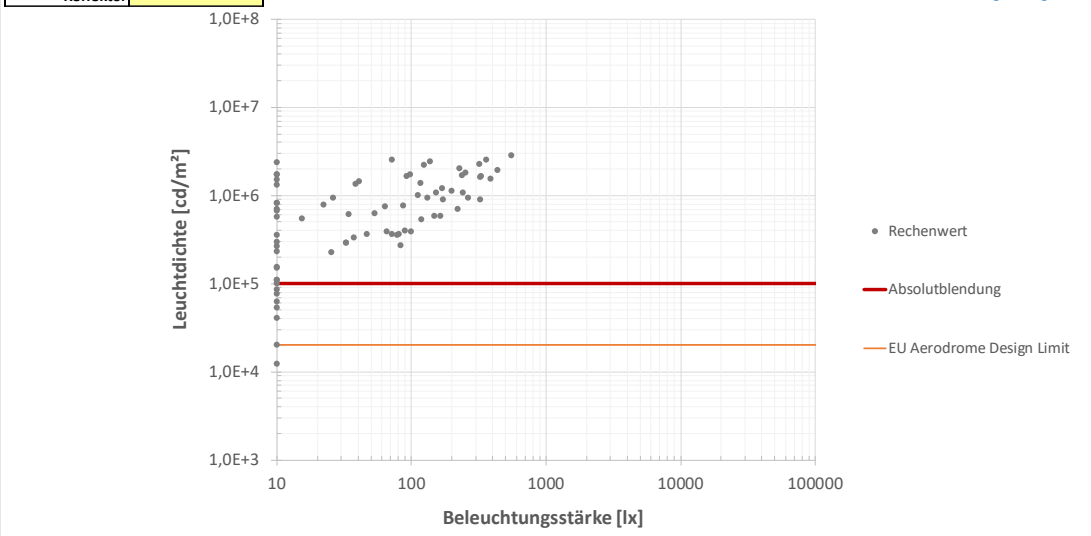
Blend-Rechner V8.7.0
© Zehndorfer Engineering GmbH



Immissionspunkt	4
Reflektor	ABCDEJKLMNO

Reflexions-Photometrie

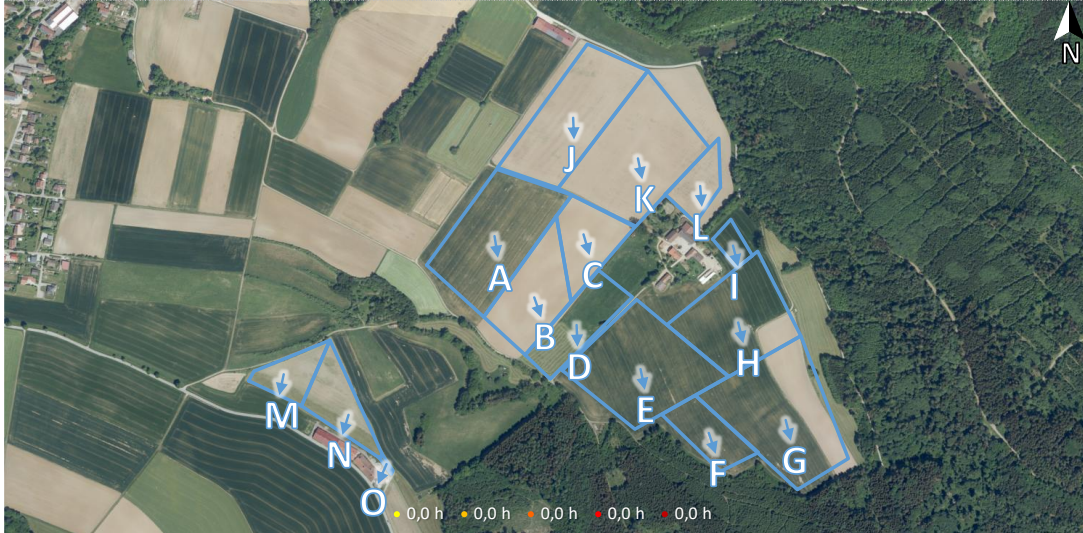
Blend-Rechner V8.7.0
© Zehndorfer Engineering GmbH



Immissionspunkt	4
Reflektor	ABCDEFGHIJKLMO

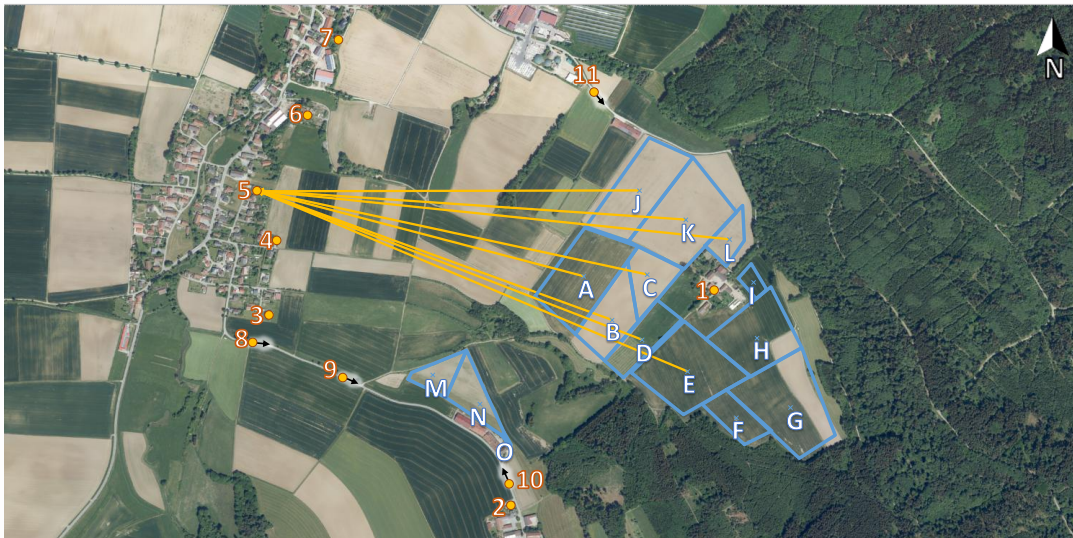
Blendhäufigkeit

Blend-Rechner V8.7.0
© Zehndorfer Engineering GmbH



Sonnenreflexion

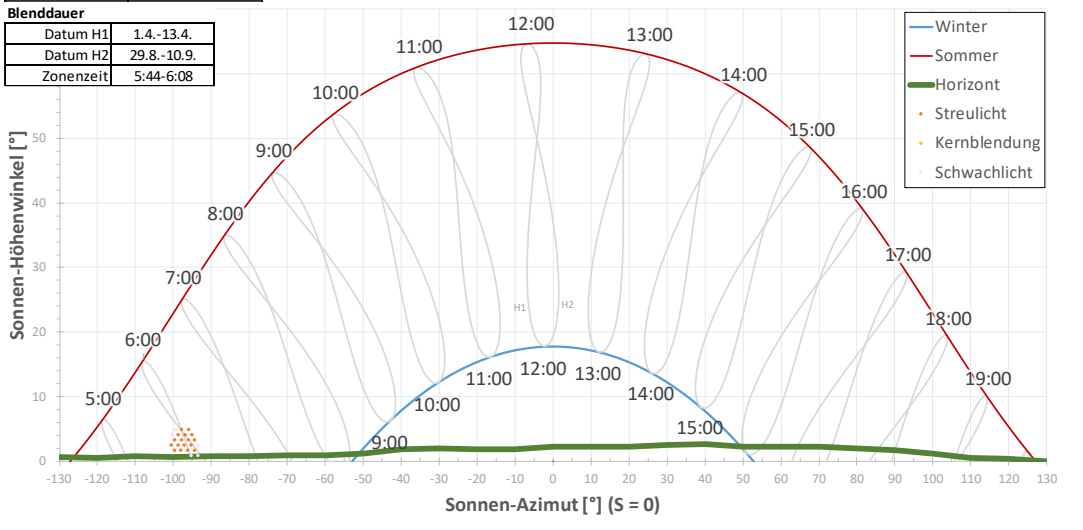
Blend-Rechner V8.7.0
© Zehndorfer Engineering GmbH



Immissionspunkt	5
Reflektor	ABCDEJKL

Sonnenstand

Blend-Rechner V8.7.0
© Zehndorfer Engineering GmbH

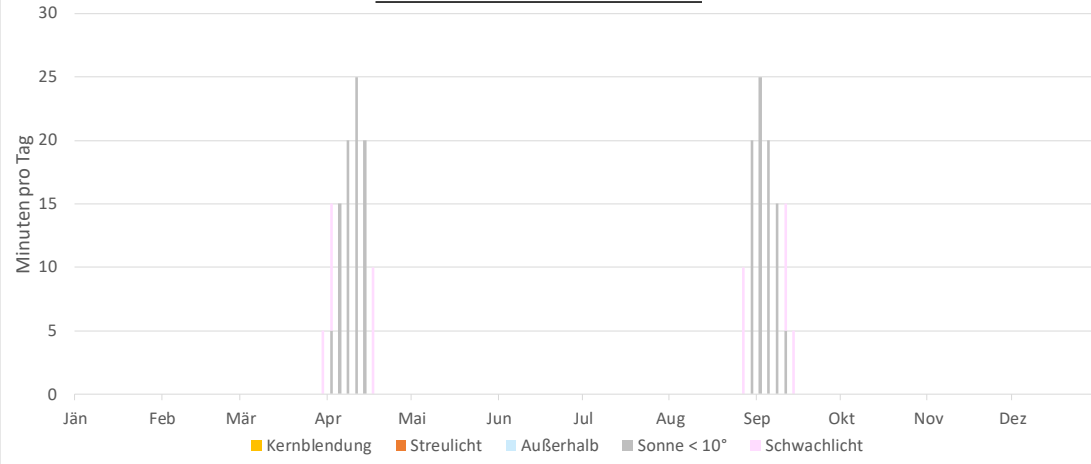


Immissionspunkt	5
Reflektor	ABCDEJKL

Blenddauer

Blend-Rechner V8.7.0
© Zehndorfer Engineering GmbH

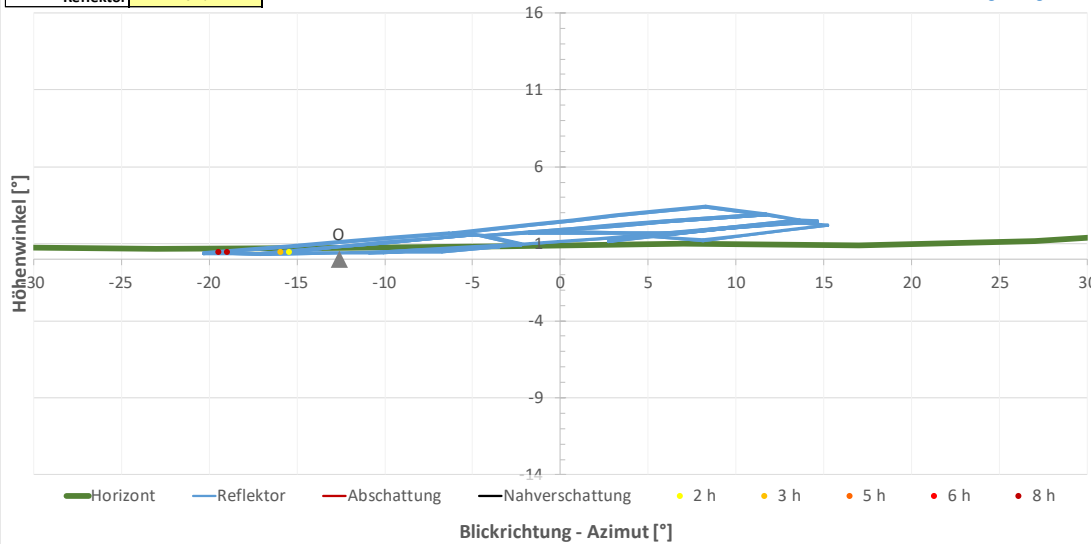
	Kernblendung	Streulicht	Min
max/Tag	0		
pro Jahr	0		h



Immissionspunkt	5
Reflektor	ABCDEJKL

Blendhäufigkeit

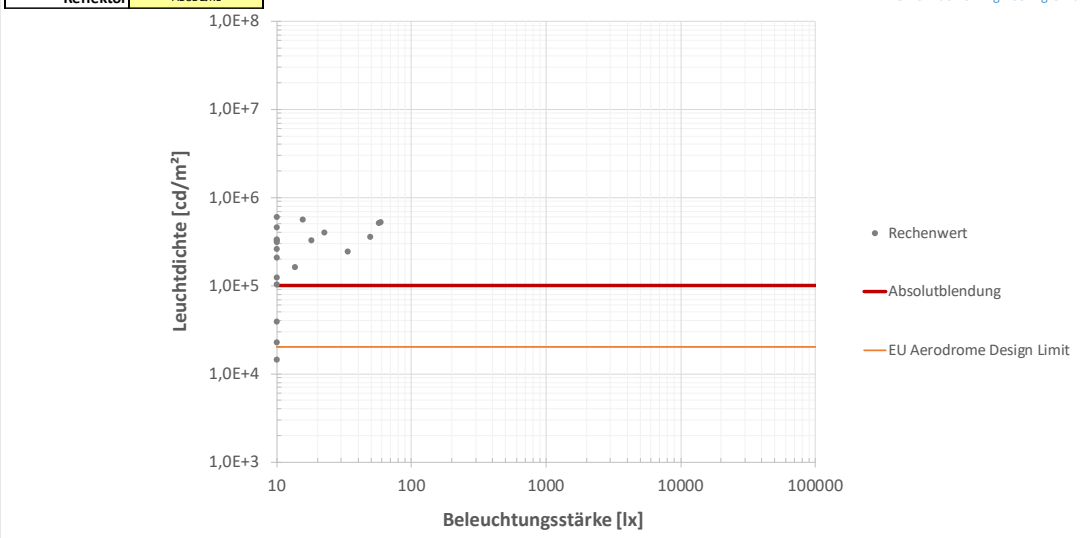
Blend-Rechner V8.7.0
© Zehndorfer Engineering GmbH

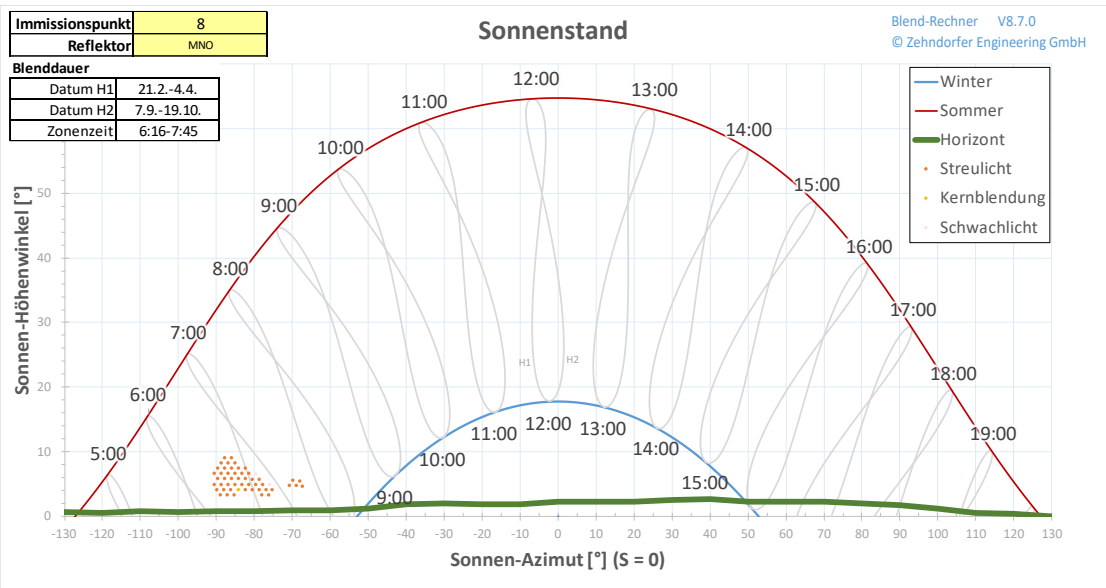
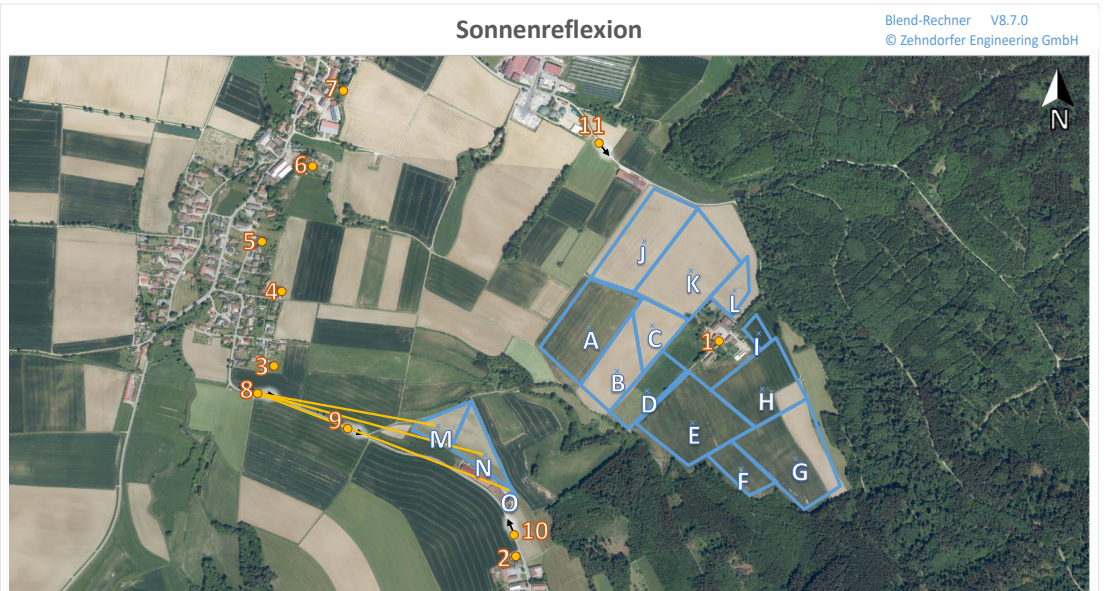
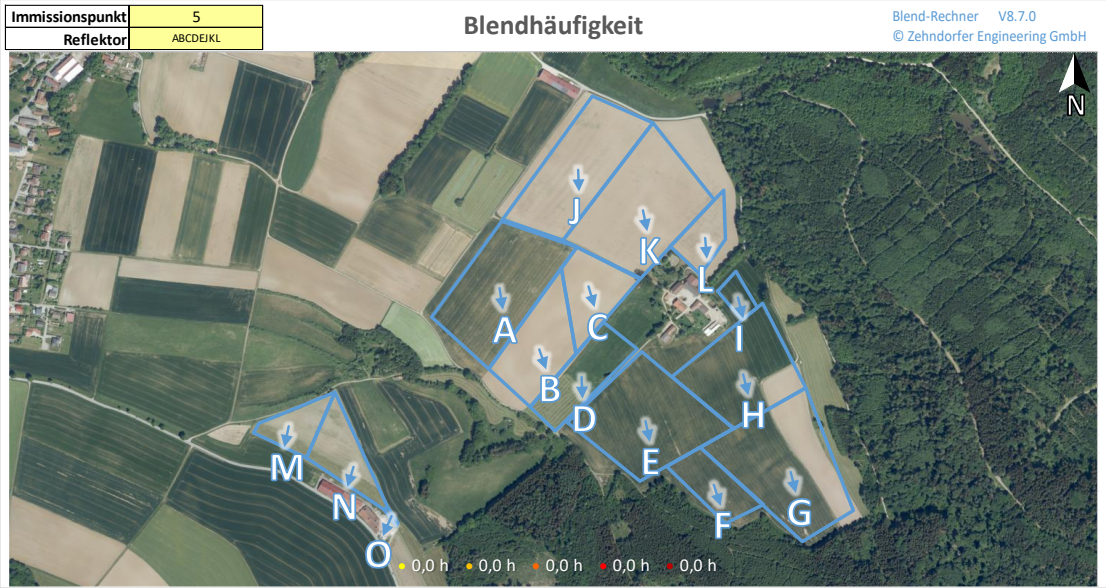


Immissionspunkt	5
Reflektor	ABCDEJKL

Reflexions-Photometrie

Blend-Rechner V8.7.0
© Zehndorfer Engineering GmbH



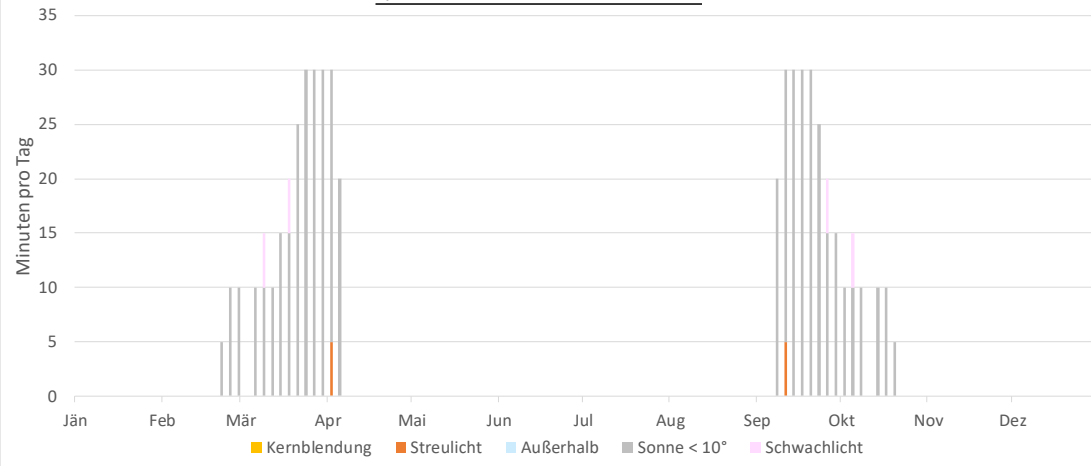


Immissionspunkt	8
Reflektor	MNO

Blenddauer

Blend-Rechner V8.7.0
© Zehndorfer Engineering GmbH

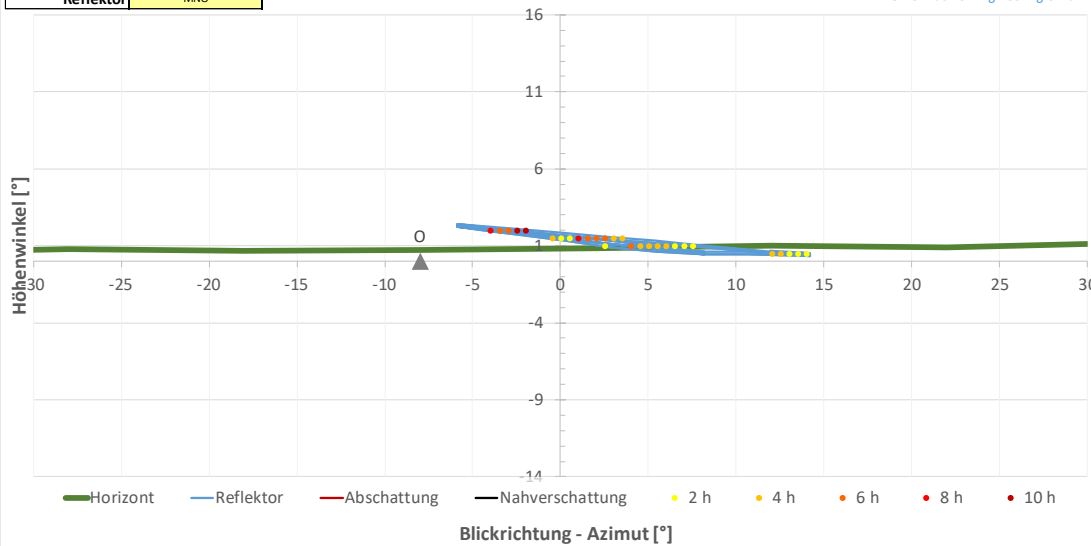
	Kernblendung	Streulicht	Min
max/Tag	0	5	
pro Jahr	0		h



Immissionspunkt	8
Reflektor	MNO

Blendhäufigkeit

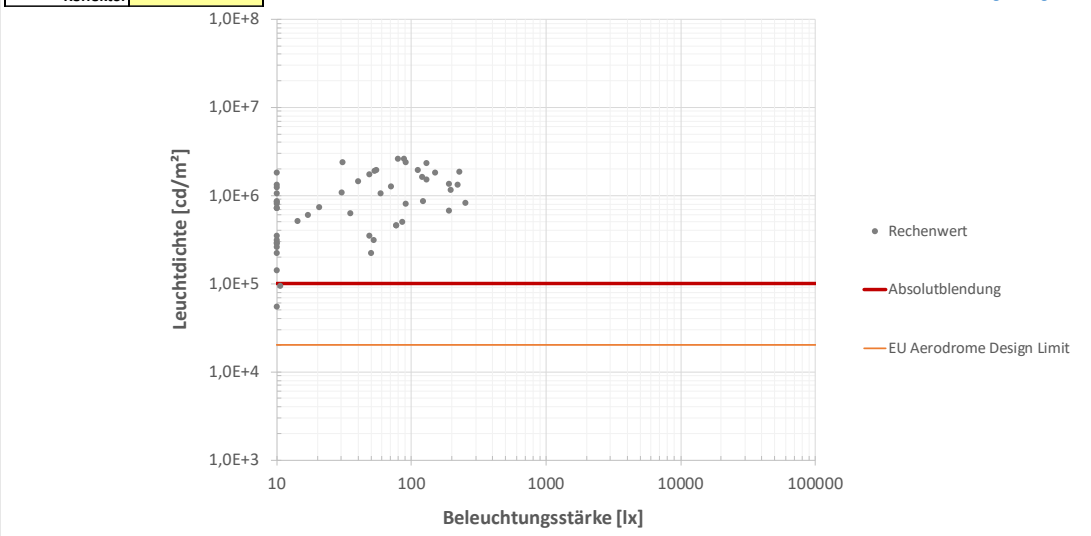
Blend-Rechner V8.7.0
© Zehndorfer Engineering GmbH

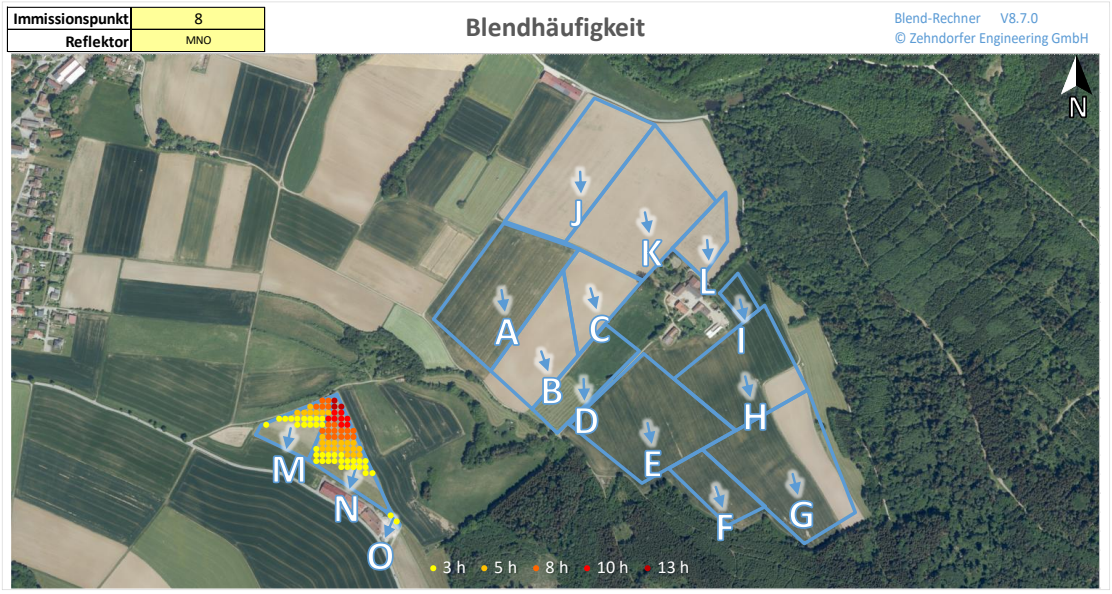


Immissionspunkt	8
Reflektor	MNO

Reflexions-Photometrie

Blend-Rechner V8.7.0
© Zehndorfer Engineering GmbH





Allgemeine Hintergründe, gesetzliche Regelungen und Fallbeispiele zum Thema Blendung finden Sie auf www.zehndorfer.at

