

VORHABENBEZOGENER BEBAUUNGSPLAN SONDERGEBIET „PHOTOVOLTAIK- FREIFLÄCHENANLAGE NEUBURG“ MIT INTEGRIERTEM GRÜNORDNUNGSPLAN

STAND: 23.09.2025

MALLERSDORF-PFAFFENBERG

vertreten durch:

Erster Bürgermeister Christian Dobmeier
Rathausplatz 1
84066 Mallersdorf-Pfaffenberg



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

Inhalt:

- A) Planrechtliche Voraussetzungen**
- B) Lage, Größe und Beschaffenheit des Planungsbereiches**
- C) Geplante bauliche Nutzung**
- D) Flächenverteilung**
- E) Sonstiges**
- F) Grünordnung**
- G) Umweltbericht mit artenschutzrechtlichem Beitrag**

A) Planrechtliche Voraussetzungen

1. Sondergebietsausweisung

Der bestehende Flächennutzungsplan (FNP) des Markts Mallersdorf-Pfaffenberg stellt das Planungsgebiet als Fläche landwirtschaftliche Flächen im Außenbereich dar. Der Flächennutzungsplan entspricht im Bereich des geplanten Sondergebietes nicht mehr der beabsichtigten Entwicklung und wird daher im Parallelverfahren in der 43. Änderung entsprechend angepasst.

2. Ziele übergeordneter Planungen

Der Markt Mallersdorf-Pfaffenberg liegt als mögliches Mittelzentrum im allgemeinen ländlichen Raum, dessen Entwicklung nachhaltig gestärkt werden soll, sowie im Nahbereich des Oberzentrums Straubing. Zu den besonderen regionalen Kompetenzen sollen die in der Region vorhandenen Potentiale erneuerbarer Energieträger vermehrt erschlossen werden, soweit dies mit anderen fachlichen Belangen vereinbar ist (Energie B VI).

Durch das westliche Planungsgebiet queren zwei parallellaufende 110-kv-Freileitung das Flurstück 1253 von Nordwest nach Südost. Diese Freileitung stellt bereits eine Vorbelastung des SO 1 dar. Bedingt durch diese Vorbelastung wird die randliche Betroffenheit des SO1 durch das Vorbehaltsgebiet Nr. 2 „Wälder und Hügelland nördlich der Kleinen Laaber“ in der Gesamtabwägung als hinnehmbar beurteilt. Dieser Umstand wird zusätzlich durch die geplante umfangreiche Eingrünung und Verzahnung mit dem Offenland sowie die Aufwertung der Waldränder mit gestuftem, naturnahen Übergang zu den angrenzenden Nutzungen gewährleistet.

Das SO2, das sich im Bereich der Fl.Nr. 1242 erstreckt weist zwar keine direkte landschaftliche Vorbelastung auf, liegt jedoch auch außerhalb des landschaftlichen Vorbehaltsgebiets und wird ebenso wie das SO1 mit umfangreichen Eingrünungen und Verzahnung mit dem Offenland sowie durch Aufwertung der Waldränder mit gestuftem, naturnahen Übergang zu den angrenzenden Nutzungen aufgewertet. Hinzu kommt, dass die angestrebte Gesamtfläche durch den in Nord-Süd Richtung verlaufenden Feldweg mit randlicher Begrünung eine sinnvolle Gliederung der geplanten Freiflächenphotovoltaikanlage vorgesehen ist und die geplante Anlage durch örtliche Topographie keine Fernwirkung insbesondere vom im Süden liegenden Kleinen Laabertal entfaltet.

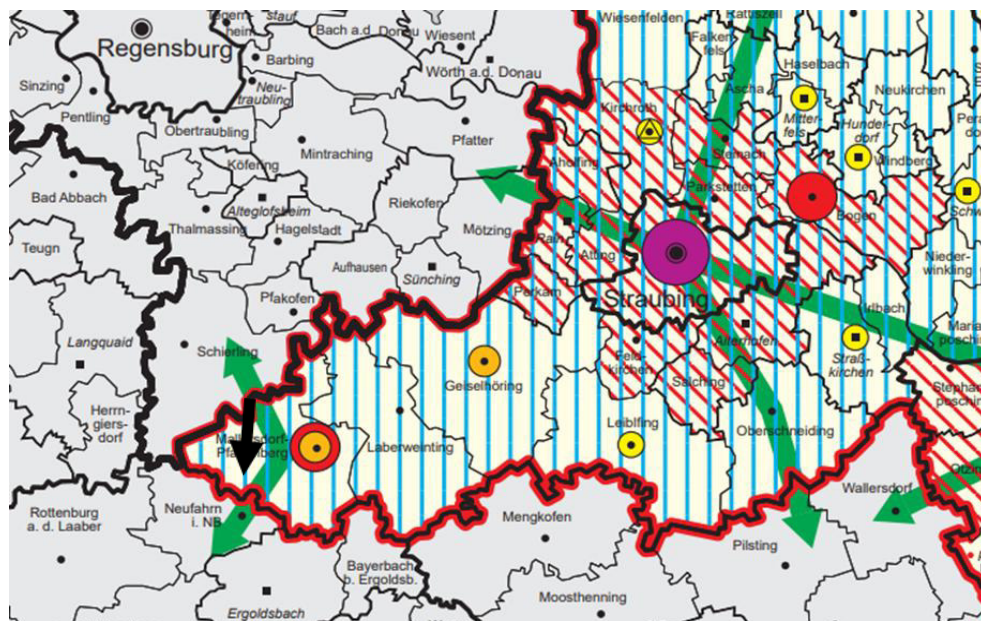


Abb. 1: Regionalplan Donau-Wald (Ausschnitt Karte Raumstruktur, Stand 05/2024)

Landschaftliche Vorbehalts- und Vorranggebiete:

Ein Teil des Planungsgebietes, Flurstück Nr. 1253 TF, befindet sich in dem im Regionalplan Donau-Wald festgelegten landschaftlichen Vorbehaltsgebiet 2 „Wälder und Hügelland nördlich der Kleinen Laaber“. Im Planungsgebiet befinden sich keine Vorranggebiete für Bodenschätze.

B) Lage, Größe und Beschaffenheit des Planungsgebietes

1. Lage:

Der Markt Mallersdorf- Pfaffenberg liegt nördlich der Stadt Landshut. Die Bundesstraße B15 führt westlich an dem Markt-Gebiet vorbei. Das Planungsgebiet liegt im Südwesten von Mallersdorf- Pfaffenberg westlich des Ortsteils Oberlindhart.

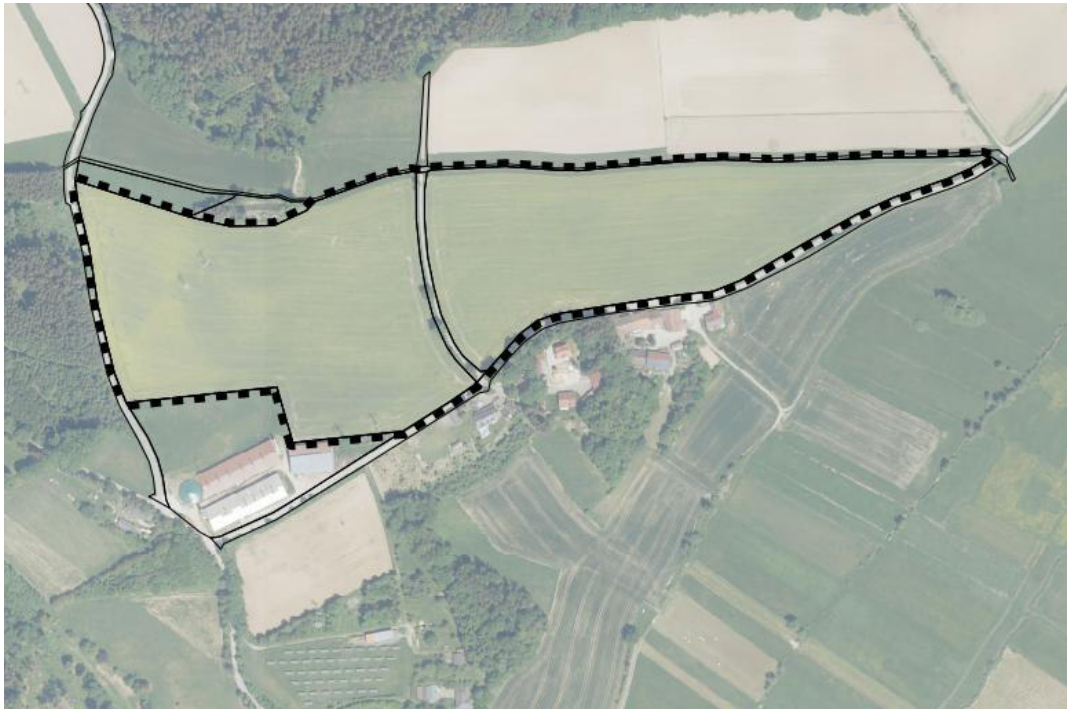


Abb. 2: Luftbild mit Geltungsbereich (schwarz gestrichelt), Quelle: Planungsbüro Längst

2. Größe

Die Gesamtfläche für das geplante Sondergebiet beträgt innerhalb des Geltungsbereiches 122.792 m² und umfasst folgende Flurstücke:

Gemarkung Oberlindhart:

Fl. Nr. 1242, 1253

3. Beschaffenheit des Geltungsbereiches

Die ausgewiesene Fläche stellt derzeit eine überwiegend intensiv genutzte Ackerfläche dar. Durch das westliche Planungsgebiet queren zwei parallellaufende 110-kv-Freileitung das Flurstück 1253 von Nordwest nach Südost. Diese Freileitung stellt bereits eine Vorbelastung des SO 1 dar. Bedingt durch diese Vorbelastung wird die randliche Betroffenheit des SO1 durch das Vorbehaltsgebiet Nr. 2 „Wälder und Hügelland nördlich der Kleinen Laaber“ in der Gesamtabwägung als hinnehmbar beurteilt. Dieser Umstand wird zusätzlich durch die geplante umfangreiche Eingrünung und Verzahnung mit dem Offenland sowie die Aufwertung der Waldränder mit gestuftem, naturnahen Übergang zu den angrenzenden Nutzungen gewährleistet.

Das SO2, das sich im Bereich der Fl.Nr. 1242 erstreckt weist zwar keine direkte landschaftliche Vorbelastung auf, liegt jedoch auch außerhalb des landschaftlichen Vorbehaltsgebiets und wird ebenso wie das SO1 mit umfangreichen Eingrünungen und Verzahnung mit dem Offenland sowie durch Aufwertung der Waldränder mit gestuftem, naturnahen Übergang zu den angrenzenden Nutzungen aufgewertet. Hinzu kommt, dass die angestrebte Gesamtfläche durch den in Nord-Süd Richtung verlaufenden Feldweg mit randlicher Begrünung eine sinnvolle Gliederung der geplanten Freiflächenphotovoltaikanlage vorgesehen ist und die geplante Anlage durch örtliche Topographie keine Fernwirkung insbesondere vom im Süden liegenden Kleinen Laabertal entfaltet.

4. Inanspruchnahme landwirtschaftlicher Flächen

Durch die geplante Errichtung einer Freiflächen-Photovoltaikanlage kommt es zu einer Inanspruchnahme bisher landwirtschaftlich genutzter Flächen. Gemäß §1a Abs. 2 BauGB soll mit Grund und Boden sparsam und schonend umgegangen werden. Bodenversiegelungen sind auf das notwendige Maß zu begrenzen. Der Zugriff auf landwirtschaftliche Flächen ist für die ortsansässigen landwirtschaftlichen Betriebe von hoher Bedeutung. Um Beeinträchtigungen der Landwirtschaft so weit wie möglich zu vermeiden, soll die Überplanung von landwirtschaftlichen Flächen begrenzt werden.

Für die Errichtung von Freiflächen-Photovoltaikanlagen sind landwirtschaftlich genutzte Flächen ein guter Standort, da hier von wenig Störwirkung auf angrenzende Flächen durch Blendwirkung durch den Abstand zur Wohnbebauung ausgegangen werden kann. Waldflächen sind für Freiflächen-Photovoltaikanlagen keine alternativen Standorte.

Durch eine temporäre Nutzung der Fläche als Freiflächen-Photovoltaikstandort kann sich der Boden von der derzeitigen intensiv landwirtschaftlichen Nutzung erholen und nach Beendigung der geplanten Nutzung können die Flächen weiter landwirtschaftlich genutzt werden.

C) Geplante bauliche Nutzung

Das gesamte Sondergebiet ist zur Nutzung erneuerbarer Energien nach dem EEG 2009, in der Fassung von 2024 vorgesehen. Die geplanten Elemente für die Photovoltaikanlage werden mit einer geeigneten Neigung nach Süden ausgerichtet und auf dem bestehenden Gelände aufgeständert. Die Abstände zwischen den Elementen betragen ca. 4,00 m. Die maximale Modulhöhe beträgt 4,50 m über OK-Gelände. Die Gestelle werden im Boden verankert, ohne dass eine großflächige Bodenversiegelung notwendig ist (max. 3 % der Fläche). Dadurch kommt es zu keiner Veränderung des Oberflächenabflusses. Die Einzäunung der Fläche erfolgt mit einem Maschendrahtzaun, der aus versicherungstechnischen Gründen unerlässlich ist. Die Festsetzungen zu Art und Maß der Baulichen Nutzung gelten für den Zeitraum des Bestandes der baulichen Nutzung (Freiflächenphotovoltaikanlage).

Sobald diese Art der Nutzung endgültig aufgegeben wird, trifft den Vorhabenträger eine Rückbauverpflichtung, die durch den Vorhaben- und Erschließungsvertrag entsprechend abgesichert wird. Nach Aufgabe der festgesetzten Nutzung erlischt der Bebauungsplan und es lebt die Art der baulichen Nutzung, die vor dem Inkrafttreten des Vorhabenbezogenen Bebauungsplans vorherrschte (intensiv genutzte Ackerflächen), wieder auf.

D) Flächenverteilung

Überschlägige Ermittlung der Brutto- und Nettofläche
Gesamtfläche innerhalb des Geltungsbereiches 122.792 m²,
davon

- Bereich innerhalb der Baugrenzen	ca. 98.230 m ²
- Ausgleichsflächen intern	ca. 19.762 m ²
- Zufahrt	ca. 251 m ²
- Feldweg	ca. 653 m ²
- Ruderalflur	ca. 1.062 m ²
- Grünflächen	ca. 2.834 m ²
Gesamtfläche Geltungsbereich	ca. 122.792 m²

E) Sonstiges

Erschließung

Die Verkehrserschließung besteht und wird als ausreichend erachtet.

Immissionsschutz

Immissionsschutzrechtliche Beeinträchtigungen können ausgeschlossen werden.

Wasserwirtschaft

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

Oberflächenwasser/Niederschlagswasser

Das anfallende unverschmutzte Oberflächenwasser wird in der Fläche auf dem Grundstück selbst breitflächig über Grünflächen versickert.

Abwasserbeseitigung

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

Hochwasserschutz/Überschwemmungsgebiete/Gewässer

Der Planungsbereich liegt weder in einem Überschwemmungsgebiet noch in einem wassersensiblen Bereich.

Altlasten und Bodenschutz

Ein Abgleich mit dem Altlastenkataster hat ergeben, dass sich in dem Planungsgebiet keine Altlasten befinden. Darüber hinaus sind dem Markt Mallersdorf- Pfaffenberg keine Hinweise auf Altlasten bekannt. Im Zuge von Baumaßnahmen anfallender Bodenaushub wird vor Ort wiederverwendet.

Außerdem 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- Boden bzw. das WWA Deggendorf zu informieren. Nach § 1a Abs. 2 BauGB soll mit Grund und Boden sparsam und schonend umgegangen werden. Dazu wird empfohlen Flächen, die als Grünfläche oder zur gärtnerischen Nutzung vorgesehen sind, nicht zu befahren. Mutterboden, der bei der Errichtung und Änderung baulicher Anlagen ausgehoben

wird, ist nach §202 BauGB in nutzbarem Zustand zu erhalten und vor Vergeudung und Vernichtung zu schützen. Zum Schutz des Mutterbodens und für alle anfallenden Erdarbeiten werden die Normen DIN 18915 und DIN 19731, welche Anleitung zum sachgemäßen Umgang und zur rechtskonformen Verwertung des Bodenmaterials geben, empfohlen. Es wird angeraten die Verwertungswege des anfallenden Bodenmaterial vor Beginn der Baumaßnahme zu klären. Hilfestellungen zum umweltgerechten Umgang mit Boden sind im Leitfaden zur Bodenkundlichen Baubegleitung des Bundesverbandes Boden zu finden.

Abfallwirtschaft

Die Müllbeseitigung erfolgt durch die Abfallwirtschaft des Landkreises Straubing-Bogen und ist für das geplante Vorhaben als gesichert zu betrachten.

Baudenkmäler

Es kommen keine Baudenkmäler im Planungsgebiet vor.

Bodendenkmäler

Im Geltungsbereich des Vorhabens befindet sich folgendes Bodendenkmal:

- D-2-7239-0110 „Siedlung vor- und frühgeschichtlicher Zeitstellung“

In der Nähe des Geltungsbereichs befinden sich folgende Bodendenkmäler:

- D-2-7239-0111 „Verebener Kreisgraben, verebnetes Grabenwerk und Siedlung vor- und frühgeschichtlicher Zeitstellung“
- D-2-7239-0101 „Burgstall des Mittelalters“

Anschluss an das Stromnetz

Der Energieversorger sieht die grundsätzliche Möglichkeit der Einspeisung der Erträge der Freiflächen-Photovoltaikanlagen ins Stromnetz. Die Anbindung kann als gesichert betrachtet werden. Die Energieeinspeisung erfolgt durch Erdkabel. Die Verlegung ist mit dem Markt Mallersdorf- Pfaffenberg abzustimmen. Die Einspeisung fällt ausschließlich in den Zuständigkeitsbereich des jeweiligen Solarparkbetreibers. Diesbezüglich können gegenüber dem Markt Mallersdorf- Pfaffenberg keinerlei Ansprüche geltend gemacht werden, jegliche Haftung des Markts Mallersdorf- Pfaffenberg ist ausgeschlossen.

Landwirtschaft

Das Vorhaben grenzt an landwirtschaftliche Nutzflächen an. Der Betreiber hat deshalb Immissionen, Steinschlag und evtl. Verschmutzung aus der Landwirtschaft (z. B. Staub) entschädigungslos hinzunehmen. Eine Haftung der angrenzenden Landbewirtschafter ist in diesen Fällen ausgeschlossen. Grundsätzlich ist eine ordnungsgemäße Landbewirtschaftung auf dem der PV-Anlage benachbarten Flächen von Seiten des Betreibers zu dulden.

Leitungen der Bayernwerk Netz GmbH

110- kV-Freileitung

Bei allen Erdbewegungen im Bereich der 110-kV-Freileitung ist der nach DIN VDE 0210/5.2005 erforderliche Abstand von 6,0 m jederzeit einzuhalten. Ebenso darf die Standsicherheit der Maste durch die Erdarbeiten niemals gefährdet sein. Ein Abstand von 20 m ist rund um die Maste einzuhalten.

F) Grünordnung

Die grünordnerischen Gestaltungsziele umfassen im Wesentlichen folgende Schwerpunkte.

- Um eine Verschattung zu vermeiden, beschränkt sich die Durchgrünung des Sondergebiets innerhalb der Baugrenzen auf eine krautige Bodenvegetation (Magerwiese, Weide), die alternativ regelmäßig extensiv gemäht bzw. beweidet wird.
- Die privaten Grünflächen im Sondergebiet sind als extensives Grünland herzustellen. Die Ansaaten werden dafür mit autochthonem Saatgut durchgeführt.
- Die vorhandenen Gehölzstrukturen werden vollständig erhalten und in das geplante Vorhaben integriert.
- Als Ausgleich soll randlich ein mäßig extensiv genutztes, artenarmes Grünland entwickelt werden. Dabei wird ausschließlich autochthones Saat- und Pflanzgut verwendet. Die Flächen sind ein- bis zweimal jährlich zu mähen (erste Mahd ab 15.6.). Das Mähgut darf nicht unmittelbar nach der Mahd, sondern frühestens an einem darauffolgenden Tag aus der Fläche entfernt werden. Eine Düngung ist unzulässig. Die Ansaat und Pflege ist in Abstimmung mit der Unteren Naturschutzbehörde durchzuführen.

G) UMWELTBERICHT MIT ARTENSCHUTZRECHTLICHEM BEITRAG

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 FESTGELEGTE UMWELTRELEVANTE 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	11
G.4	GEPLANTE MAßNAHMEN ZUR VERMEIDUNG, VERRINGERUNG UND ZUM AUSGLEICH EINSCHLIEßLICH DER NATURSCHUTZFACHLICHEN EINGRIFFSREGELUNG IN DER BAULEITPLANUNG	13
G.4.1	VERMEIDUNGSMAßNAHMEN BEZOGEN AUF DIE VERSCHIEDENEN SCHUTZGÜTER	13
G.4.2	NATURSCHUTZFACHLICHER EINGRIFF UND AUSGLEICH	13
G.4.3	VEREINFACHTE VORGEHENSWEISE NACH ZIFFER 3.1 DES LEITFADENS	14
G.4.4	REGELVERFAHREN NACH ZIFFER 3.2 DES LEITFADENS	14
G.5	ALTERNATIVE PLANUNGSMÖGLICHKEITEN	16
G.6	BESCHREIBUNG DER METHODIK UND HINWEISE AUF SCHWIERIGKEITEN UND KENNTNISLÜCKEN	16
G.7	MAßNAHMEN ZUR ÜBERWACHUNG (MONITORING)	16
G.8	ALLGEMEIN VERSTÄNDLICHE ZUSAMMENFASSUNG	17

G.1 Einleitung

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

Ziel des Bebauungsplans ist die Bereitstellung geeigneter Flächen zur Erzeugung erneuerbarer Energien im Markt Mallersdorf-Pfaffenberg.

Die bisherige Nutzung wird aufgegeben. Der Bereich soll als Sondergebiet für erneuerbare Energien (Freiflächen-Photovoltaik) entwickelt werden.

Der Flächennutzungsplan des Markts Mallersdorf-Pfaffenberg wird derzeit im Parallelverfahren mit der 43. Änderung angepasst und stellt die Fläche als Sondergebiet Zweckbestimmung Photovoltaik-Freiflächenanlage 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, der Immissionsschutz-Gesetzgebung und die Wassergesetzgebung berücksichtigt.

Grundlage ist bei der Umsetzung bzw. der verbindlichen Bauleitplanung 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 im geplanten Sondergebiet für Erneuerbare Energien derzeit intensiv als Ackerflächen genutzt. Waldflächen fehlen im Planungsgebiet, grenzen jedoch im Norden und Westen an. Der Bereich für die geplante Freiflächen-Photovoltaikanlage hat keine besondere Wertigkeit als Lebensraum für Pflanzen und Tiere. Amtlich kartierte Biotop fehlen im Planungsgebiet. Die landwirtschaftlich genutzten Flächen könnten im zentralen Bereich Feldvögeln als potentieller Lebensraum dienen. Durch die Vorbelastung der 110-kV Freileitung und die Kulissenwirkung der Gehölzbestände wird jedoch davon ausgegangen, dass sich das Gebiet überwiegend nicht für Feldvögel eignet. Für waldbewohnende Arten oder Amphibien sind keine Lebensraumstrukturen im Untersuchungsgebiet vorhanden.

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 Habitat Qualität des Gebietes und der Eignung als nutzbarer Lebensraum für Säugetierarten ableiten. Prüfungsrelevante Arten wie Fledermäuse oder der Biber finden im Untersuchungsgebiet keine geeigneten Lebensräume. Eine Beeinträchtigung dieser Arten ist daher durch die Planung nicht zu erwarten. Schädigungs- oder Störungsverbotstatbestände können für diese Arten mit ausreichender Sicherheit ausgeschlossen werden. Weitere gemeinschaftsrechtlich geschützte Säugetierarten sind aufgrund ihrer Lebensraumanprüche bzw. ihrer Verbreitung in Bayern im Einflussbereich des Vorhabens nicht zu erwarten.

Reptilien

Das Planungsgebiet hat keine Lebensraumeignung für Reptilien. Eine Beeinträchtigung von Fortpflanzungs- oder Ruhestätten von Reptilien sowie eine gravierende Störung gem. § 44 Abs. 1 Nr. 1 – 3 kann deshalb ausgeschlossen werden.

Amphibien

Das Planungsgebiet hat keine Lebensraumeignung für Amphibien. Eine Beeinträchtigung von Fortpflanzungs- oder Ruhestätten von Amphibien sowie eine gravierende Störung gem. § 44 Abs. 1 Nr. 1 – 3 kann deshalb ausgeschlossen werden.

Schmetterlinge

Das Planungsgebiet weist keinerlei Lebensraumeignung für Schmetterlinge auf. Eine Beeinträchtigung von Fortpflanzungs- oder Ruhestätten sowie eine gravierende Störung gem. § 44 Abs. 1 Nr. 1 – 3 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 Offenlandbereichen brüten, sprich typische Feldvogelarten. Das Potential wird jedoch durch die Kulissenwirkung der Gehölzbestände und der Vorbelastung durch die 110-kV Freileitung als gering eingeschätzt.

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 Auswirkungen des Sondergebiets. Dabei werden drei Stufen unterschieden: geringe, mittlere und hohe Erheblichkeit.

NATURRAUM

Das Untersuchungsgebiet liegt in der naturräumlichen Haupteinheit (Ssyman) Unterbayerisches Hügelland und Isar-Inn-Schotterplatten D65, Untereinheit (nach ABSP) Donau- Isar- Hügelland (062-A).

SCHUTZGUT BODEN

Das Planungsgebiet setzt sich hauptsächlich aus Schluffen, Tonen und Mergeln zusammen. Während der Eiszeit war das Gebiet nicht vergletschert. In dieser Zeit entstand das engmaschige Talnetz, welches die Landschaft in eine Vielzahl von Höhenzügen und Hügeln gliedert.

Aus der Eiszeit stammen auch die Lösslehm- und Lössüberdeckungen, die im Landkreis weite Teile des Donau-Isar-Hügellandes einnehmen und besonders an ostwärts weisenden Hängen in größeren Mächtigkeiten auftreten können. Schwerpunkt der Lössanwehungen ist eine wenige Kilometer breite Zone entlang des Isartales. Generell nimmt die Lössverbreitung nach Nordosten zum Straubinger Ackergäu hin zu. Charakteristisch für die lössreiche Zone ist die Parabraunerde bzw. Braunerden aus Löss. Sie ist in Erosionslagen mit der Pararendzina aus Löss vergesellschaftet.

Vorherrschender Bodentyp sind im Planungsgebiet Braunerden aus unterschiedlichem Ausgangssubstrat. Die Böden sind durch die landwirtschaftliche Nutzung stark anthropogen geprägt.

Es sind auf Grund der Aufstellung von Solarmodulen nur Umweltauswirkungen ohne bzw. mit geringer Erheblichkeit zu erwarten. Vermeidungsmaßnahmen können während der Bauphase die Auswirkungen reduzieren. Über die Jahre kann durch extensive Nutzung sogar von positiven Auswirkungen auf die Bodenverhältnisse ausgegangen werden.

SCHUTZGUT WASSER

Die Beeinträchtigungen des oberflächennahen Grundwassers durch menschliche Einflüsse scheinen wegen des relativ großen Filtervermögens der Böden gering.

Es kann davon ausgegangen werden, dass die geplante Freiflächen-Photovoltaikanlage keinen Einfluss auf die Grundwassersituation haben wird.

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

SCHUTZGUT KLIMA/LUFT

Von den großklimatischen und geologischen Ausgangsbedingungen her ist das Gebiet relativ einheitlich. Das Klima weist von West nach Ost immer kontinentalere Züge auf. Die mittlere jährliche Niederschlagssumme beträgt ca. 750 mm, die Temperaturmittelwerte liegen im Januar bei -2,2 °C, im Juli bei 17,0 °C, im Jahresmittel zwischen 7,5 und 8 °C. Insgesamt ist durch die Produktion von Erneuerbarer Energie mit einer entsprechenden Entlastung des Klimas durch Einsparung fossiler Brennstoffe zu rechnen.

SCHUTZGUT TIERE/PFLANZEN

die derzeit überwiegend intensiv als Ackerflächen genutzten Flächen gibt es kaum höherwertigen Habitate. Hinweise auf Feldvögel auf der Fläche kommen nicht vor. Insgesamt bedingt das Vorhaben nur geringe Beeinträchtigungen. Anlage- bzw. betriebsbedingt sind keine nennenswerten Umweltauswirkungen zu erwarten. Lediglich während der Bauphase ist mit Umweltauswirkungen geringer Erheblichkeit zu rechnen.

SCHUTZGUT MENSCH (ERHOLUNG)

Das Geltungsgebiet selbst hat derzeit für die Naherholung keine besondere Bedeutung. Durch die intensive Eingrünung werden durch die vorgelegte Planung nur geringe Auswirkungen im Bereich der Erholungsfunktionen des Marktes Mallersdorf-Pfaffenberg gesehen.

SCHUTZGUT MENSCH (LÄRMIMMISSIONEN / VERKEHR/ BLENDWIRKUNG)

Der durch das Vorhaben mögliche zusätzliche Individualverkehr, bedingt durch die Wartung und Betreuung der Anlagen, wird als relativ gering prognostiziert. Lediglich während der Bauphase ist mit leicht erhöhten Lärmimmissionen in der Umgebung zu rechnen. Von einer Blendwirkung in der Umgebung wird nicht ausgegangen. Insgesamt ist lediglich mit Umweltauswirkungen geringer Erheblichkeit zu rechnen.

SCHUTZGUT LANDSCHAFT

Nach dem Grundsatz des Bayerischen Landesplanungsgesetzes soll das Landschaftsbild Bayerns in seiner Vielfalt, Eigenart und Schönheit bewahrt werden (s. BayLplG Art. 6 Abs. 2 Nr. 7 Satz 1). Mit der geplanten Freiflächen-Photovoltaikanlage wird dem Landschaftsbild ein weiteres technisches Element hinzugeführt. Aufgrund der Eingrünung, gegeben durch die die geplante Anlagenfläche im Westen und Norden umschließenden Waldflächen, werden potentielle visuelle Beeinträchtigungen abgemildert. Die Anlagenfläche fällt nach Norden, also Richtung der Waldflächen ab und entfaltet keinerlei Fernwirkung insbesondere vom Tal der Kleinen Laaber. Insgesamt ist nur eine geringe Beeinträchtigung des Schutzgutes Landschaftsbild zu erwarten.

SCHUTZGUT KULTUR- UND SACHGÜTER

Im Geltungsbereich des Vorhabens befindet sich folgendes Bodendenkmal:

- D-2-7239-0110 „Siedlung vor- und frühgeschichtlicher Zeitstellung“

In der Nähe des Geltungsbereichs befinden sich folgende Bodendenkmäler:

- D-2-7239-0111 „Verebener Kreisgraben, verebnetes Grabenwerk und Siedlung vor- und frühgeschichtlicher Zeitstellung“
- D-2-7239-0101 „Burgstall des Mittelalters“

Es liegen keine Baudenkmäler im Planungsgebiet vor.

Prognose über die Entwicklung des Umweltzustands bei Nichtdurchführung der Planung

Die Fläche würde bei Nichtdurchführung des Vorhabens weiter als Ackerfläche bestehen bleiben. Die Möglichkeiten zum Klimaschutz bezüglich der Produktion erneuerbarer Energien könnten nicht genutzt werden. Die grünordnerischen Maßnahmen im Gebiet könnten ebenfalls nicht umgesetzt werden.

G.4 Geplante Maßnahmen zur Vermeidung, Verringerung und zum Ausgleich einschließlich der naturschutzfachlichen Eingriffsregelung in der Bauleitplanung

G.4.1 Vermeidungsmaßnahmen bezogen auf die verschiedenen Schutzgüter

SCHUTZGUT TIERE UND PFLANZEN

Durch die Standortwahl werden keine hochwertigen bzw. geschützten Lebensräume in Anspruch genommen. Eingriffe erfolgen lediglich punktuell. Die bestehende Ackerfläche wird größtenteils zu extensivem Grünland umgewandelt. Zur Eingrünung wird autochthones Saat- und Pflanzgut verwendet.

SCHUTZGUT BODEN UND WASSER

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

SCHUTZGUT LANDSCHAFTSBILD

Mit einer intensiven Eingrünung des Planungsgebietes und den internen Ausgleichsflächen kann eine Verminderung des Eingriffs erreicht werden.

G.4.2 Naturschutzfachlicher Eingriff und Ausgleich

Da durch den 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. Auflage, Januar 2003) sowie des Schreibens der Obersten Baubehörde zu Freiflächen-Photovoltaikanlagen vom 14.01.2011.

G.4.3 Vereinfachte Vorgehensweise nach Ziffer 3.1 des Leitfadens

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

G.4.4 Regelverfahren nach Ziffer 3.2 des Leitfadens

Einstufung des Plangebietes vor Bebauung (Bestandsbeurteilung):

Der Untersuchungsraum kann hier auf den Geltungsbereich des Bebauungsplanes (Größe 122.792 m²) beschränkt bleiben, da vorhabensbezogene oder schutzgebietsspezifische Beeinträchtigungen über den Geltungsbereich hinaus nicht zu erwarten sind (siehe Kapitel 2).

Ergebnis: Das Plangebiet ist hinsichtlich der vorherrschenden Bedeutung als Fläche geringer Bedeutung (Kategorie I) einzustufen.

Auswirkungen des Eingriffs:

Das Planungsgebiet mit einer Größe von 122.792 m² setzt sich wie folgt zusammen:

Bestehende Flächennutzung	Fläche in m ²
- Acker	121.257 m ²
- Feldweg	653 m ²
- Ruderalflur	1.062 m ²
Gesamtfläche ca.	122.792 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 Grün- bzw. Ausgleichsflächen ausgeglichen werden.

Insgesamt reduziert sich der Eingriffsbereich hinsichtlich seiner Beeinträchtigungen auf eine Fläche von 98.481 m².

<i>Nutzung</i>	<i>Fläche in m²</i>	<i>Faktor nach Leitfaden bzw. Schreiben der Obersten Baubehörde zur Freiflächen- Photovoltaik vom 14.01.2011 vom 19.11.2009 und AZ StMLU</i>	<i>Ausgleichserfordernis/- fläche</i>
Eingriffsfläche			
SO 1 "Energie" (Kategorie I, Acker)	52.574 m²	0,20	10.515 m²
SO 2 "Energie" (Kategorie I, Acker)	45.656 m²	0,20	9.131 m²
Zufahrt	251 m²	0,20	50 m²
Gesamt Eingriffsfläche	98.481 m²		19.696 m²
bestehende Nutzung			
Feldweg	653 m²		
Ruderalflur	1.062 m²		
Gesamt bestehende Nutzung	1.715 m²		
Grünflächen			
private Grünfläche	2.834 m²		
Gesamt Grünfläche	2.834 m²		
<i>Aufwertungsfaktor</i>			
interne Ausgleichsfläche			
extensives Grünland	19.762 m²	1,0	19.762 m²
Gesamt interne Ausgleichsfläche	19.762 m²		19.762 m²
Gesamtfläche Geltungsbereich	122.792 m²		
Ausgleichsflächenbilanz		+	66 m²

Festlegung des Kompensationsfaktors

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

Aufgrund der bestehenden Vorbelastung als Standort neben der Bahnlinie und des Vegetationsbestands einer intensiv genutzten Ackerfläche erscheint grundsätzlich im Bereich des Gebietstyps B der Kompensationsfaktor 0,2 gerechtfertigt.

Ergebnis:

Nach den Ermittlungsgrundsätzen des Regelverfahrens ist aus fachlicher Sicht eine Ausgleichsfläche von 19.696 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:

Bestandsbeschreibung und momentane Nutzung

Der Eingriff wird intern zwischen den Teilflächen SO1, SO2 ausgeglichen. Bei den vorgesehenen Ausgleichsflächen handelt es sich derzeit noch um intensiv landwirtschaftlich genutzte Flächen (Ackerfläche).

Entwicklungsziele

Die Eingrünung der Fläche erfolgt durch extensives Grünland im Norden, Osten, Süden, Westen und zwischen den beiden Sondergebieten SO1 und SO2.

Die bestehende Ackerfläche wird dabei in ein mäßig extensiv genutztes, artenreiches Grünland umgewandelt. Außerhalb der Vegetationsperiode erfolgen dann umfangreiche Gehölzpflanzungen mit Saumstrukturen.

Aufwertungsmaßnahmen:

Die Ansaat wird ausschließlich mit autochthonem Saatgut mit zertifiziertem Regiosaatgut der Region Nr. 16 „Unterbayerische Hügel- und Plattenregion“ (HU) oder geeignetes Naturgemisch aus demselben Gemeindegebiet durchgeführt. Die Pflege der Fläche erfolgt durch eine 2 schürige Mahd mit Abfuhr des Mähguts und einem i.d.R. spätem ersten Schnitt (15. Juni oder 1. Juli) und einem zweiten Schnitt (15. September oder 30. September).

Zusammenfassung:

Mit den festgelegten Maßnahmen innerhalb der Ausgleichsflächen erfolgt jeweils die erforderliche Aufwertung von Kategorie I (Gebiete geringer Bedeutung für Naturhaushalt und Landschaftsbild, oberer Wert: Ackerflächen) in Kategorie II (Extensivgrünland)

Für die Ausgleichsflächen wird ein Aufwertungsfaktor von 1,0 unterstellt. Insgesamt stehen also durch die geplanten Maßnahmen 19.762 m² zur Verfügung. Abzüglich des notwendigen Ausgleichsflächenbedarfs in Höhe von 19.696 m² ergibt sich somit ein vollumfänglicher Ausgleich.

G.5 Alternative Planungsmöglichkeiten

Im Rahmen der vorbereitenden Bauleitplanung wurden bereits verschiedene Standorte für die Entwicklung von Sondergebieten für erneuerbare Energien untersucht. Der jetzt vorliegende Entwurf hat sich mit der intensiven Eingrünung im Norden, Osten, Süden, Westen und zwischen den beiden Sondergebieten SO1 und SO2 als einzig realisierbare Variante herauskristallisiert.

G.6 Beschreibung der Methodik und Hinweise auf Schwierigkeiten und Kenntnislücken

Für die Beurteilung der Eingriffsregelung wurden der Bayerische Leitfaden und die Schreiben der Obersten Baubehörde zu Freiflächen-Photovoltaikanlagen vom 19.11.2009 und 14.01.2011 verwendet. Als Grundlage für die verbal argumentative Darstellung und der Bewertung sowie als Datenquelle das ABSP und Angaben der Fachbehörden verwendet.

G.7 Maßnahmen zur Überwachung (Monitoring)

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

G.8 Allgemein verständliche Zusammenfassung

Für das geplante Vorhaben wurde ein Standort im Markt Mallersdorf-Pfaffenberg westlich des Ortsteils Oberlindhart gewählt. Die Fläche wird derzeit intensiv als Ackerfläche genutzt.

Es sind keine wertvollen Lebensräume von der Planung betroffen. Geplante Vermeidungsmaßnahmen minimieren den naturschutzrechtlichen Eingriff. Der verbleibende Eingriff wird intern vollumfänglich ausgeglichen.

Die nachstehende Tabelle fasst die Ergebnisse zusammen.

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
Tiere und Pflanzen	Geringe Erheblichkeit	Geringe Erheblichkeit	Keine Erheblichkeit	Geringe Erheblichkeit
Mensch (Erholung)	Geringe Erheblichkeit	Geringe Erheblichkeit	Keine Erheblichkeit	Geringe Erheblichkeit
Mensch (Lärmimmissionen)	Geringe Erheblichkeit	Keine Erheblichkeit	Keine Erheblichkeit	Geringe Erheblichkeit
Landschaft	geringe Erheblichkeit	Geringe Erheblichkeit	Keine Erheblichkeit	Geringe Erheblichkeit
Kultur- und Sachgüter	Keine Erheblichkeit	Keine Erheblichkeit	Keine Erheblichkeit	Keine Erheblichkeit

Mallersdorf-Pfaffenberg, 23.09.2025

.....
(Erster Bürgermeister)

H) Anhang

H.1 Anhang I – Analyse der Blendwirkung des Solarparks Neuburg

Im Rahmen der Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes „Sondergebiet Photovoltaik-Freiflächenanlage Neuburg“ durch den Markt Mallersdorf-Pfaffenberg hat das Büro Zehndorfer Engineering GmbH, Stift-Viktring-Straße 21/6, 9073 Klagenfurt, im November 2024 eine Analyse der Blendwirkung des Solarparks Neuburg (Oberlindhart) erstellt. Genaue Details sind dem beigefügten Gutachten zu entnehmen.

H.2 Anhang II – Vorhaben- und Erschließungsplan

Im Rahmen der Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes „Sondergebiet Photovoltaik-Freiflächenanlage Neuburg“ durch den Markt Mallersdorf-Pfaffenberg hat unser Büro in Zusammenarbeit mit der Firma OneSolar International GmbH den Vorhaben- und Erschließungsplan erstellt. Genaue Details sind dem beigefügten Plan zu entnehmen.

Blendgutachten

Analyse der Blendwirkung
für den Solarpark Oberlindhart

Im Auftrag von

OneSolar International GmbH
z.H. Hr. Johannes Bögeholz
Monbijouplatz 4
10178 Berlin

Gutachten ZE24230
November 2024



INHALT

1 Situationsbeschreibung.....	4
1.1 PROBLEMBESCHREIBUNG	4
1.2 ORTSBEZEICHNUNG UND LAGE DER PV-ANLAGE	4
1.3 MODELLIERUNG	5
1.4 PLANUNGS-ÄNDERUNGEN	6
1.5 MODULTYPE	7
1.6 UNTERSUCHTER RAUM	7
1.7 ABSCHATTUNGEN & VERDECKUNGEN	8
1.7.1 <i>Geländeprofil</i>	8
1.7.2 <i>Horizont</i>	9
1.7.3 <i>Bewuchs</i>	9
1.7.4 <i>Künstliche Abschattungen</i>	9
2 Blendberechnung.....	9
2.1 BEDINGUNGEN FÜR DIE BERECHNUNG.....	9
2.2 REFLEXIONSBERECHNUNG	10
2.3 ERKLÄRUNG DER ERGEBNISSE	11
2.4 SICHTBEZUG.....	12
2.5 BLENDWIRKUNG	13
2.5.1 <i>Größenverhältnisse</i>	13
2.5.2 <i>Richtung der Blendung</i>	13
2.5.3 <i>Blendstärke</i>	14
2.5.4 <i>Blenddauer</i>	15
2.5.5 <i>Subjektive Faktoren</i>	15
2.5.6 <i>Verkehrskritische Punkte</i>	16
2.5.7 <i>kritische Verkehrswege - Schienenfahrzeugverkehr</i>	16
2.5.8 <i>Ursprung der Reflexionen</i>	17
3 Beurteilung & Empfehlungen.....	18
3.1 BLENDREDUZIERENDE MAßNAHMEN.....	18
3.1.1 <i>Allgemeine Anmerkungen zur Blendreduktion</i>	20
3.1.2 <i>Evaluierung mit blendreduzierenden Maßnahmen</i>	21
ANHANG 1 Definitionen	22
ANHANG 2 Richtlinien, Vorschriften und Gesetze	23
ANHANG 3 Methodik der Berechnung	25
ANHANG 4 Vermessung der Umgebung	26
ANHANG 5 Detail-Ergebnisse der Berechnungen	28
ANHANG 5.1 ERGEBNISSE MIT BLENDREDUZIERENDEN MAßNAHMEN	54

Zusammenfassung

Im Bauverfahren eines Solarparks ist zu prüfen, ob eine Blendwirkung in Richtung der Nachbarschaft, des Straßenverkehrs, oder der Nachbarschaft besteht.

Durch die PV-Anlage würde also erhebliche Blendungen der Nachbarschaft und der Straßen verursachen.

Bei Umsetzung der empfohlenen Maßnahmen wird keine erhebliche Blendwirkung in Richtung der Nachbarschaft auftreten. Der Bahn- und der Straßenverkehr werden keiner Gefahr durch Blendungen ausgesetzt.

Versionsverlauf

Version	Datum	Beschreibung
1.0	20.11.2024	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 Blendedauern 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, seinen Beauftragten und den Behörden 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.

Lichtsignale der Bahn bestehen aus einem Hauptsignal (auf dessen Höhe im Bedarfsfall zu halten ist) und einem Vorsignal, das dem Hauptsignal um den Bremsweg (abhängig von der zugelassenen Höchstgeschwindigkeit) vorgelagert ist. Der Triebfahrzeugführer muss die Stellung („Halt“ oder „Frei“) beider Signale einwandfrei erkennen können – kann er dies nicht, so muss er die Bremsung einleiten, sodass er beim Haltsignal in jedem Fall zum Stehen 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 befindet sich in der Gemeinde 84066 Mallersdorf-Pfaffenberg, Landkreis Straubing-Bogen (Gemarkung Oberlindhart, Flurstücke 1242 u. 1253).

Abbildung 1 Situation



1.3 Modellierung

Für die Simulation werden die reflektierenden Flächen modelliert (d.h. mathematisch beschrieben). Je nach Nähe und Sichtbeziehung der Immissionspunkte, kommen dabei ebene Vierecke, oder Prismen (mit Höhe), in unterschiedlicher Lage im Raum, zum Einsatz. Falls es für den Gutachter relevant erscheint, werden auch Abschattungen (z.B. Geländekanten oder Häuser) und Fernverschattungen (z.B. durch nahe Berge) modelliert.

Die Modelle dienen ausschließlich dem Zweck der Blendberechnung und stellen die Geometrien der Flächen nur in jenem Umfang dar, in dem es für die Blendberechnung relevant ist. Dabei werden signifikante Vereinfachungen getroffen (die jedoch keine bedeutsame Auswirkung auf die Blendberechnung haben). Die Modelle weichen daher immer von der Realität ab. Sie ersetzen weder eine detaillierte Planung, noch die notwendige Ingenieursarbeit zur baulichen Realisierung der Anlagen.

Abbildung 2 Modellierung der reflektierenden Flächen



Abbildung 3 Ausrichtung der PV-Module (nicht maßstabsgetreu)

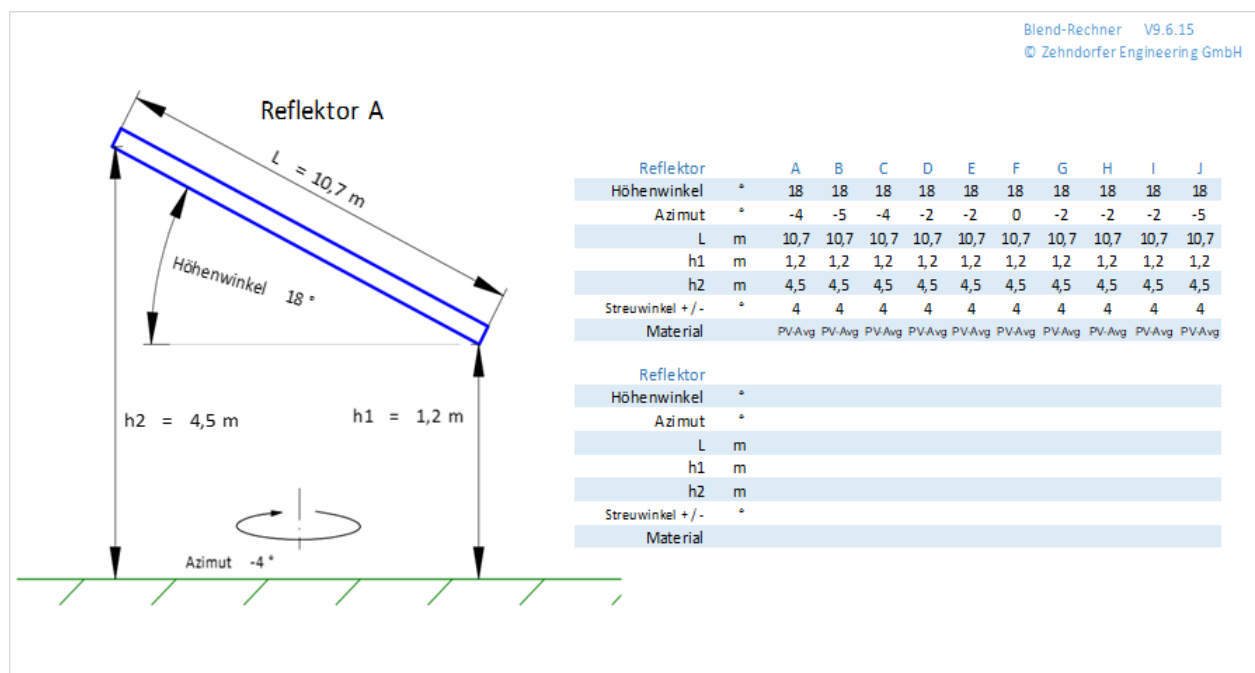


Abbildung 2 und Abbildung 3 zeigen die Ausrichtung des PV-Feldes im Raum¹.

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. Für die Ausrichtung der PV-Modul-Unterkonstruktion ist Tabelle 4 (Anhang 4) heranzuziehen.

1.4 Planungs-Änderungen

Im Zuge der späteren Ausführungsplanung des Projektes, kann es für den Planer erforderlich werden, die Parameter der Anlage zu ändern, sodass diese von der Modellierung abweichen. Wenn diese Änderungen gering sind, werden keine wesentlichen Auswirkungen auf die Blendwirkung zu erwarten sein und das Blendgutachten behält weiterhin Gültigkeit. Bei größeren Änderungen ist eine Aktualisierung der Blendberechnung zu empfehlen.

Beispiele für kleine Änderungen:

- geringe Änderungen des Modulhöhen- oder Seitenwinkels (bis 3°)
- beliebige Änderungen des Modullayouts innerhalb des modellierten Umfangs
- geringe seitliche Abweichungen des Umfangs der Modulbelegung (bis 1m)
- Änderung der Modultype (es sei denn, in Kapitel 3 wird explizit eine bestimmte Modultype gefordert)
- für Freiflächenanlagen: Änderungen in Modultisch-Oberkante oder -Unterkante (bis zu 50cm)
- für Freiflächenanlagen: Beliebige Änderung des Modultisch-Reihenabstandes

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.

1.5 Modultype

Für die Blendberechnung wird a priori von durchschnittlichen PV-Modulen ausgegangen, sodass die tatsächliche Wahl der PV-Module durch das Gutachten nicht wesentlich eingeschränkt wird. Für die Streuung an den PV-Modulen wurde ein üblicher Streuwinkel von $\pm 4^\circ$ angenommen.

1.6 Untersuchter Raum

Die Immissionspunkte (IP) sind jene Punkte, für die die Blendberechnung durchgeführt wird. Die zu untersuchenden Punkte liegen in diesem Fall:

- an den Häusern der Nachbarschaft
- auf den umliegenden Straßen
- auf der Bahntrasse

Abbildung 4 Immissionpunkte (nahe)

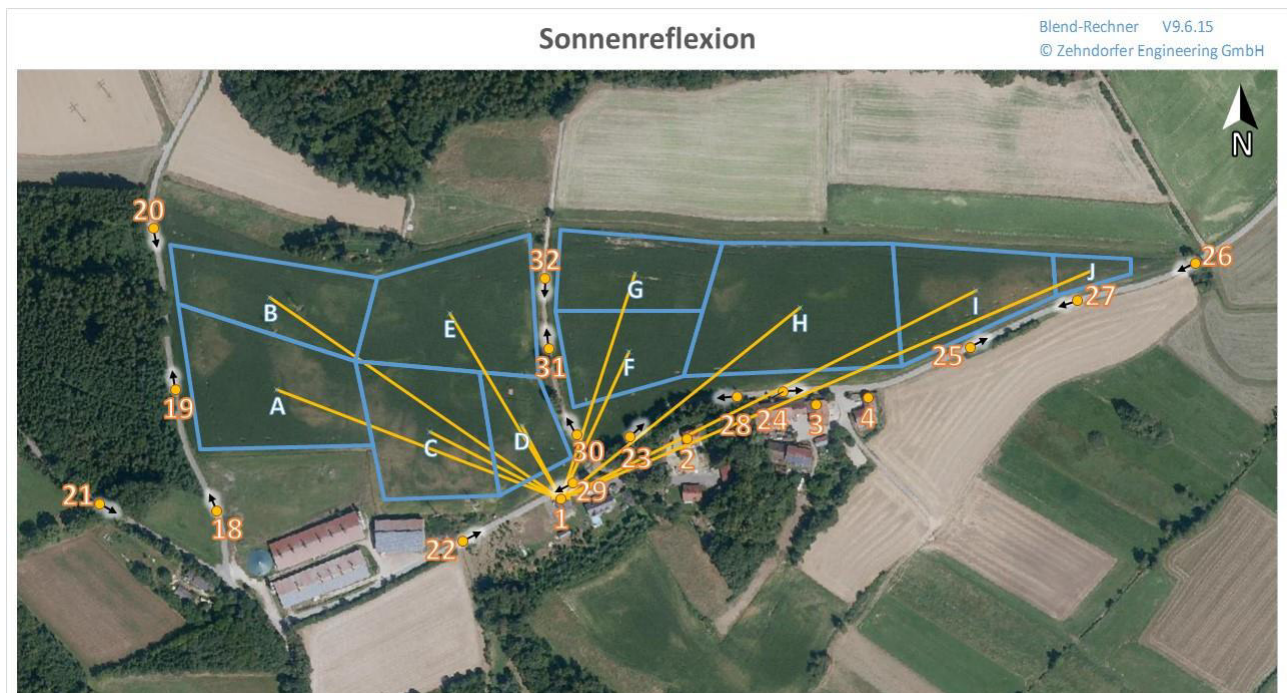


Abbildung 5 Immissionspunkte (fern)

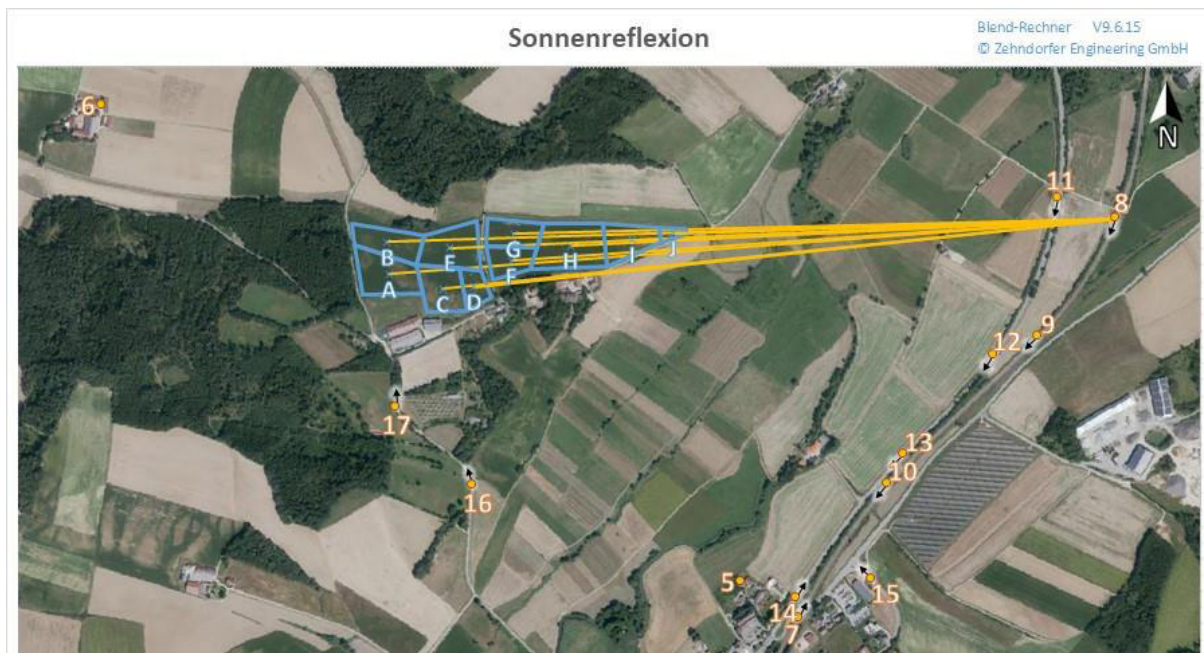


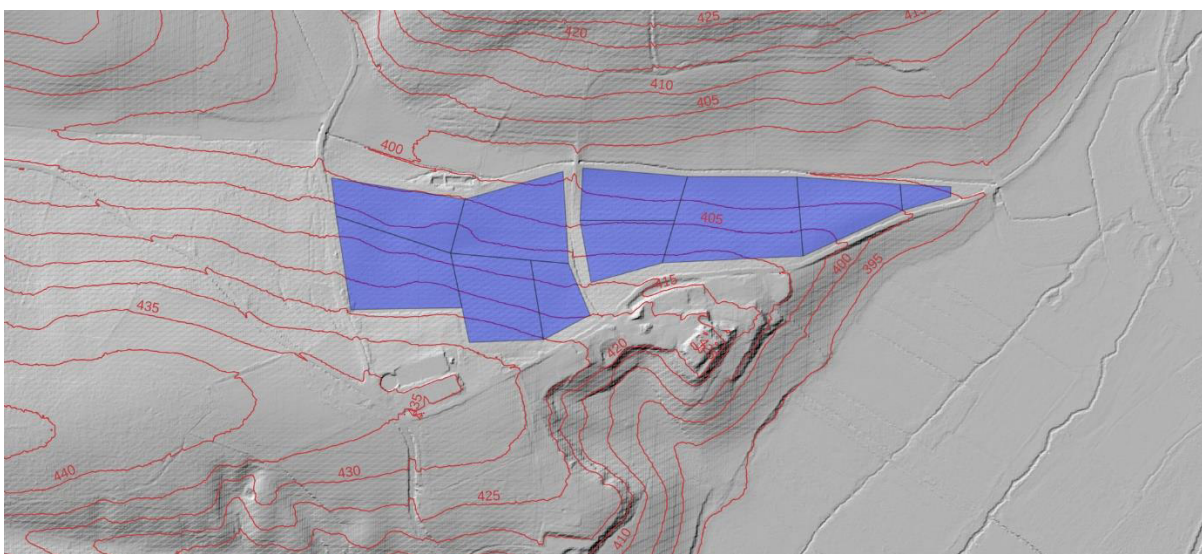
Abbildung 4 und Abbildung 5 zeigen die Lage der Immissionspunkte (IP) und des PV-Feldes. Die Immissionspunkte wurden unter dem Kriterium ausgewählt, dass eine Sichtverbindung zur Vorderseite der PV-Module gegeben sein muss. Die detaillierte Vermessung der relevanten Umgebung ist in Anhang 4 zu finden.

1.7 Abschattungen & Verdeckungen

1.7.1 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.

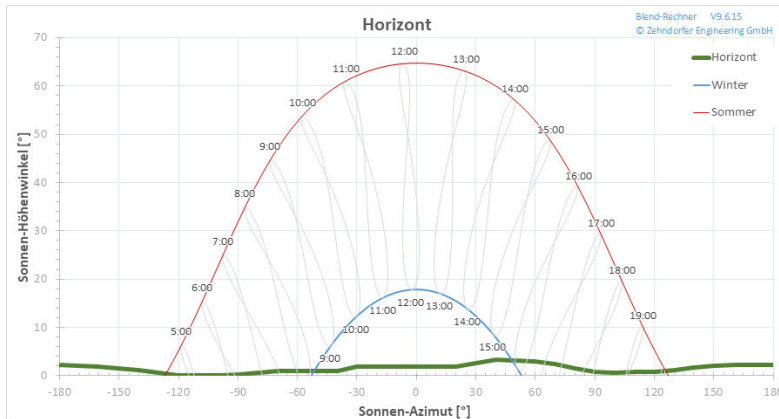
Abbildung 6 Gelände-schummerung



1.7.2 Horizont

Die Umgebung der PV-Anlage ist hügelig. Die Sonnenstunden werden dadurch jedoch kaum reduziert.

Abbildung 7 Horizont



1.7.3 Bewuchs

Zwischen der Reflexionsfläche und einigen der IP stehen Baumreihen, die den Blick auf die PV-Anlage jedoch nicht vollständig verhindern. Die Blendberechnung wurde jedoch ohne die Wirkung von eventuellem Bewuchs durchgeführt.

1.7.4 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

Streulicht wird, gemäß Richtlinie, in der Bewertung der Blendwirkung in Richtung der Nachbarschaft nicht berücksichtigt, damit die errechneten Werte der Blenddauern mit den Grenzwerten der Richtlinie vergleichbar sind. Es wird also nur die Dauer der direkt spiegelnden Kernblendung für den Vergleich mit den Grenzwerten herangezogen.

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 IP1 betrachtet.

Abbildung 8 Reflexion der Solar Anlage

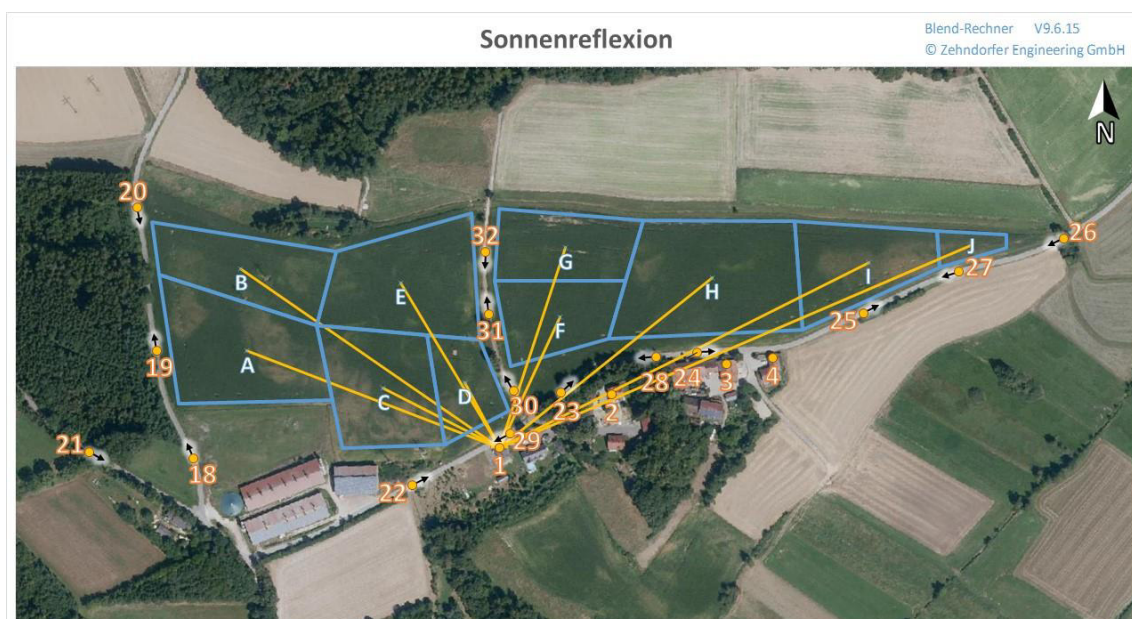
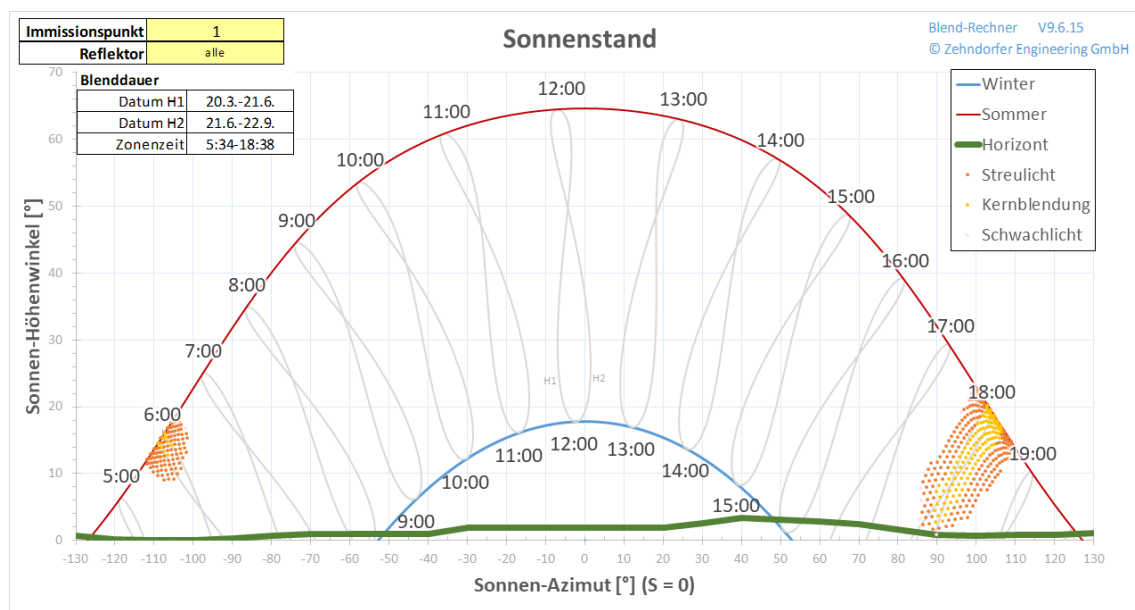


Abbildung 8 stellt die Immissionspunkte und den Strahlengang von eventuellen Reflexionen dar.

Abbildung 9 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 9 Sonnenwinkel bei Blendung



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

Reflektor		alle
Immissionspunkt		1
Distanz	m	28
Höhenwinkel	°	-2
Raumwinkel	msr	204
Datum H1		20.3.-21.6.
Datum H2		21.6.-22.9.
Zeit		5:34-18:38
Kernblendung	min / Tag	35
Kernblendung	h / Jahr	61
Streulicht	min / Tag	80
Streulicht	h / Jahr	134
Sonne-Reflektor-Winkel (max)		° 36
Blendung - Blickwinkel (min)		° 49
Leuchtdichte (max)		[k cd/m²] 5 606
Retinale Einstrahlung (max)		[mW/cm²] 44
Beleuchtungsstärke (max)		[lx] 19 413

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 10 Blickfeld

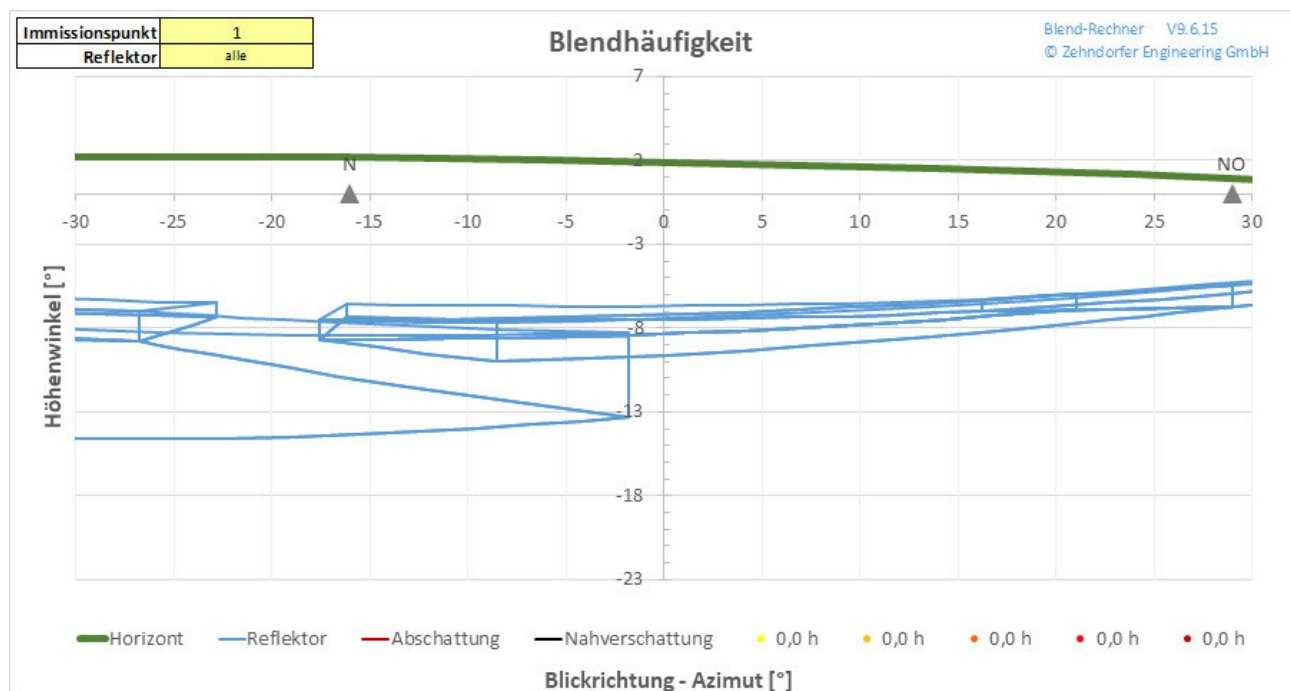


Abbildung 10 zeigt jene Flächen, von denen Reflexionen zu erwarten sind. Es ist die Dauer der Reflexionen in Stunden pro Jahr (inklusive Streublendung) farblich dargestellt. In diesem konkreten Fall liegen die Reflexionen außerhalb der Grafik. Alle weiteren Ansichten sind in Anhang 5 zu sehen.

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.

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 (204 msr), ist als sehr groß 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.

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

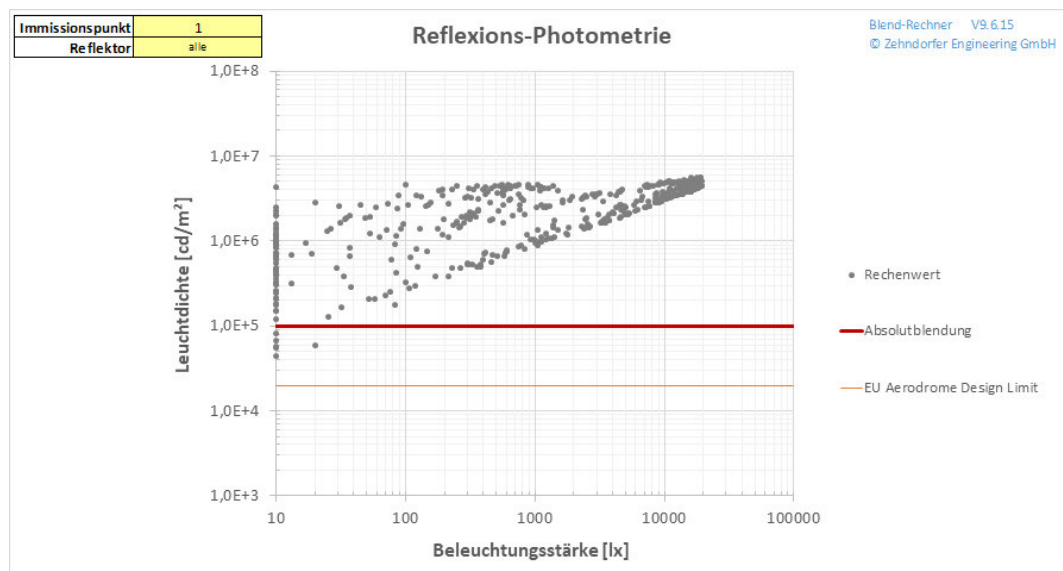
³ In diesem Zusammenhang wird auch auf eine Studie von Natasja van der Leden, Johan Alferdinck, Alexander Toet mit dem Titel „Verhinderung von Sonnenreflexionen in Lärmschutzwällen – ein Laborexperiment“ verwiesen, die zu dem Schluss kommt, dass: „die Fahrleistung bei kleinen Blendungswinkeln von 5 Grad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

Daher werden in diesem Gutachten nur solche Blendungen als relevant für den Verkehr betrachtet, die innerhalb eines Winkels von $\pm 30^\circ$ zur Sehachse (= Fahrtrichtung) liegen. Reflexionen mit Seitenwinkeln von mehr als 15° zur Sichtachse stellen keine Gefahr für den Verkehr dar.

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.

Abbildung 11 Stärke der Reflexionen



Die Berechnung der Leuchtdichte in Abbildung 11 zeigt, dass bei einigen Sonnenständen Absolutblendung erreicht wird.

2.5.4 Blenddauer

Abbildung 12 Blenddauer

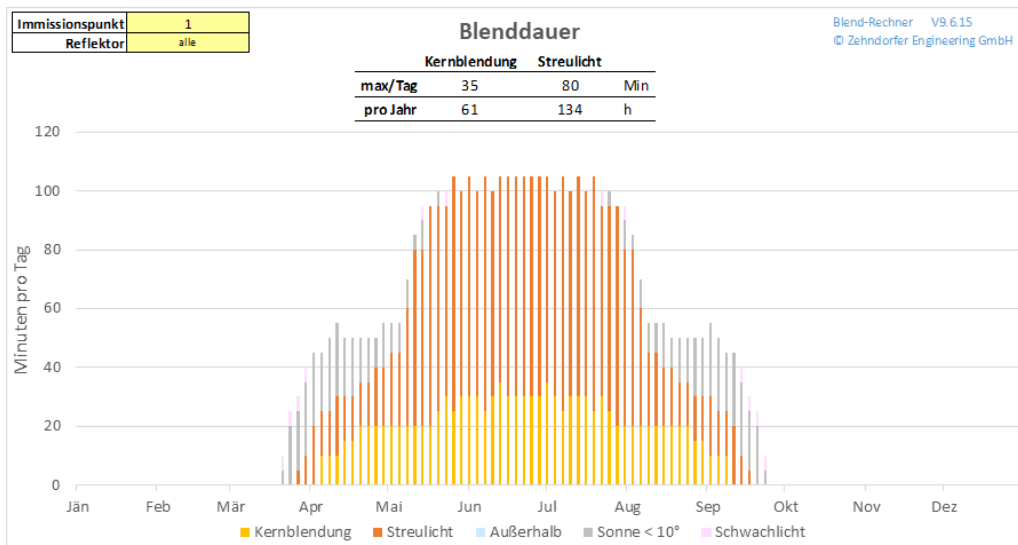


Abbildung 12 zeigt die Verteilung der Blenddauer pro Tag über das ganze Jahr.

Die Farbkennzeichnung der unterschiedlichen Reflexionen haben die folgende Bedeutung:

- gelb: Direkt spiegelnde Kernblendung
- orange: Streulicht
- blau: Reflexionen außerhalb des Gesichtsfeldes (beim Verkehr $\pm 15^\circ$ von der Fahrtrichtung)
- grau: Reflexionen bei denen die Sonne in einem geringen Winkel ($< 10^\circ$) zur Reflexion steht und diese daher überstrahlt.
- pink: Reflexionen mit geringer Leuchtdichte (unter 100.000 cd/m^2)

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. Allerdings liegen die reflektierenden Flächen so nahe und großflächig vor den Fenstern einiger Nachbarn, dass beim Blick aus dem Fenster dieser unweigerlich auf die Reflexionen trifft.

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 13 Unfälle 2021-23



Auf dem relevanten Straßenabschnitt wurden in den letzten Jahren einige Unfälle gemeldet. Es liegen jedoch keine Unfallhäufungen vor.

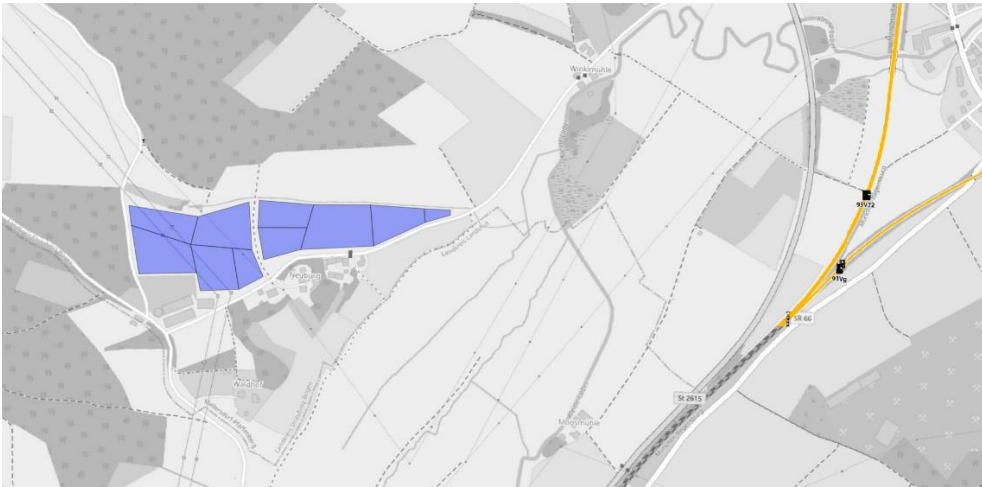
2.5.7 kritische Verkehrswege - Schienenfahrzeugverkehr

Für den Bahnverkehr sind die folgenden Punkte als kritisch zu betrachten:

- Form- und Lichtsignale für den Bahnverkehr
- Eisenbahnkreuzungen

Die Erkennbarkeit von Signalbildern bei Form- und Lichtsignalen in Verkehrsstellen (Bahnhöfen, Haltestellen) darf weder durch auftreffendes Licht (verursacht durch Reflexion) noch durch hinter Signalen angebrachte reflektierende Flächen beeinflusst werden.

Abbildung 14 Signalanlagen der Bahn

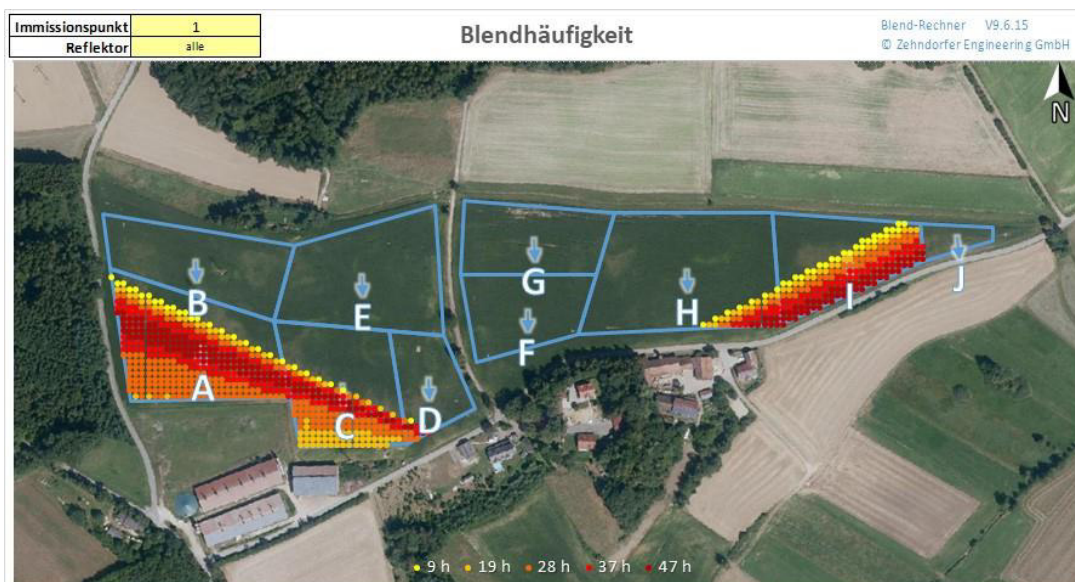


Am relevanten Streckenabschnitt sind mehrere Signalanlagen der Bahn installiert. Der Abschnitt ist daher als kritisch für die Bahn zu bewerten.

2.5.8 Ursprung der Reflexionen

Um die Wirksamkeit möglicher blendreduzierender Maßnahmen abschätzen zu können, ist es hilfreich den Ursprung der Reflexionen zu kennen⁴. Abbildung 15 zeigt (in den Farben gelb, orange, rot) die ungefähre Dauer der Reflexionen⁵ von bestimmten reflektierenden Flächen, während eines ganzen Jahres.

Abbildung 15 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 bis 6 (Nachbarschaft)

Es werden erhebliche Blendungen an den IP 1 bis 4 auftreten. **Daher sind blendreduzierende Maßnahmen zu empfehlen.**

IP7 bis 10 (Bahn)

Es werden Reflexionen in Richtung der Bahn auftreten, welche jedoch vollständig außerhalb des inneren Gesichtsfeldes der Triebwagenführer liegen und daher keine Gefahr für den Bahnverkehr darstellen.

IP11 bis 32 (Straßen)

Es werden Reflexionen in Richtung der Straße auftreten, welche an den IP 22 bis 29 teilweise auch im inneren Gesichtsfeld der Fahrzeuglenker liegen, **weshalb blendreduzierende Maßnahmen zu empfehlen sind.**

3.1 Blendreduzierende Maßnahmen

Als blendreduzierende Maßnahme wird ein Sichtschutz oder blickdichte Hecke im Süden der Anlage empfohlen.

Abbildung 16 Blendreduzierende Maßnahme



Tabelle 1 Abmessungen Sichtschutz

Sichtschutz	min. Breite [m]	min. Höhe [m]
FA	76	4,5
FB	44	4,5
FC	100	4,5
FD	186	4,5
FE	144	4,5
FF	72	4,5
FG	15	4,5

Tabelle 2 Koordinaten Sichtschutz

EPSG	Koordinatensystem	False Northing	False Easting	Höhe
25833	UTM 33N	5 000 000	0	DHHN2016

Abschattung	FA				FB				FC			
Eckpunkt	C1	C2	C3	C4	C1	C2	C3	C4	C1	C2	C3	C4
x	293 101	293 169	293 169	293 101	293 169	293 148	293 148	293 169	293 161	293 258	293 258	293 161
y	403 410	403 445	403 445	403 410	403 445	403 484	403 484	403 445	403 484	403 510	403 510	403 484
z	426	420	420	426	420	415	415	420	415	412	412	415
h	0,0	0,0	4,5	4,5	0,0	0,0	4,5	4,5	0,0	0,0	4,5	4,5

Abschattung	FD				FE				FF			
Eckpunkt	C1	C2	C3	C4	C1	C2	C3	C4	C1	C2	C3	C4
x	293 258	293 443	293 443	293 258	293 443	293 574	293 574	293 443	293 574	293 643	293 643	293 574
y	403 510	403 522	403 522	403 510	403 522	403 581	403 581	403 522	403 581	403 600	403 600	403 581
z	412	408	408	412	408	400	400	408	400	395	395	400
h	0,0	0,0	4,5	4,5	0,0	0,0	4,5	4,5	0,0	0,0	4,5	4,5

Abschattung	FG			
Eckpunkt	C1	C2	C3	C4
x	293 643	293 643	293 643	293 643
y	403 600	403 615	403 615	403 600
z	395	394	394	395
h	0,0	0,0	4,5	4,5

Abbildung 16, Tabelle 1 und Tabelle 2 zeigen die vorgeschlagenen blendreduzierenden Maßnahmen.

Durch die vorgeschlagenen Maßnahmen wird die Blenddauer deutlich unter die Grenzwerte der Richtlinie reduziert, wie der Vergleich von Abbildung 17 und Abbildung 18 zeigt.

Die restlichen Ergebnisse der Berechnungen sind in Anhang 5.1 auf Seite 54 zu sehen.

Abbildung 17 Blenddauer (original)

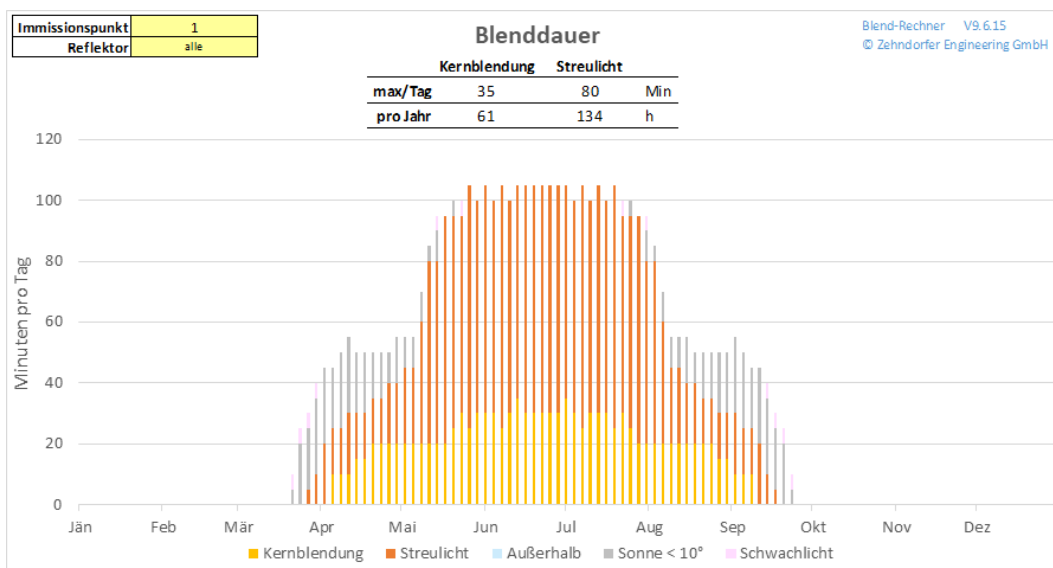
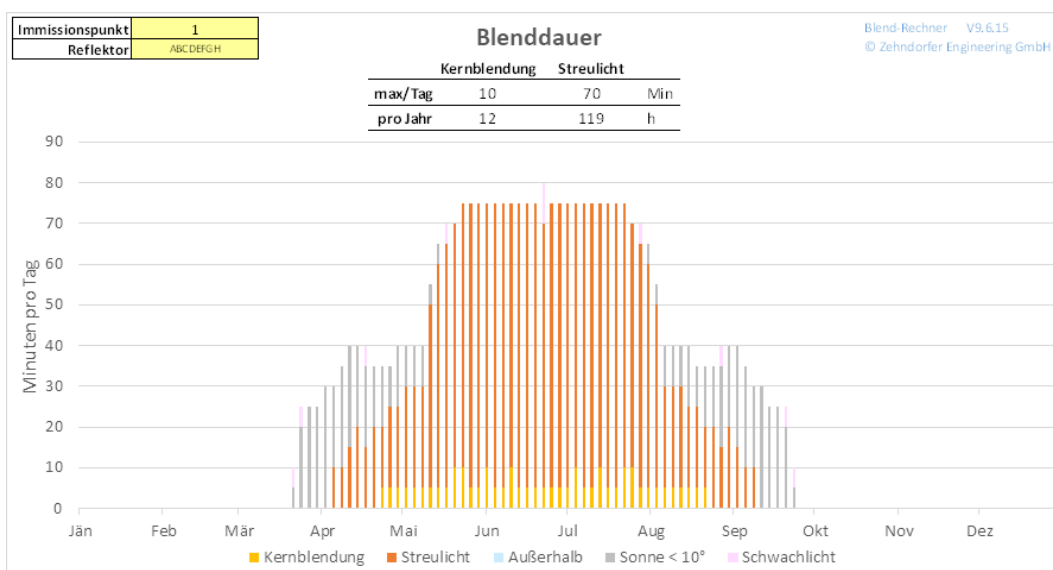


Abbildung 18 Blenddauer (mit Maßnahmen)



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 Reflexionenwerten solcher PV-Module durchgeführt. Die Leuchtdichte der Reflexionen kann im Diagramm der Reflexions-Photometrie (Abbildung 11 auf Seite 14) 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 bis 6 (Nachbarschaft)**

Es werden erhebliche Blendungen an den IP 1 bis 4 auftreten. Die Dauer der direkt spiegelnden Kernblendung liegt jedoch an allen Punkten unter den Grenzwerten der Richtlinie.

IP7 bis 10 (Bahn)

Es werden Reflexionen in Richtung der Bahn auftreten, welche jedoch vollständig außerhalb des inneren Gesichtsfeldes der Triebwagenführer liegen und daher keine Gefahr für den Bahnverkehr darstellen.

IP11 bis 32 (Straßen)

Es werden Reflexionen in Richtung der Straße auftreten. Diese liegen an allen Punkten außer IP23 und 24 außerhalb des Gesichtsfeldes der Fahrzeuglenker. Die Reflexionen an den IP 23 und 24 stammen von den schmalen Teilen der PV-Tische die da und dort den Sichtschutz überragen. Die Blendwirkung dieser kleinen Flächen ist daher sehr gering und stellt keine Gefahr für den Straßenverkehr dar.

Durch die PV-Anlage würde also erhebliche Blendungen der Nachbarschaft und der Straßen verursachen.

Bei Umsetzung der empfohlenen Maßnahmen wird keine erhebliche Blendwirkung in Richtung der Nachbarschaft auftreten. Der Bahn- und der Straßenverkehr werden keiner Gefahr durch Blendungen ausgesetzt.

Datum: 20.11.2024

Gutachter:

**Zehndorfer
Engineering**
+43 (680) 244 3310 Zehndorfer Engineering GmbH
office@zehndorfer.at Stift-Viktring-Straße 21/6
www.zehndorfer.at 9073 Klagenfurt
FN 516736k Austria
UID: A1U74524829

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) [$\text{lm}/\text{m}^2\text{sr}$] 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	Höhe
Orthofoto Bayernatlas	CC BY 4.0	geodaten.bayern.de	
Geländemodell Bayernatlas	CC BY 4.0	geodaten.bayern.de	DHHN2016
Oberflächenmodell N/A			
Verwaltungsgrenzen Bayernatlas	CC BY 4.0	geodaten.bayern.de	

ANHANG 4 VERMESSUNG DER UMGEBUNG

Tabelle 3 Koordinaten der reflektierenden Flächen

EPSG	Koordinatensystem	False Northing	False Easting	Höhe
25833	UTM 33N	5 000 000	0	DHHN2016

Reflektor	A				B				C			
Eckpunkt	C1	C2	C3	C4	C1	C2	C3	C4	C1	C2	C3	C4
x	292 846	292 993	292 978	292 827	292 827	292 978	292 997	292 821	293 003	293 100	293 084	292 978
y	403 453	403 455	403 527	403 576	403 576	403 527	403 598	403 626	403 409	403 413	403 518	403 527
z	424	423	412	412	412	412	405	406	429	425	412	412
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	293 100	293 162	293 134	293 084	292 978	293 134	293 126	292 997	293 163	293 257	293 273	293 149
y	403 413	403 445	403 513	403 518	403 527	403 513	403 634	403 598	403 488	403 514	403 570	403 570
z	425	420	412	412	412	412	399	405	415	411	404	404
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	293 149	293 273	293 291	293 153	293 257	293 443	293 435	293 291	293 443	293 574	293 571	293 435
y	403 570	403 570	403 628	403 639	403 514	403 523	403 627	403 628	403 523	403 583	403 618	403 627
z	404	404	397	399	411	408	396	397	408	400	395	396
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			
Eckpunkt	C1	C2	C3	C4
x	293 574	293 638	293 638	293 571
y	403 583	403 601	403 614	403 618
z	400	395	395	395
h	1,2	1,2	1,2	1,2

Tabelle 4 Winkel der reflektierenden Flächen

	Montagesystem		Untergrund		Resultierende	
	Höhenwinkel	Seitenwinkel	Höhenwinkel	Seitenwinkel	Höhenwinkel	Seitenwinkel
A	18	0	7	-169	18	-4
B	18	0	6	-166	18	-5
C	18	0	8	-170	18	-4
D	18	0	7	-175	18	-2
E	18	0	6	-174	18	-2
F	18	0	7	180	18	0
G	18	0	6	-173	18	-2
H	18	0	7	-176	18	-2
I	18	0	7	-175	18	-2
J	18	0	7	-167	18	-5

Tabelle 5 Immissionspunkte

Immissionspunkt	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Bezeichnung	IP1	IP2	IP3	IP4	IP5	IP6	IP-B1	IP-B2	IP-B3	IP-B4	IP-S1	IP-S2
x	293 153	293 260	293 370	293 414	293 774	292 208	293 913	294 691	294 500	294 132	294 547	294 391
y	403 410	403 461	403 490	403 496	402 749	403 918	402 659	403 640	403 351	402 988	403 691	403 304
z	425	419	413	411	396	430	404	398	400	402	393	396
h	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Blickrichtung - Az							-153	22	44	41	9	35

Immissionspunkt	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Bezeichnung	IP-S3	IP-S4	IP-S5	IP-S6	IP-S7	IP-S8	IP-S9	IP-S10	IP-S11	IP-S12	IP-S13	IP-S14
x	294 169	293 906	294 090	293 114	292 929	292 861	292 825	292 807	292 761	293 070	293 212	293 342
y	403 061	402 709	402 753	402 984	403 177	403 399	403 503	403 640	403 406	403 374	403 463	403 501
z	399	402	407	403	422	432	420	406	434	430	418	413
h	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Blickrichtung - Az	44	-147	140	165	179	156	172	-11	-60	-117	-134	-94

Immissionspunkt	25	26	27	28	29	30	31	32
Bezeichnung	IP-S15	IP-S16	IP-S17	IP-S18	IP-S19	IP-S20	IP-S21	IP-S22
x	293 500	293 692	293 592	293 302	293 163	293 166	293 143	293 139
y	403 539	403 610	403 578	403 497	403 423	403 464	403 538	403 598
z	405	395	400	414	423	417	408	402
h	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Blickrichtung - Az	-116	65	72	85	62	151	174	1

ANHANG 5 DETAIL-ERGEBNISSE DER BERECHNUNGEN

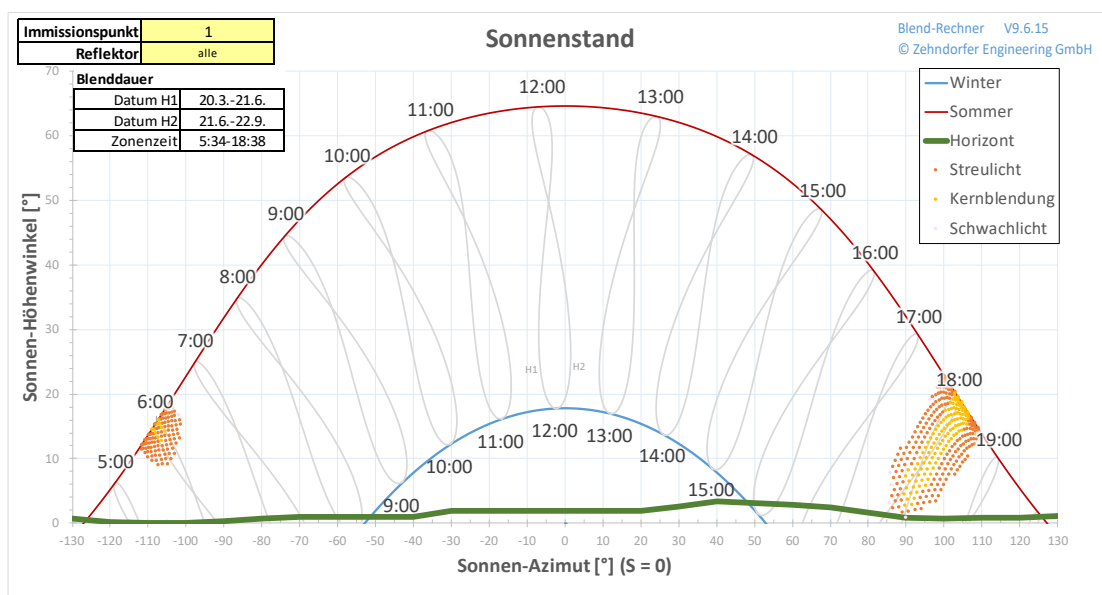
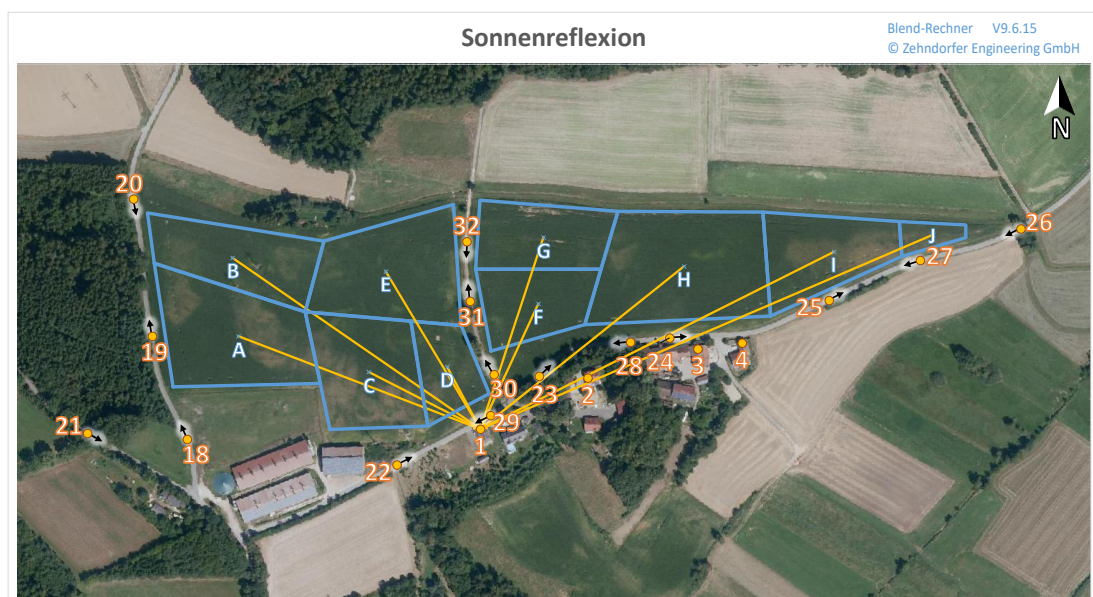
Reflektor	alle	alle	alle	alle	alle	alle	alle	alle	alle	alle
Immissionspunkt	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Distanz m	28	53	30	26	842	679	982	1053	898	787
Höhenwinkel °	-2	-1	0	0	0	-1	0	0	0	0
Raumwinkel msr	204	152	241	215	10	5	6	1	1	4
Datum H1	20.3.-21.6.	14.3.-21.6.	17.3.-21.6.	20.3.-21.6.	-	-	-	17.3.-1.4.	23.3.-31.5.	-
Datum H2	21.6.-22.9.	21.6.-28.9.	21.6.-25.9.	21.6.-22.9.	-	-	-	10.9.-25.9.	12.7.-19.9.	-
Zeit	5:34-18:38	5:34-18:40	5:34-18:43	5:36-18:45	-	-	-	17:35-18:18	17:52-18:35	-
Kernblendung min / Tag	35	25	25	20	-	-	-	0	0	-
Kernblendung h / Jahr	61	36	34	34	-	-	-	0	0	-
Streulicht min / Tag	80	80	95	75	-	-	-	0	0	-
Streulicht h / Jahr	134	146	140	110	-	-	-	0	0	-
Sonne-Reflektor-Winkel (max) °	36	31	32	31	-	-	-	10	22	-
Blendung - Blickwinkel (min) °	49	29	0	0	-	-	-	65	48	-
Leuchtdichte (max) [k cd/m²]	5 606	5 650	5 615	5 534	-	-	-	889	5 371	-
Retinale Einstrahlung (max) [mW/cm²]	44	40	39	42	-	-	-	0	0	-
Beleuchtungsstärke (max) [lx]	19 413	9 932	9 250	10 776	-	-	-	65	146	-

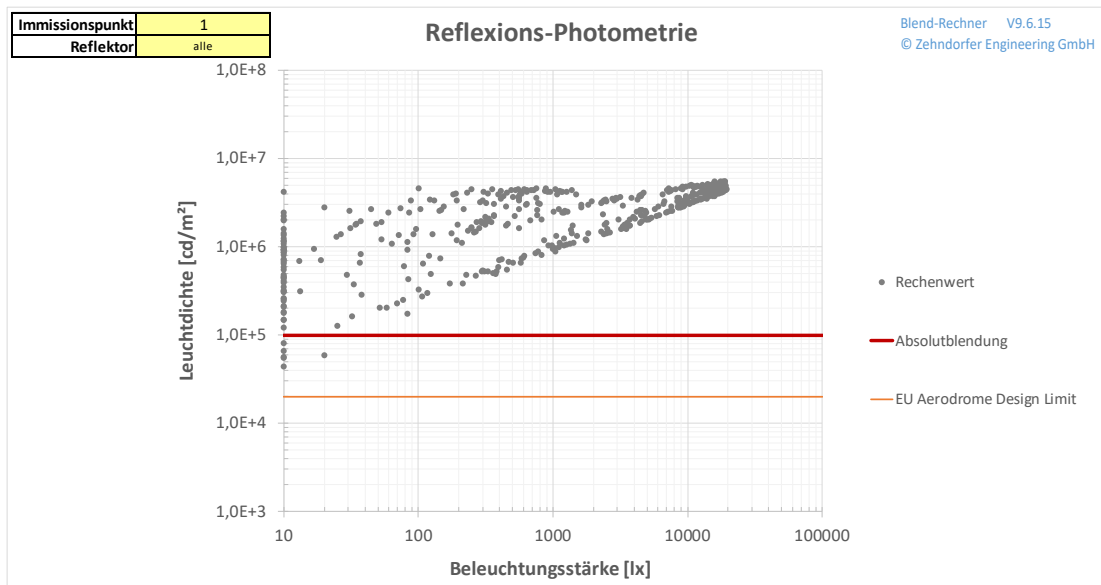
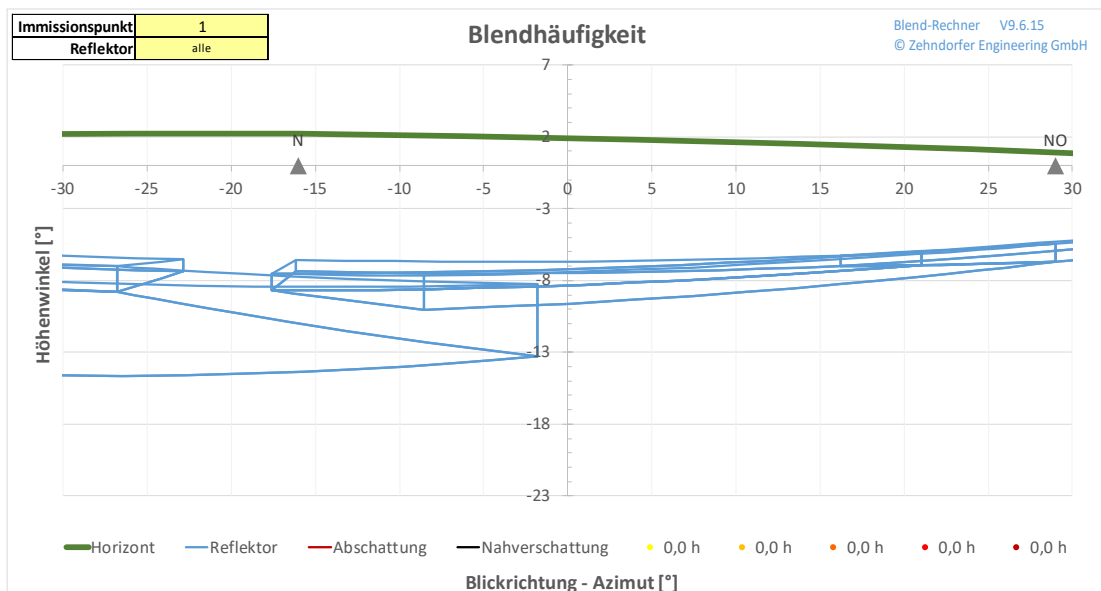
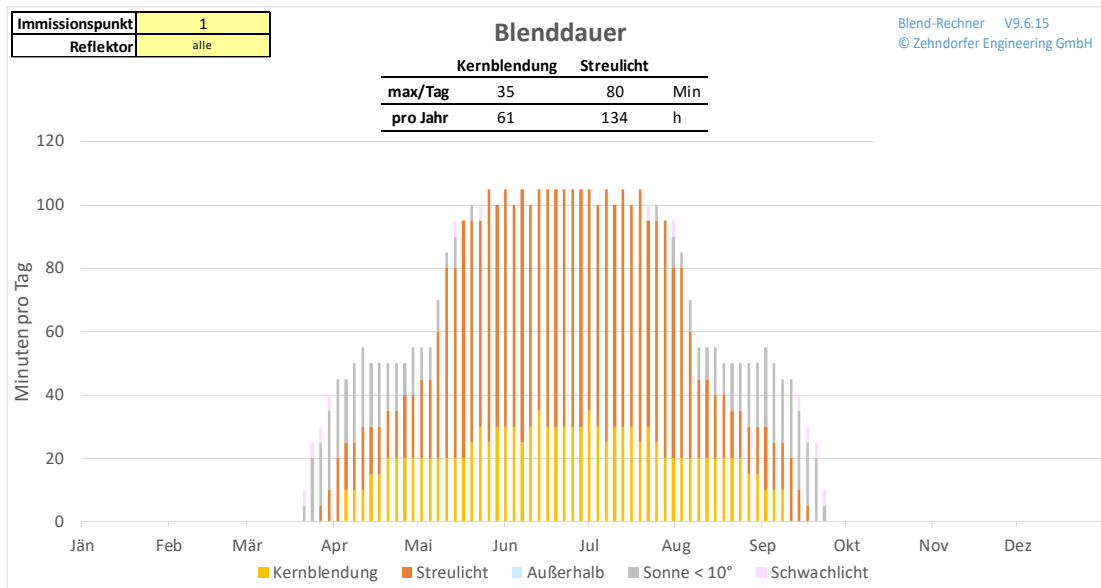
Reflektor	alle	alle	alle	alle	alle	alle	alle	alle	alle	alle
Immissionspunkt	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Distanz m	912	810	757	932	962	430	244	54	13	20
Höhenwinkel °	0	0	0	0	0	0	-1	-3	0	0
Raumwinkel msr	1	2	4	6	5	37	50	49	214	76
Datum H1	17.3.-26.3.	29.3.-21.6.	-	-	-	-	-	26.3.-21.6.	8.3.-21.6.	20.3.-26.3.
Datum H2	16.9.-25.9.	21.6.-13.9.	-	-	-	-	-	21.6.-16.9.	21.6.-4.10.	16.9.-22.9.
Zeit	17:35-18:13	17:53-18:42	-	-	-	-	-	5:34-6:32	5:07-7:00	6:06-6:31
Kernblendung min / Tag	0	0	-	-	-	-	-	0	0	0
Kernblendung h / Jahr	0	0	-	-	-	-	-	0	0	0
Streulicht min / Tag	0	0	-	-	-	-	-	0	0	0
Streulicht h / Jahr	0	0	-	-	-	-	-	0	0	0
Sonne-Reflektor-Winkel (max) °	8	24	-	-	-	-	-	29	38	8
Blendung - Blickwinkel (min) °	77	59	-	-	-	-	-	88	72	78
Leuchtdichte (max) [k cd/m²]	492	6 149	-	-	-	-	-	4 917	6 464	210
Retinale Einstrahlung (max) [mW/cm²]	0	0	-	-	-	-	-	38	50	0
Beleuchtungsstärke (max) [lx]	21	109	-	-	-	-	-	3 554	19 785	15

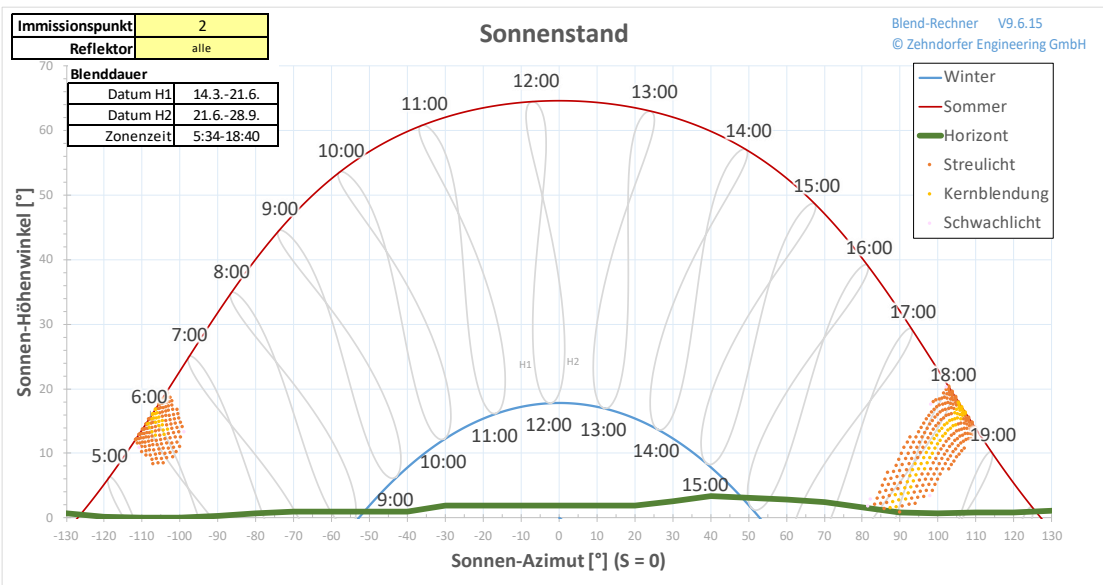
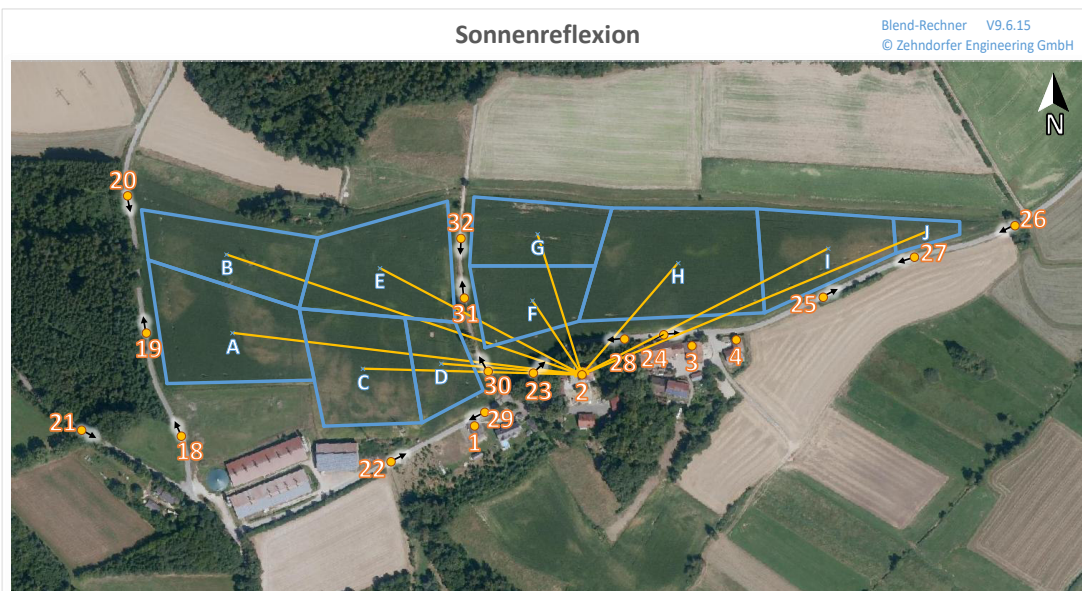
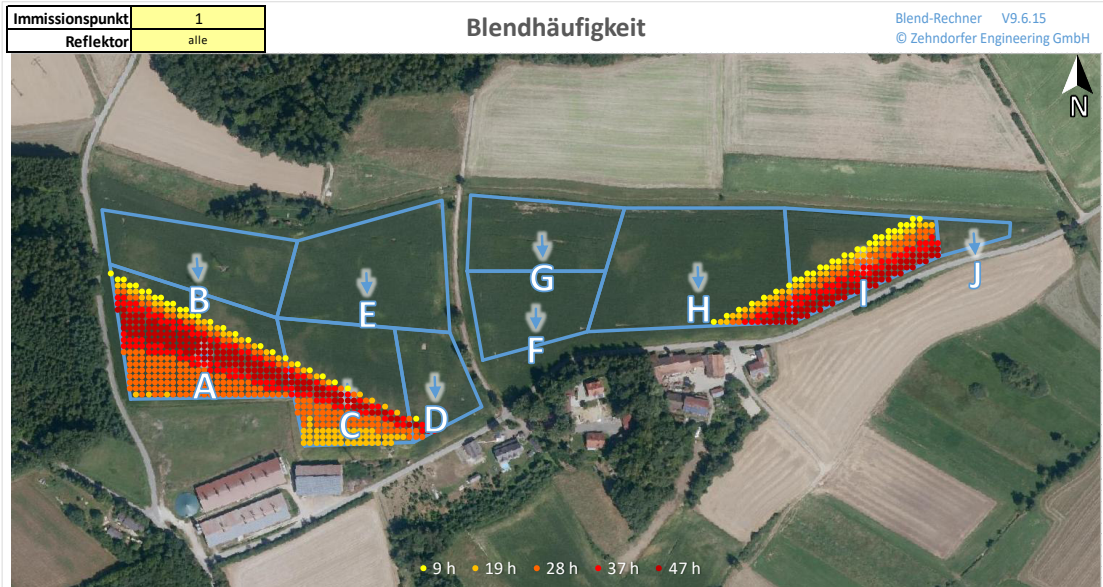
Reflektor	alle	alle	alle	alle	alle	alle	alle	alle	alle	alle
Immissionspunkt	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Distanz m	98	38	38	17	10	54	10	20	20	11
Höhenwinkel °	-3	-3	0	0	0	0	0	0	-1	0
Raumwinkel msr	20	40	88	301	168	11	179	219	117	167
Datum H1	23.3.-21.6.	7.5.-21.6.	17.3.-21.6.	17.3.-21.6.	17.3.-21.6.	14.3.-13.4.	17.3.-21.6.	17.3.-21.6.	17.3.-21.6.	11.3.-21.6.
Datum H2	21.6.-19.9.	21.6.-5.8.	21.6.-25.9.	21.6.-25.9.	21.6.-25.9.	29.8.-28.9.	21.6.-25.9.	21.6.-25.9.	21.6.-25.9.	21.6.-1.10.
Zeit	5:37-6:32	5:32-18:40	5:32-18:45	5:33-18:47	5:32-19:10	17:30-18:24	5:32-19:10	5:33-18:50	5:32-18:58	5:33-19:10
Kernblendung min / Tag	0	5	10	25	5	0	5	25	0	0
Kernblendung h / Jahr	0	4	12	36	2	0	2	38	0	0
Streulicht min / Tag	0	45	40	45	40	20	20	35	5	0
Streulicht h / Jahr	0	58	70	69	44	9	14	66	1	0
Sonne-Reflektor-Winkel (max) °	29	27	28	32	32	16	32	31	31	31
Blendung - Blickwinkel (min) °	31	1	19	8	0	20	16	2	25	37
Leuchtdichte (max) [k cd/m²]	4 874	5 681	5 837	5 615	7 521	2 797	8 048	5 808	6 825	7 515
Retinale Einstrahlung (max) [mW/cm²]	37	20	45	44	59	22	63	45	53	59
Beleuchtungsstärke (max) [lx]	6 157	803	7 654	11 282	15 724	1 747	10 295	8 212	15 271	16 029

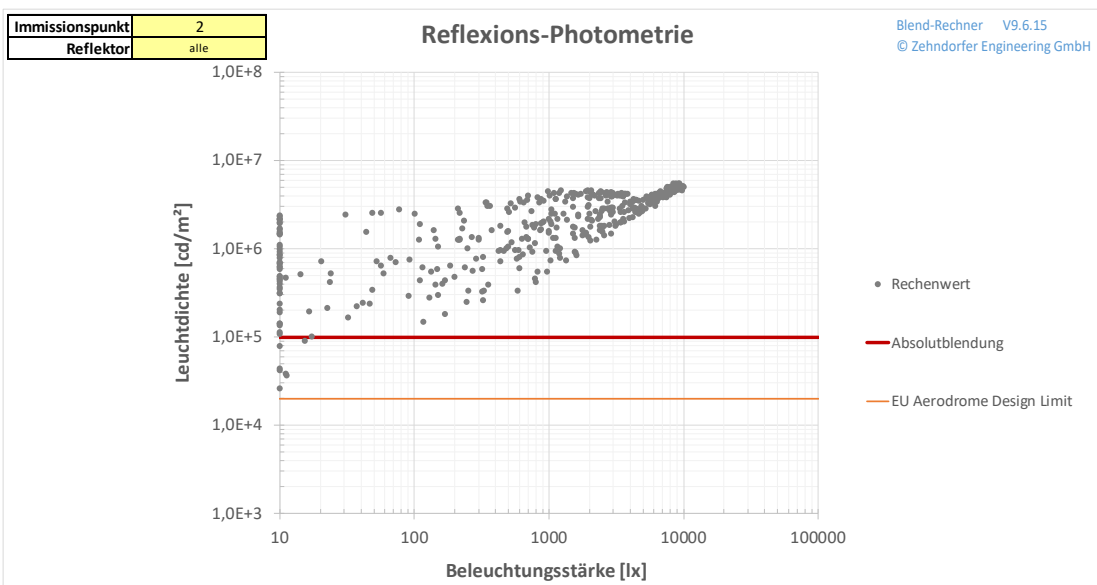
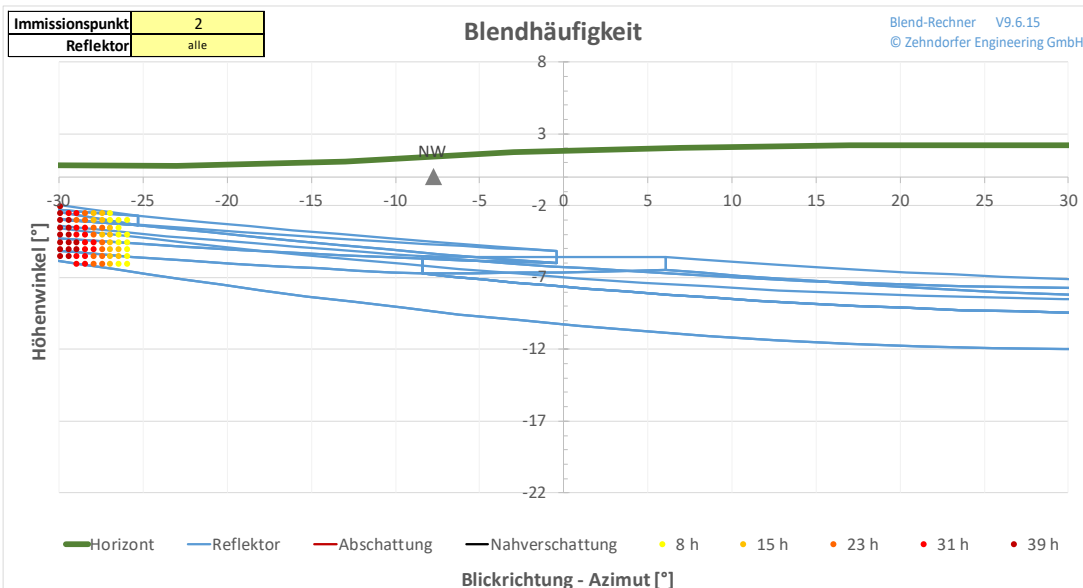
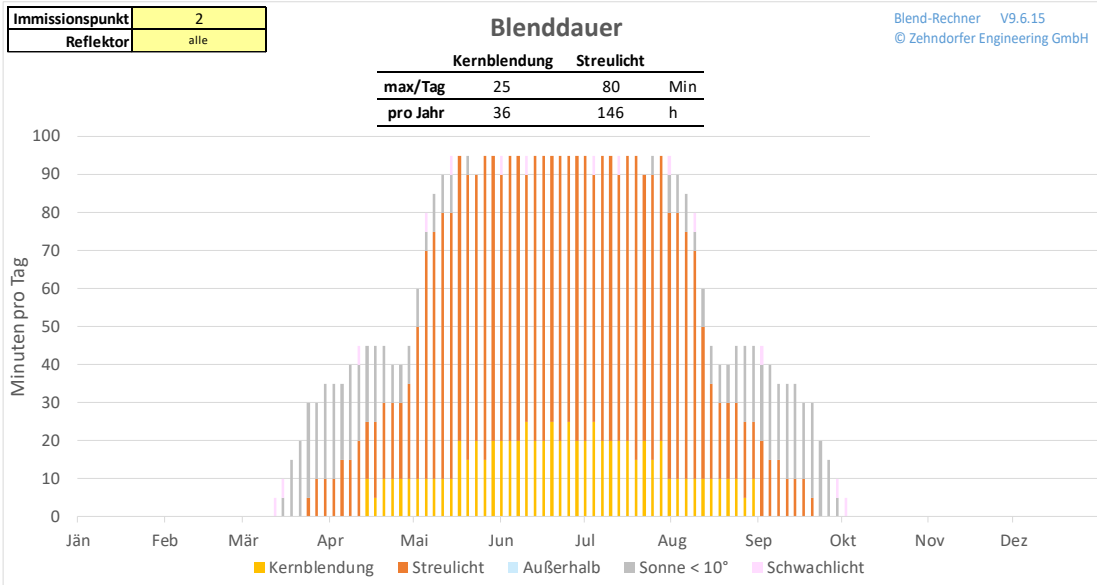
Reflektor		alle	alle
Immissionspunkt		31	32
Distanz	m	10	11
Höhenwinkel	°	0	0
Raumwinkel	msr	224	209
Datum H1		11.3.-21.6.	11.3.-21.6.
Datum H2		21.6.-1.10.	21.6.-1.10.
Zeit		5:14-19:10	5:09-19:10
Kernblendung	min / Tag	0	0
Kernblendung	h / Jahr	0	0
Streulicht	min / Tag	0	0
Streulicht	h / Jahr	0	0
Sonne-Reflektor-Winkel (max)	°	33	32
Blendung - Blickwinkel (min)	°	60	86
Leuchtdichte (max)	[k cd/m ²]	7 518	7 518
Retinale Einstrahlung (max)	[mW/cm ²]	59	59
Beleuchtungsstärke (max)	[lx]	14 481	12 311

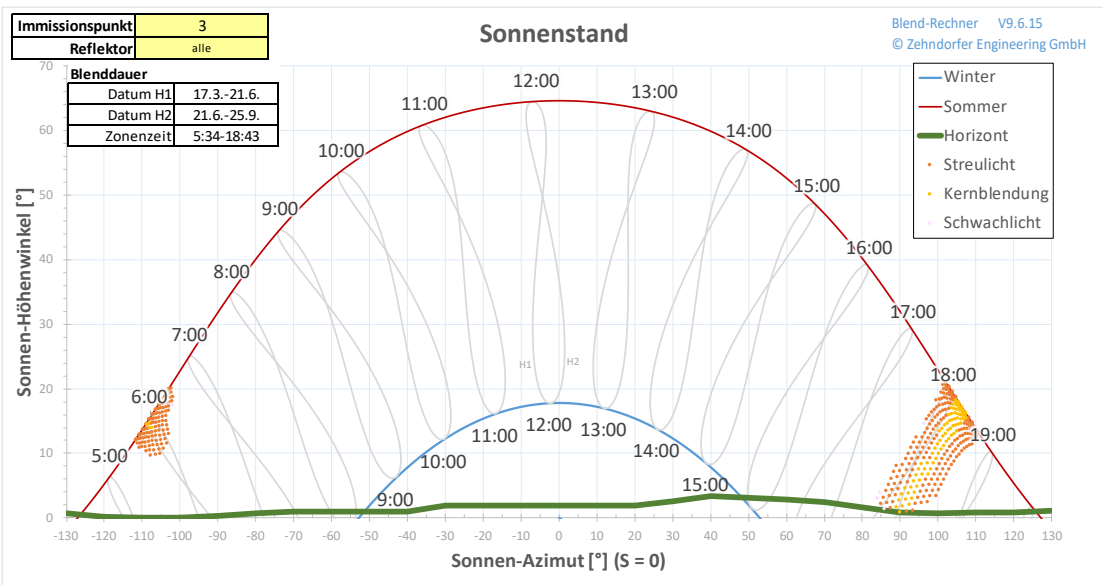
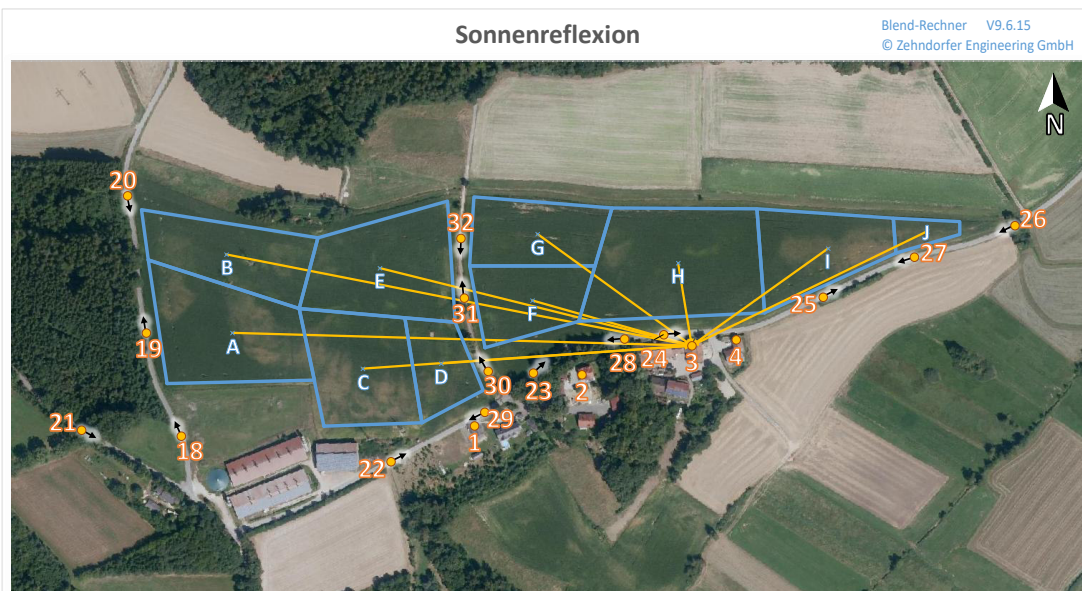
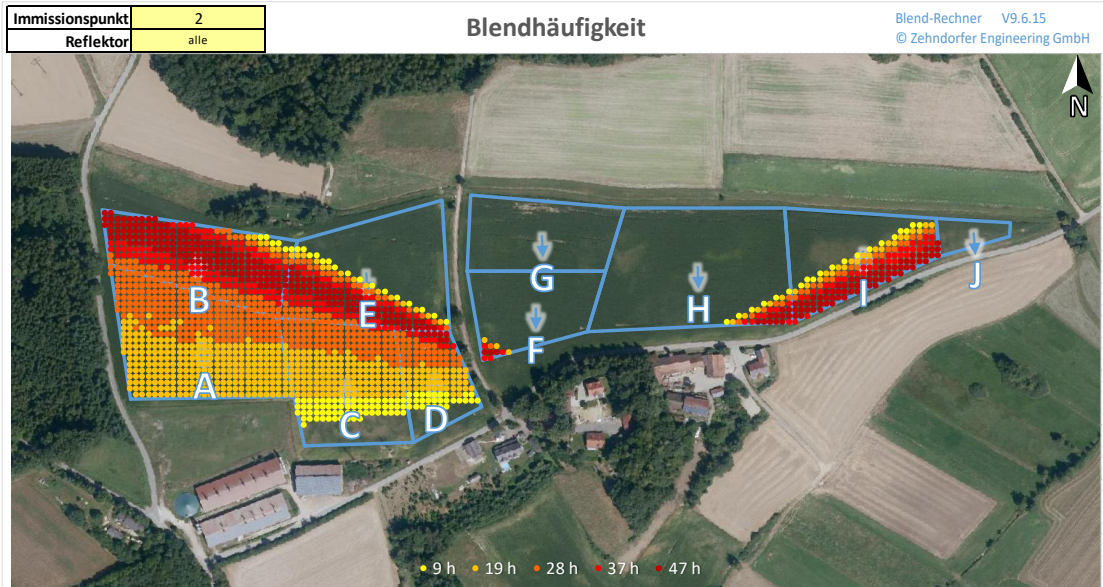
Im Folgenden werden jene Ergebnisse grafisch dargestellt, für welche Reflexionen auftreten können.

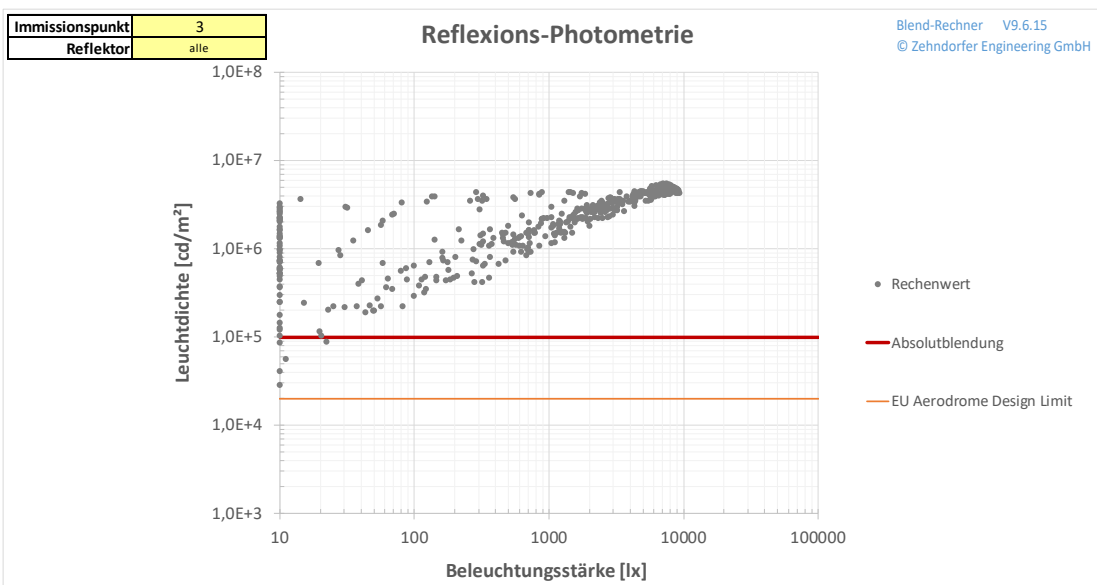
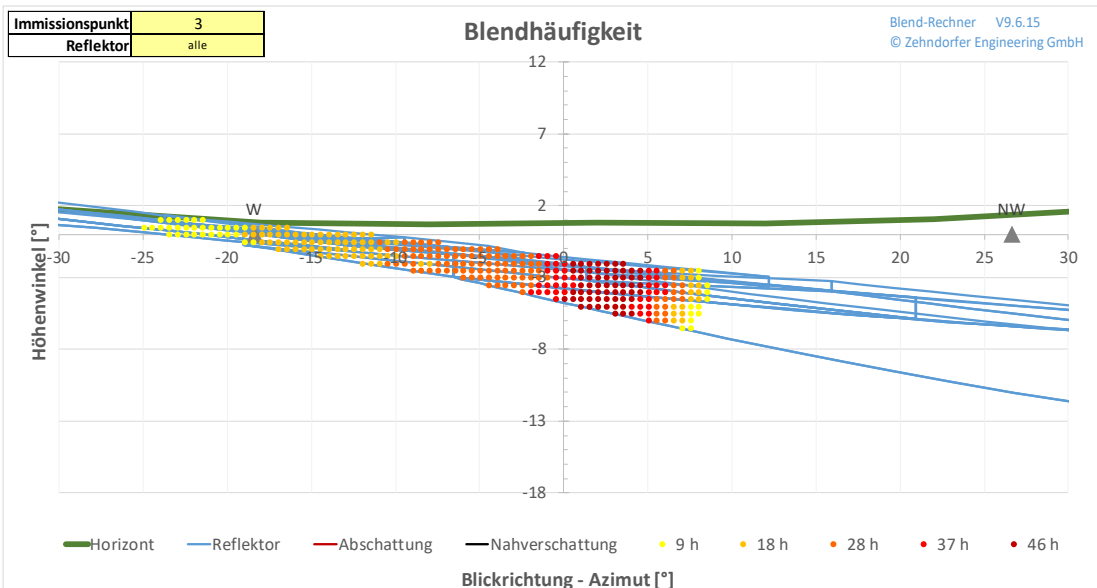
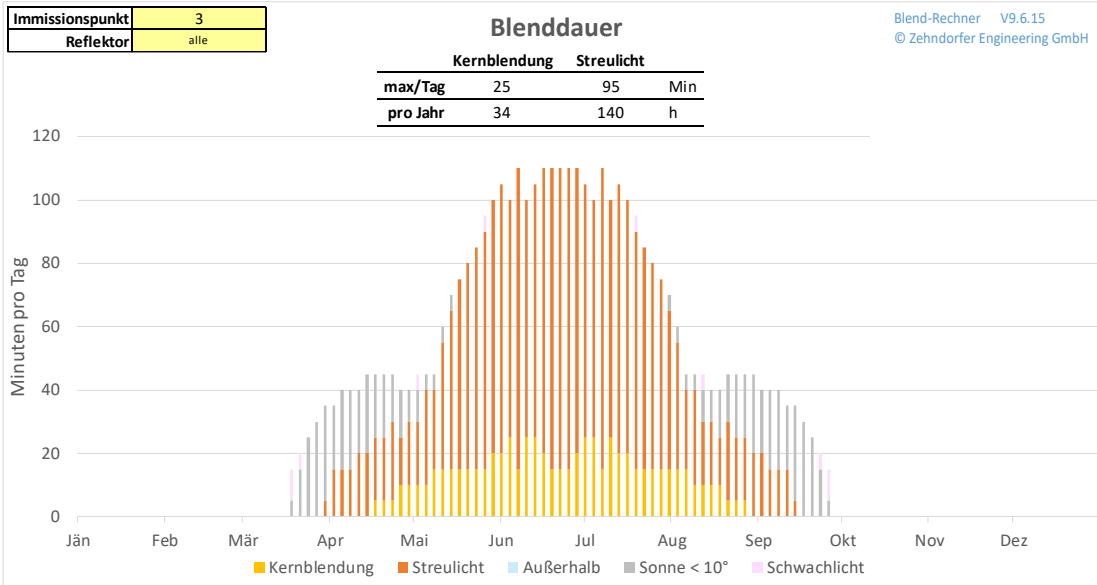






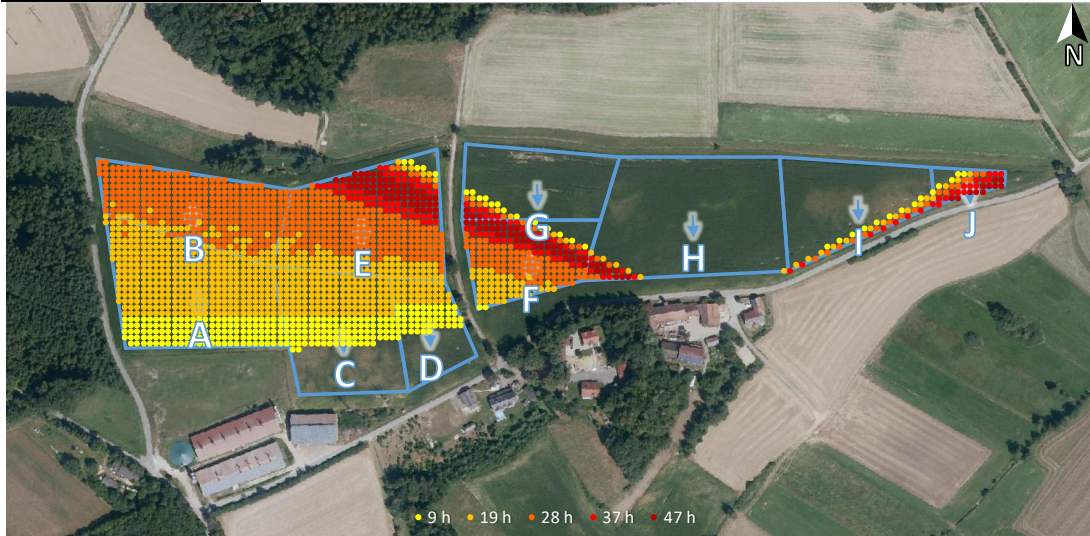




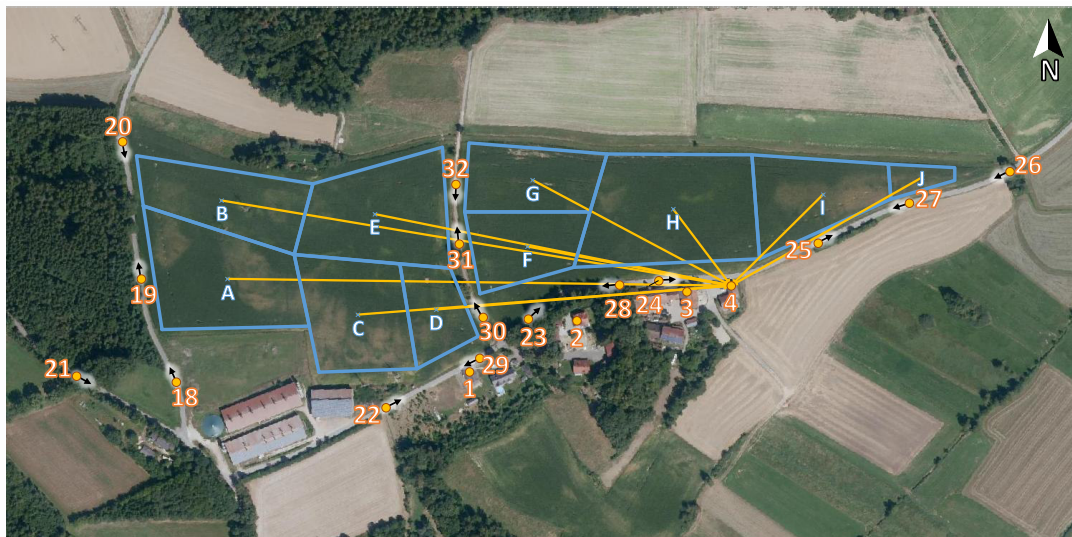


Immissionspunkt	3
Reflektor	alle

Blendhäufigkeit

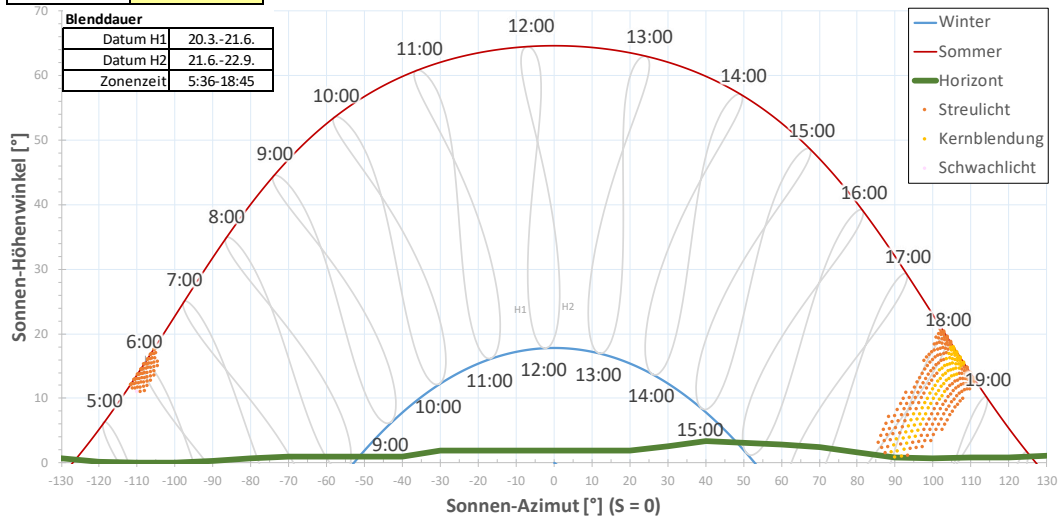
 Blend-Rechner V9.6.15
 © Zehndorfer Engineering GmbH


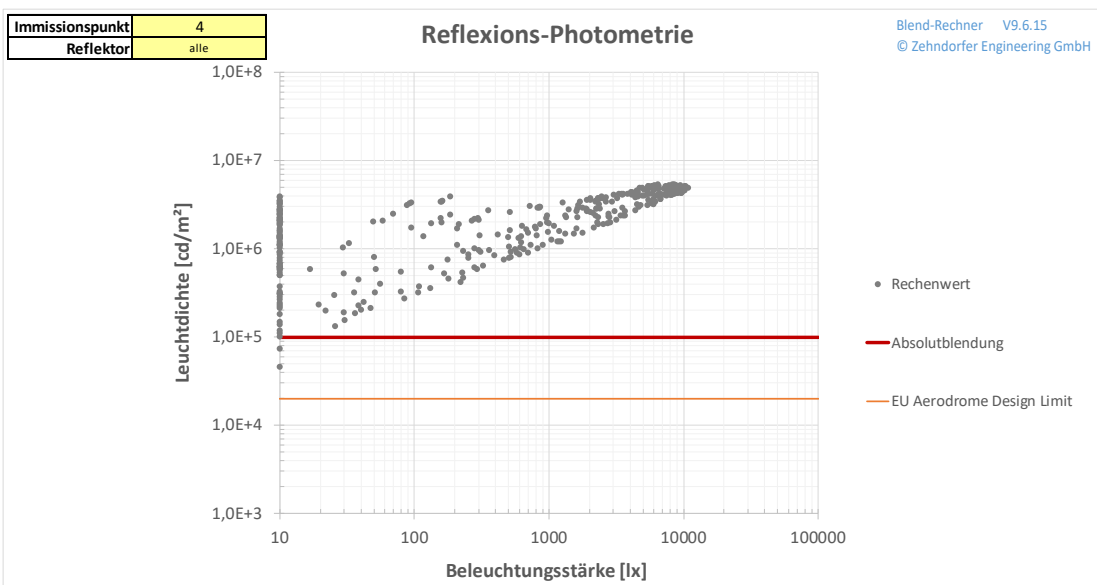
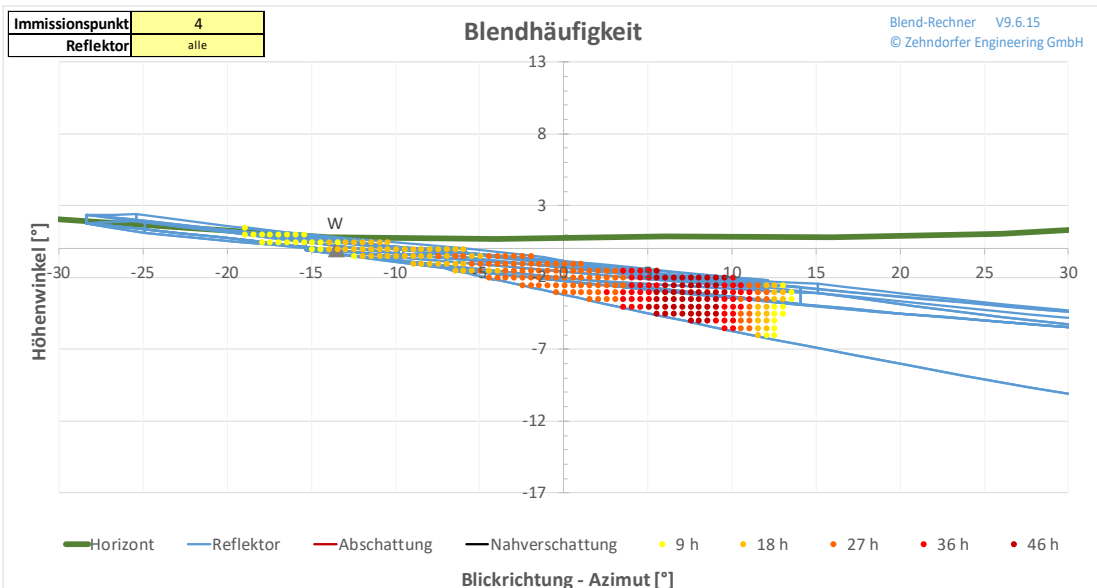
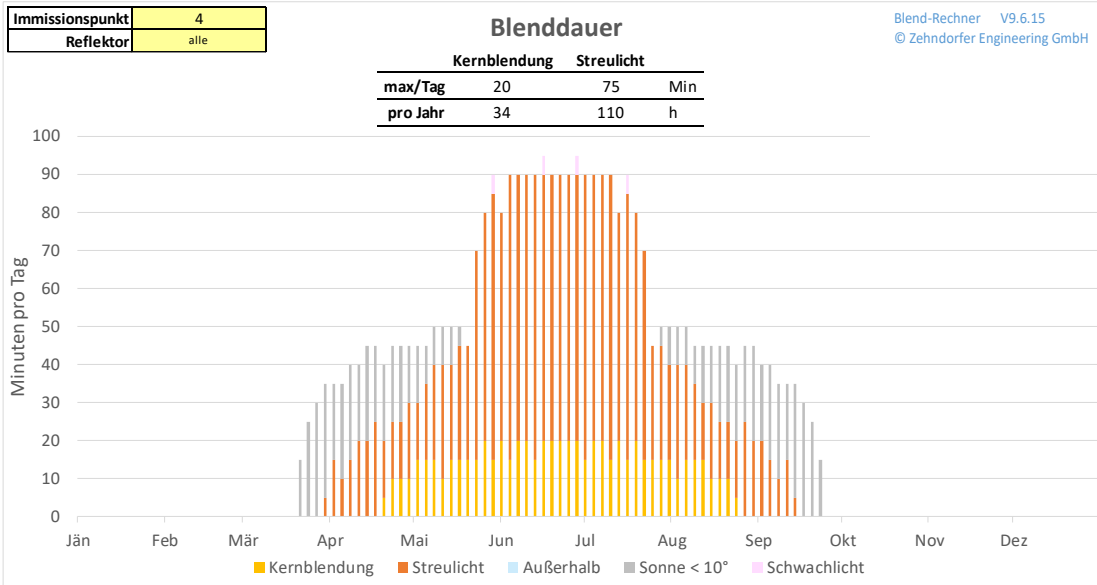
Sonnenreflexion

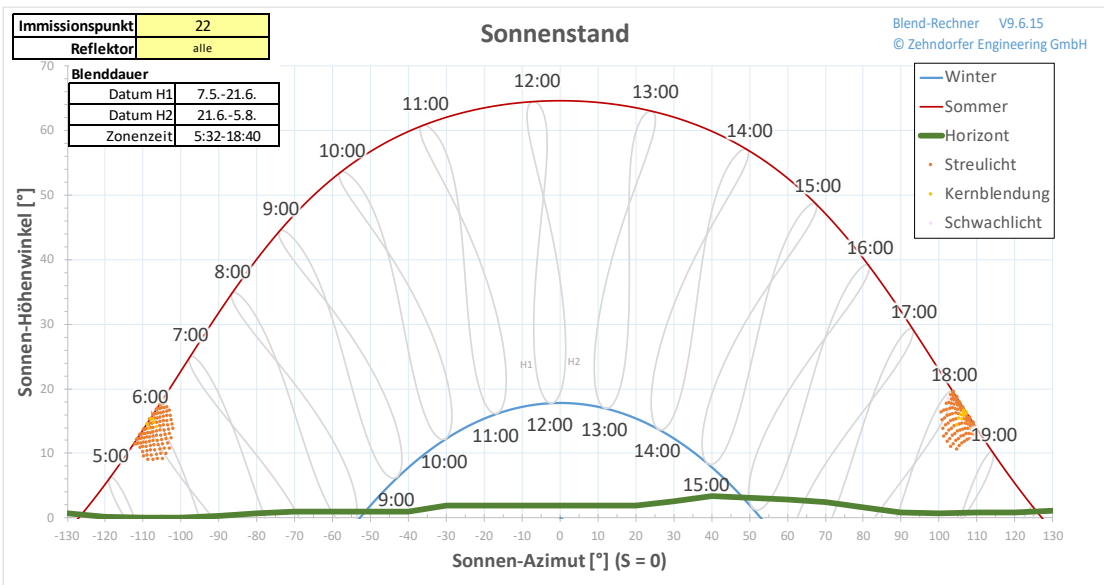
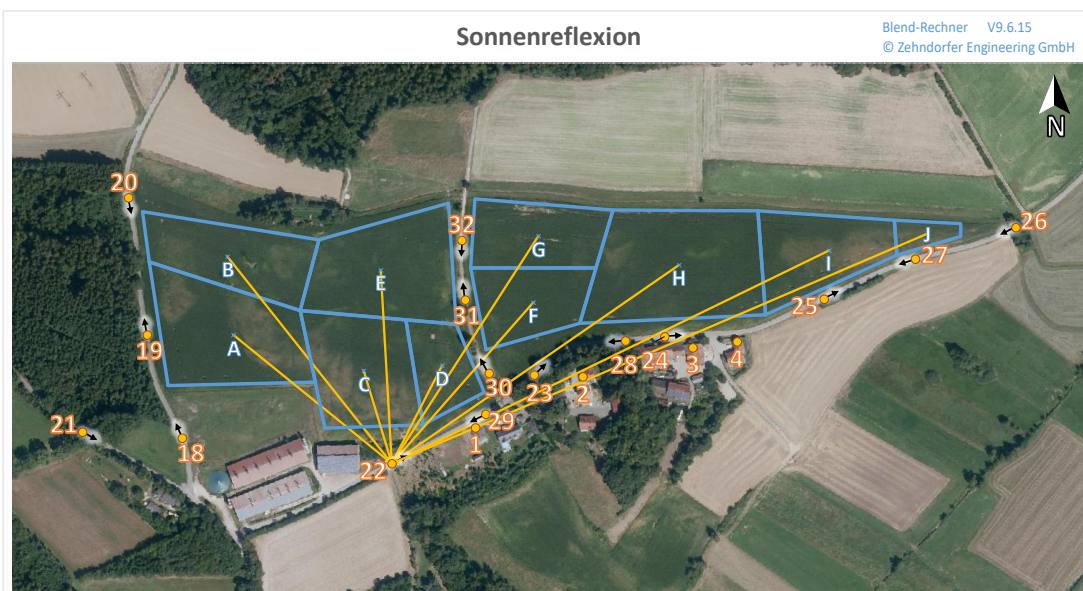
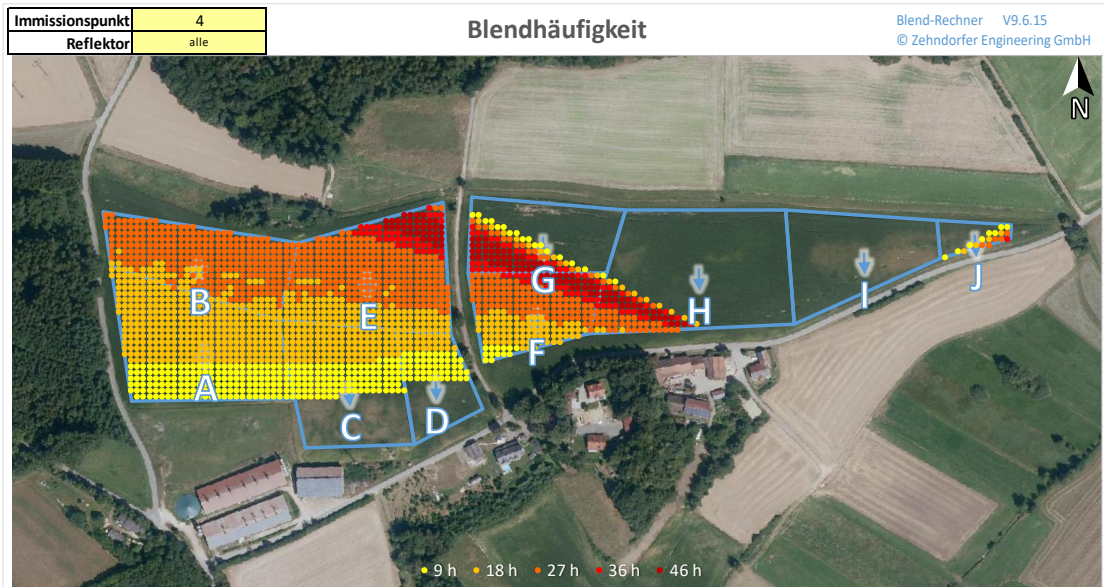
 Blend-Rechner V9.6.15
 © Zehndorfer Engineering GmbH


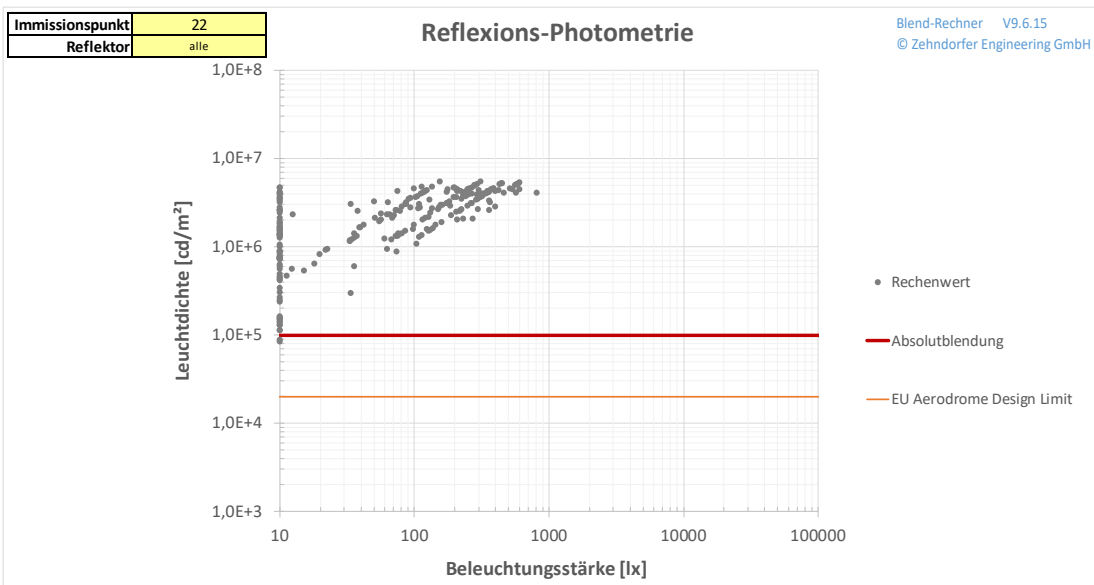
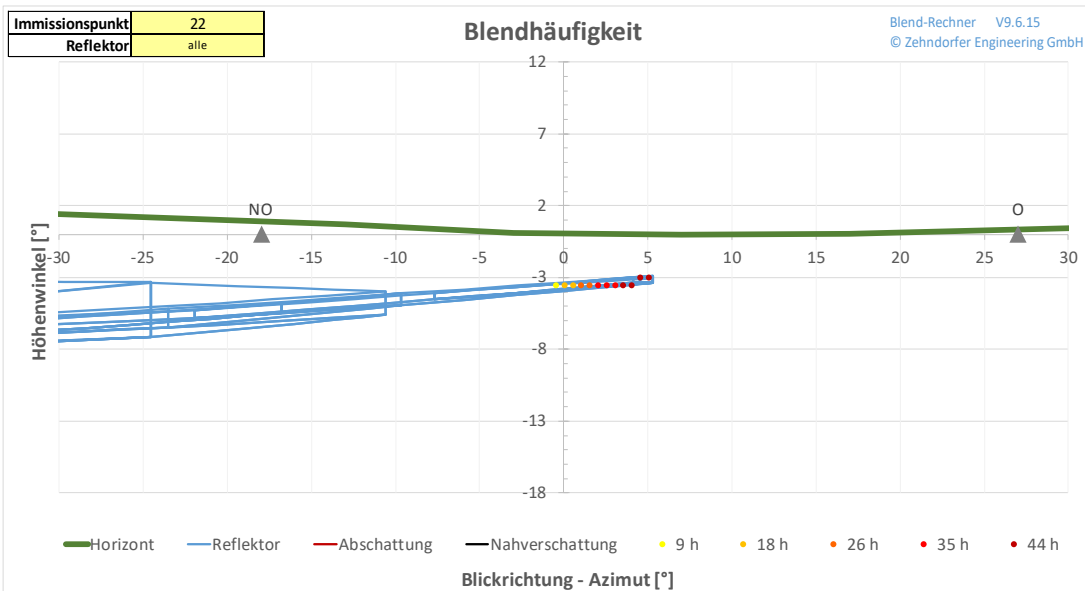
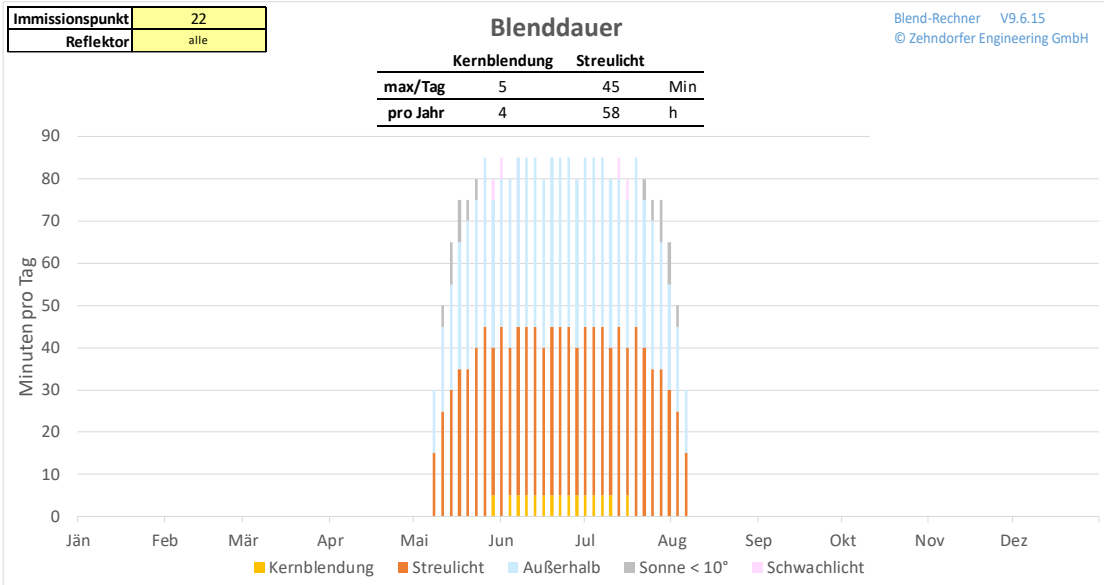
Immissionspunkt	4
Reflektor	alle

Sonnenstand

 Blend-Rechner V9.6.15
 © Zehndorfer Engineering GmbH


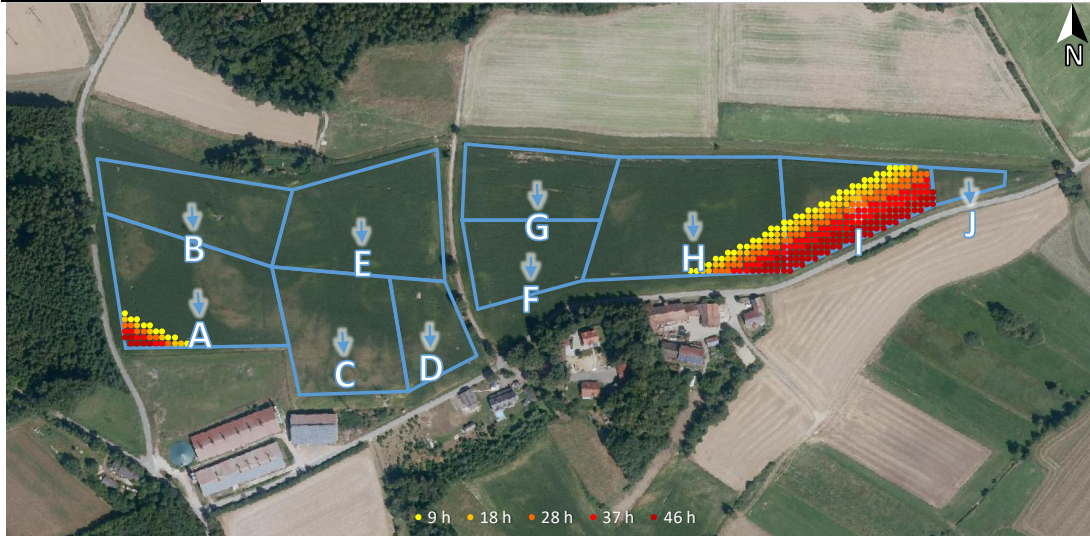




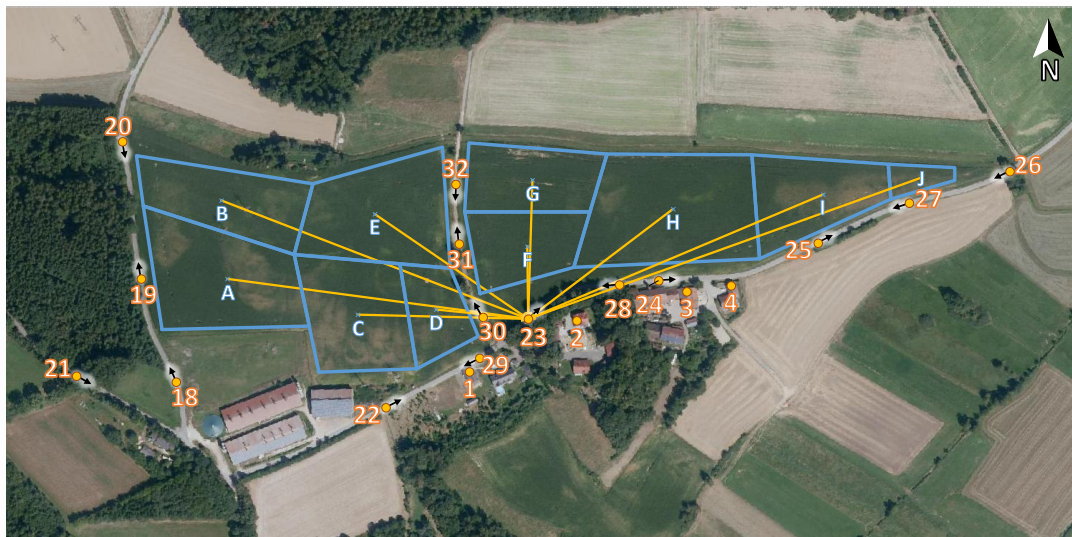


Immissionspunkt	22
Reflektor	alle

Blendhäufigkeit

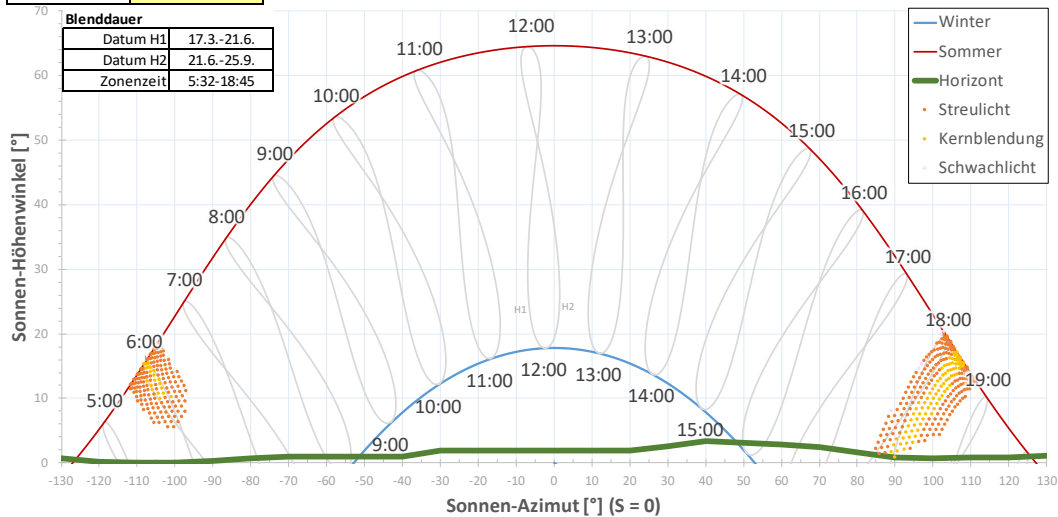
 Blend-Rechner V9.6.15
 © Zehndorfer Engineering GmbH


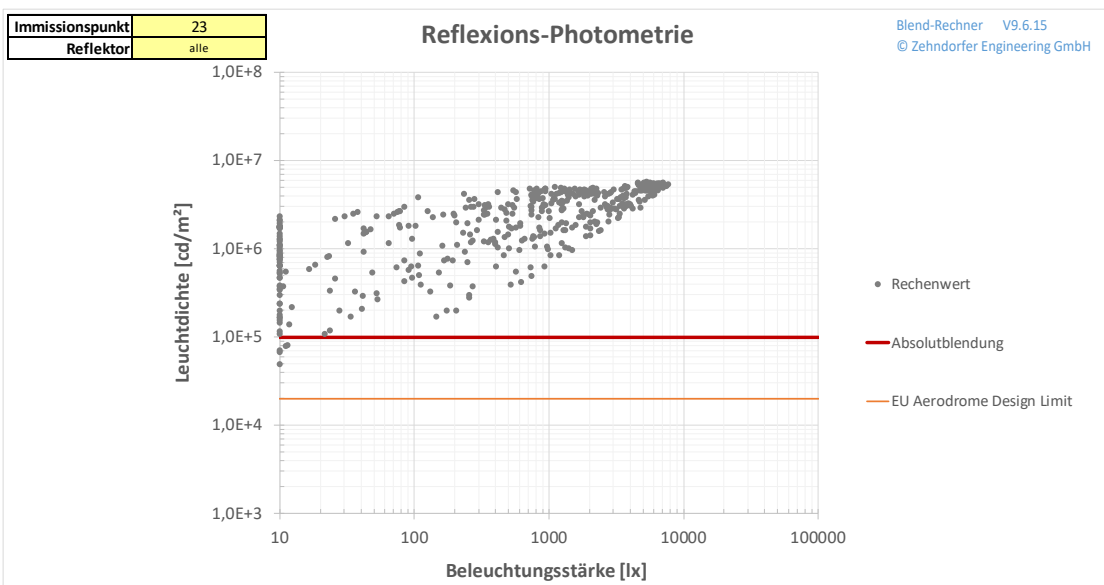
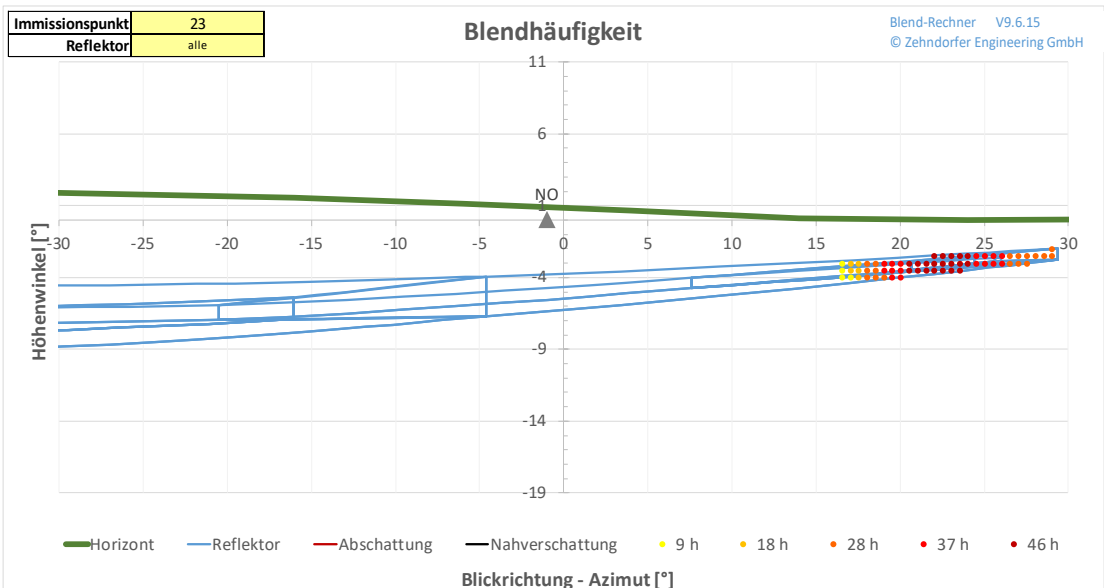
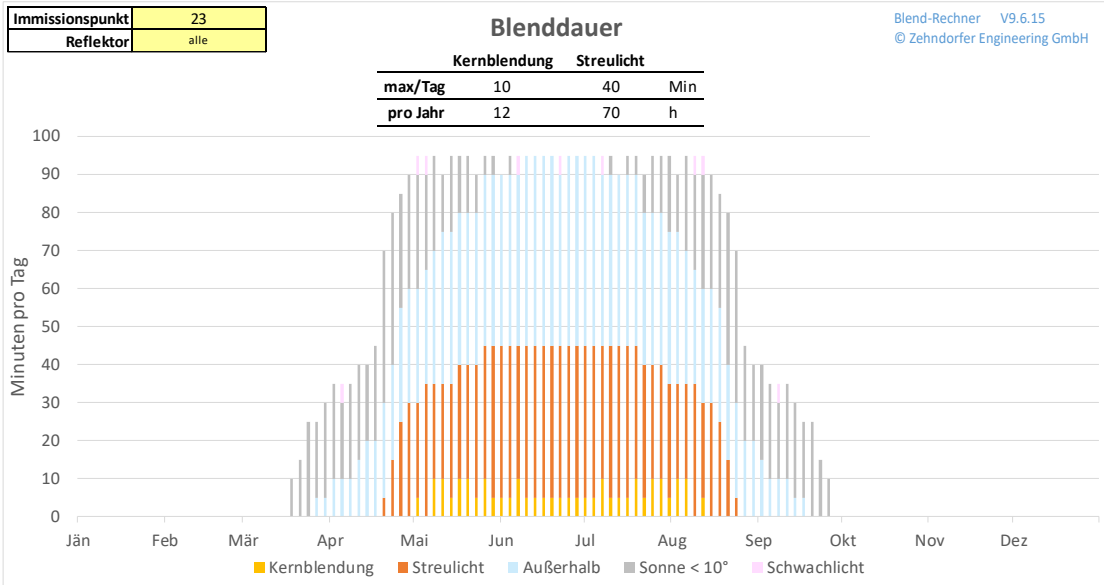
Sonnenreflexion

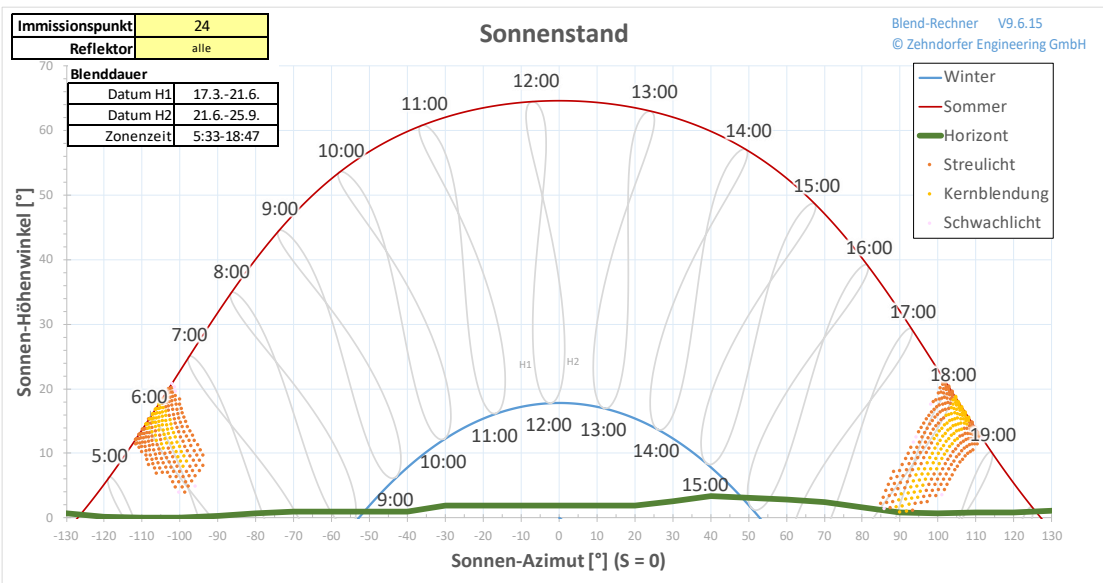
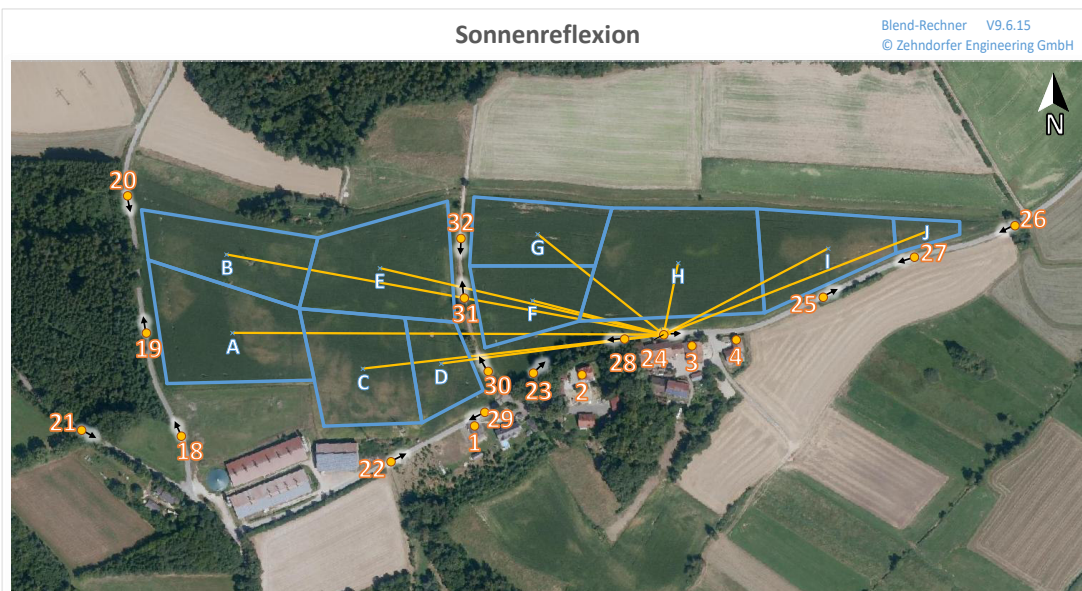
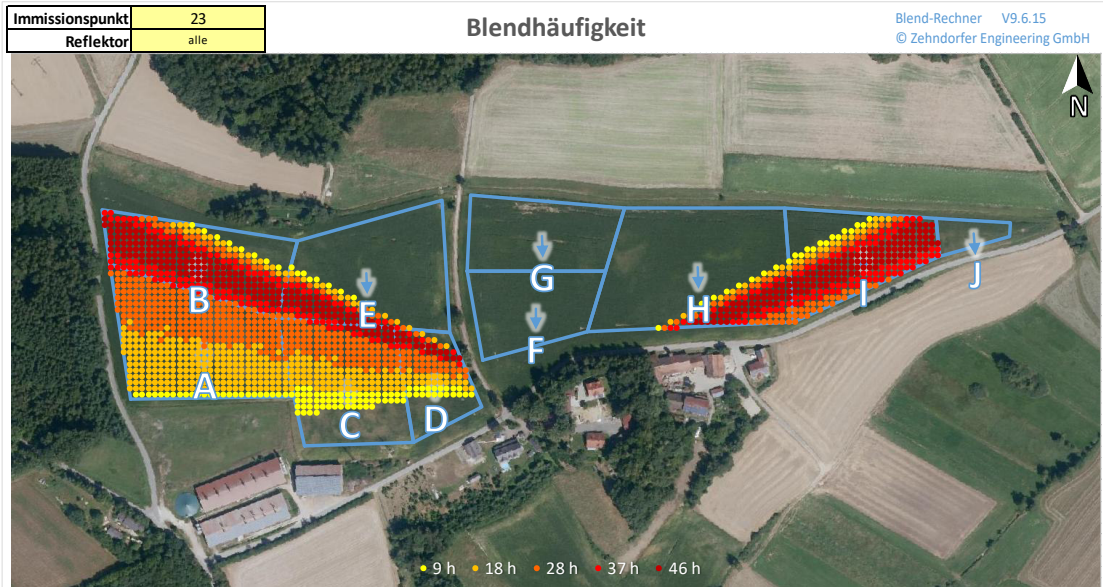
 Blend-Rechner V9.6.15
 © Zehndorfer Engineering GmbH


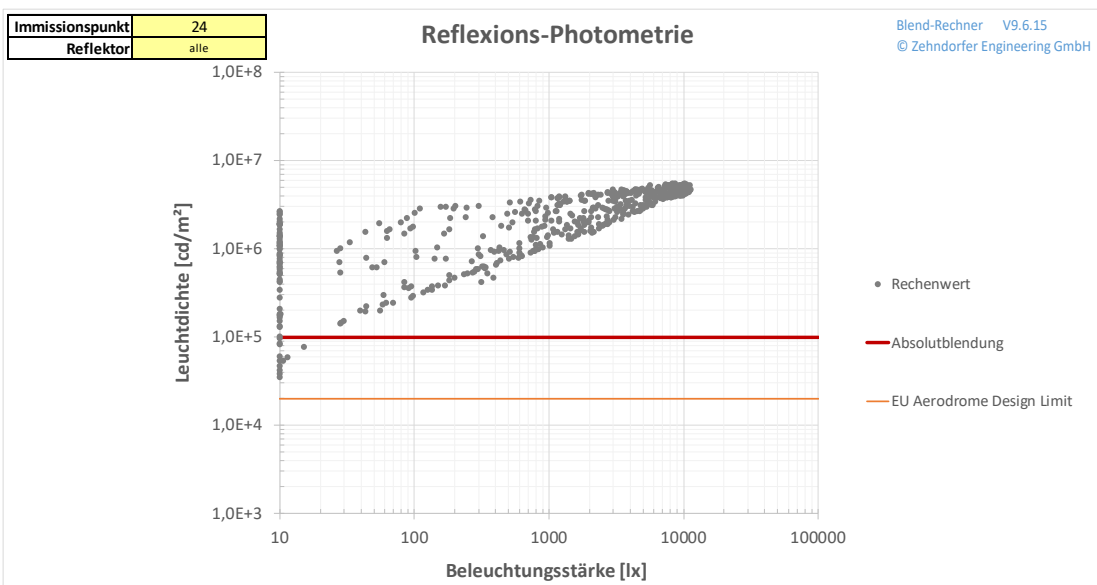
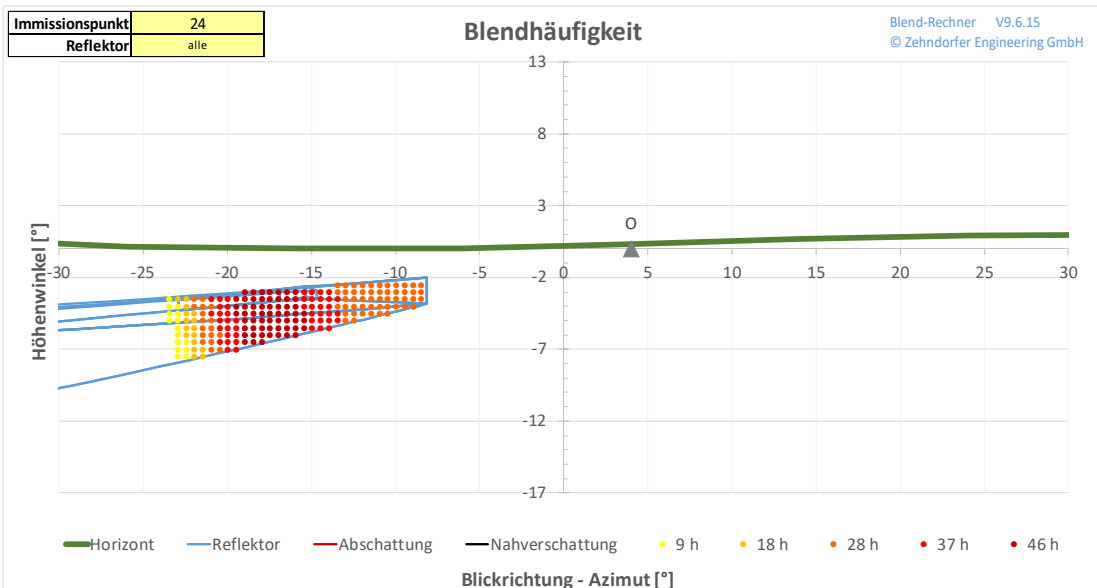
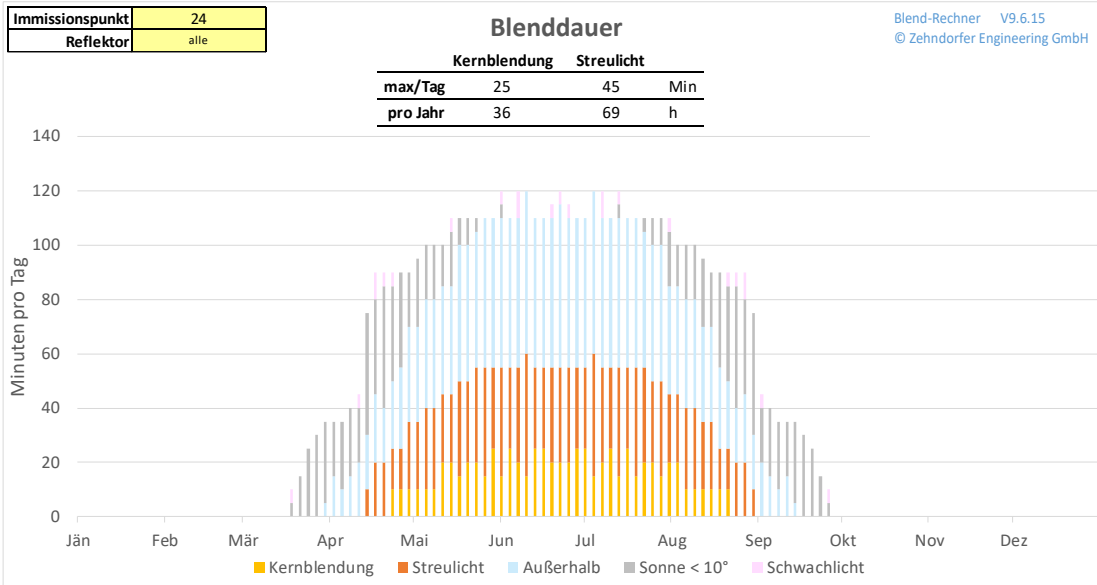
Immissionspunkt	23
Reflektor	alle

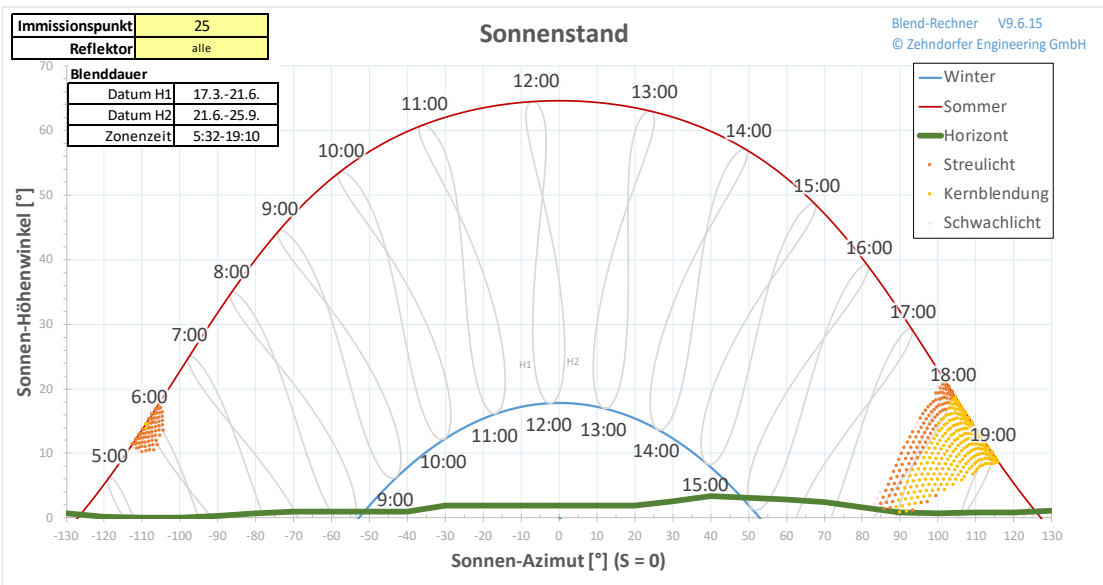
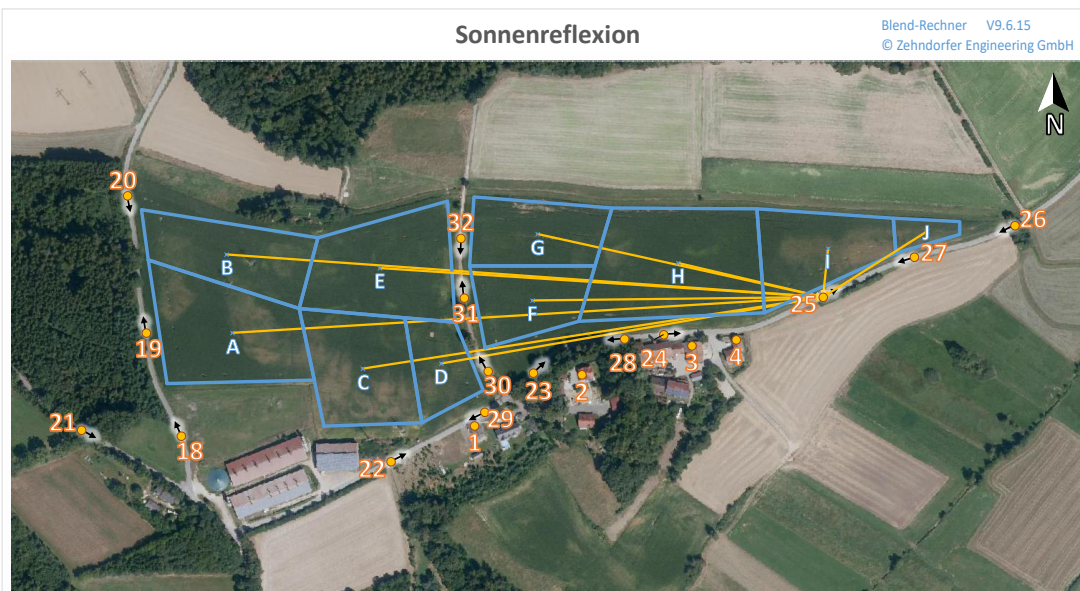
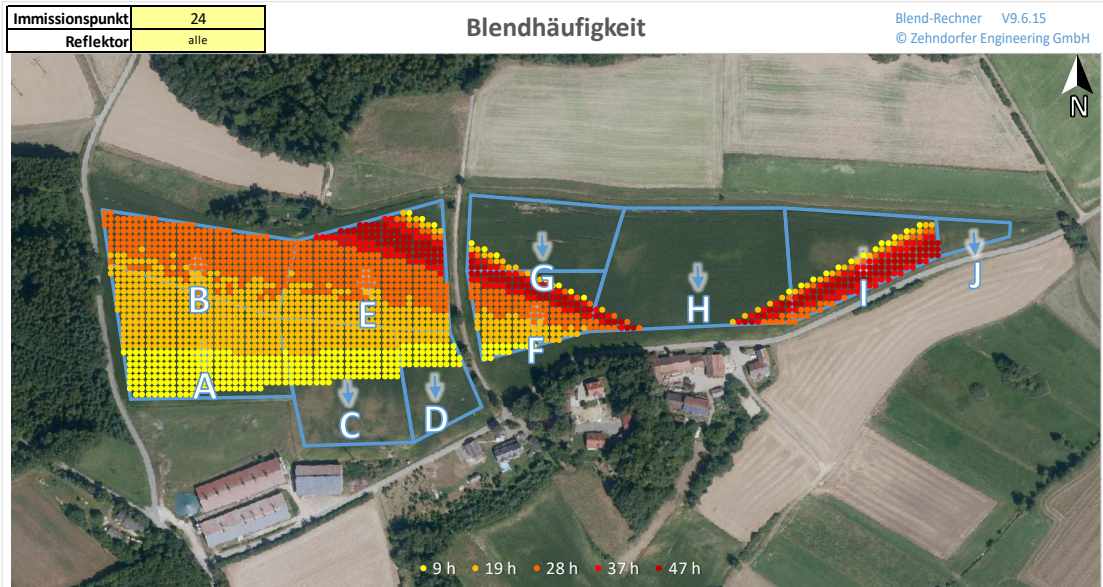
Sonnenstand

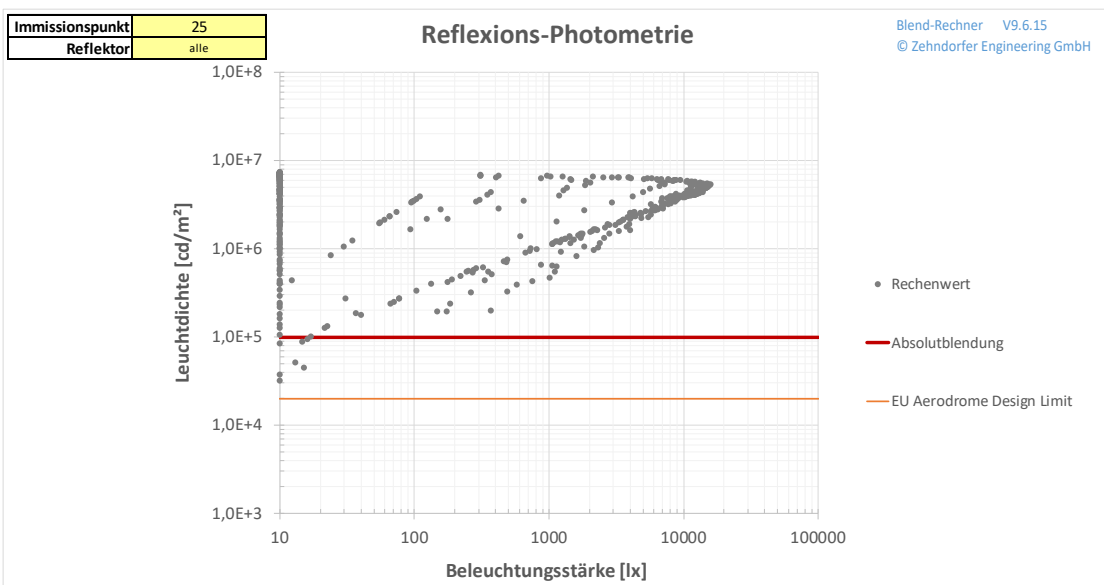
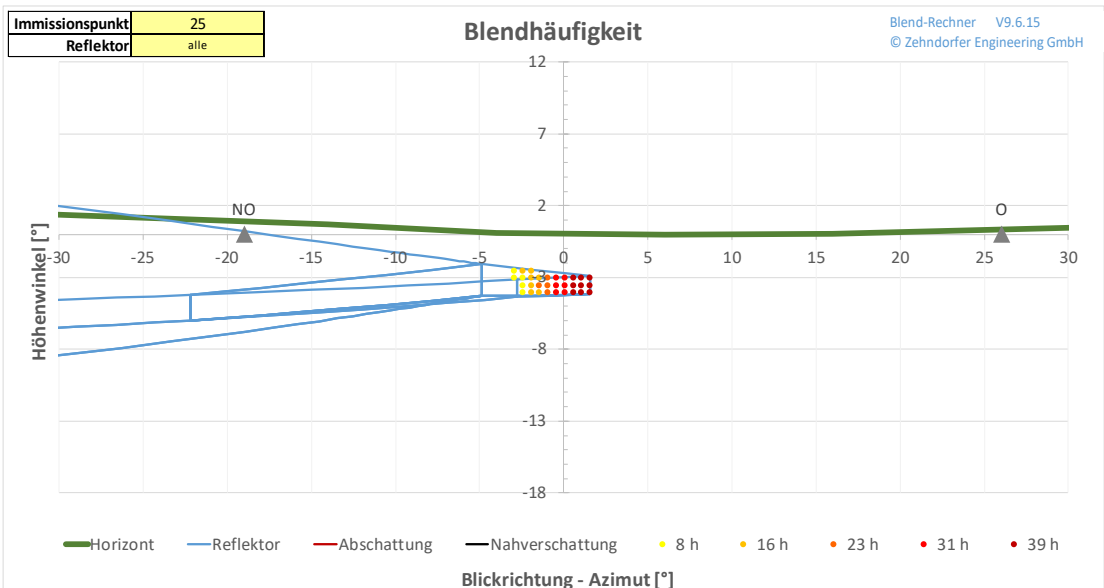
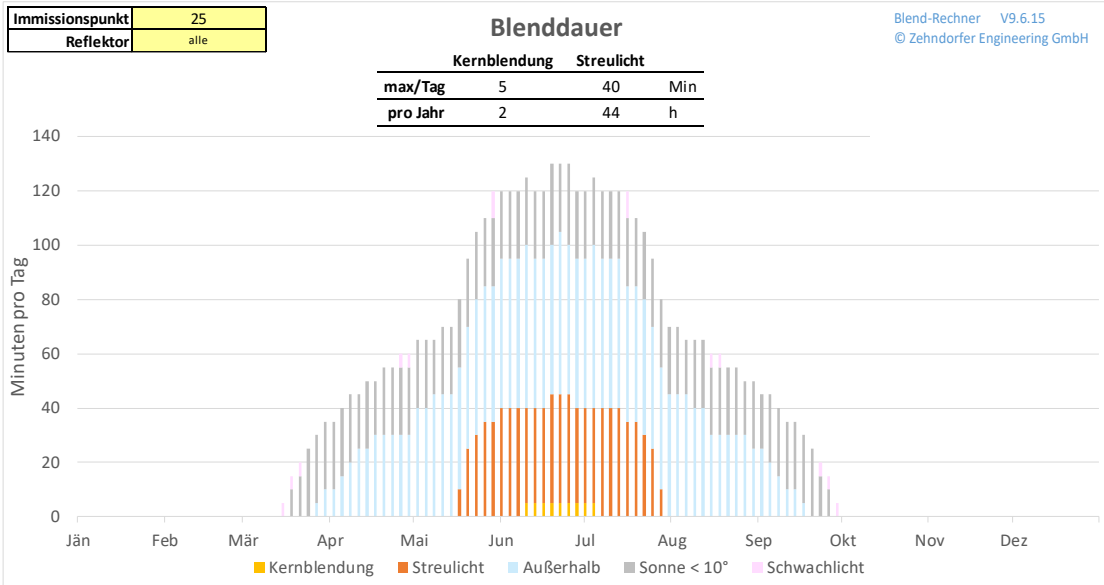
 Blend-Rechner V9.6.15
 © Zehndorfer Engineering GmbH






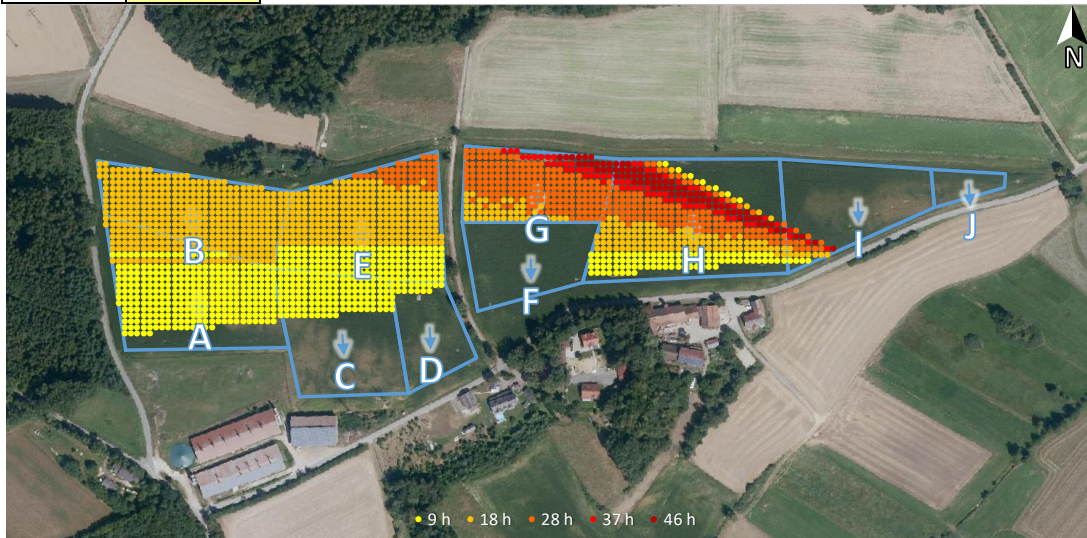




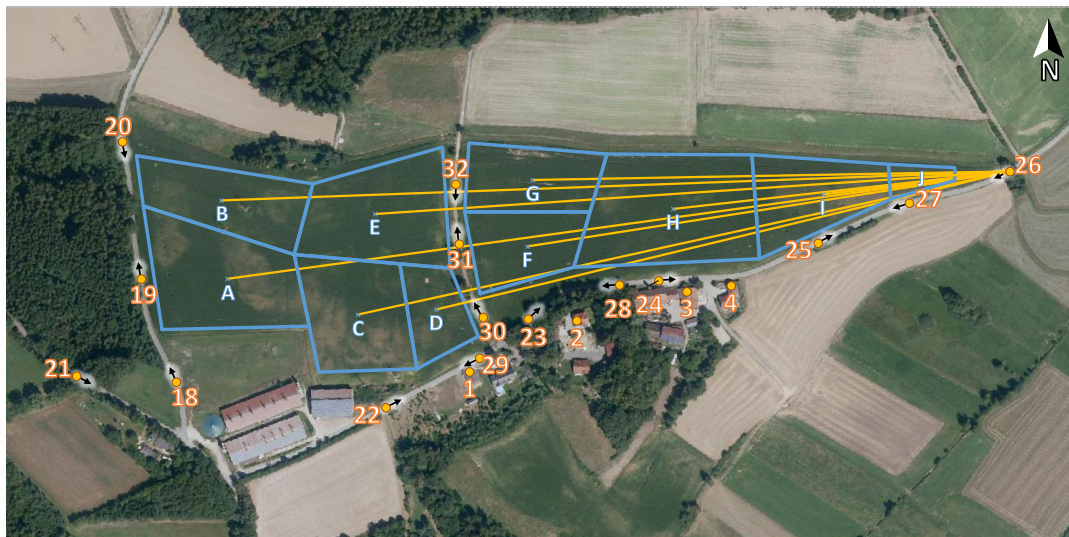


Immissionspunkt	25
Reflektor	alle

Blendhäufigkeit

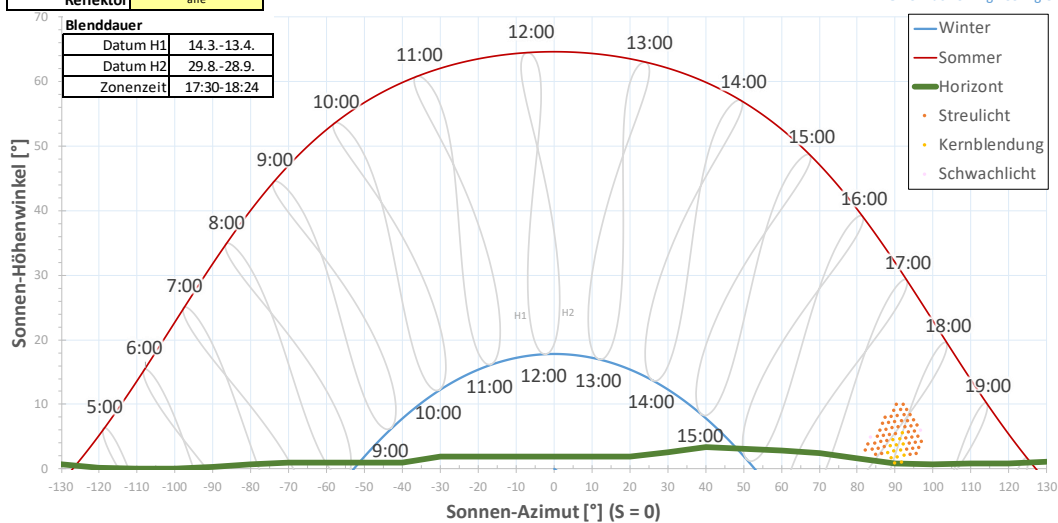
 Blend-Rechner V9.6.15
 © Zehndorfer Engineering GmbH


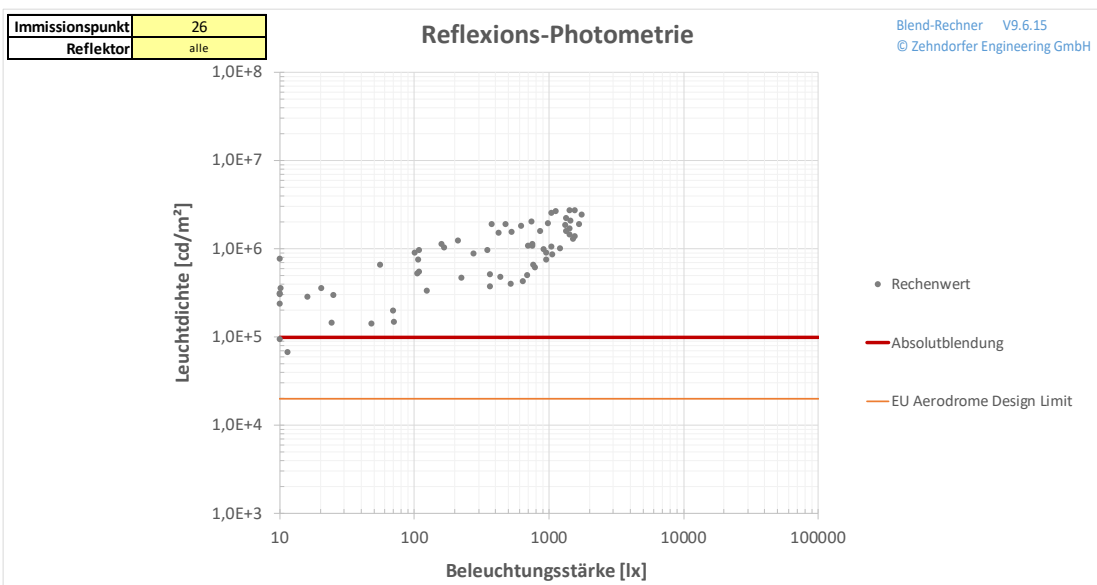
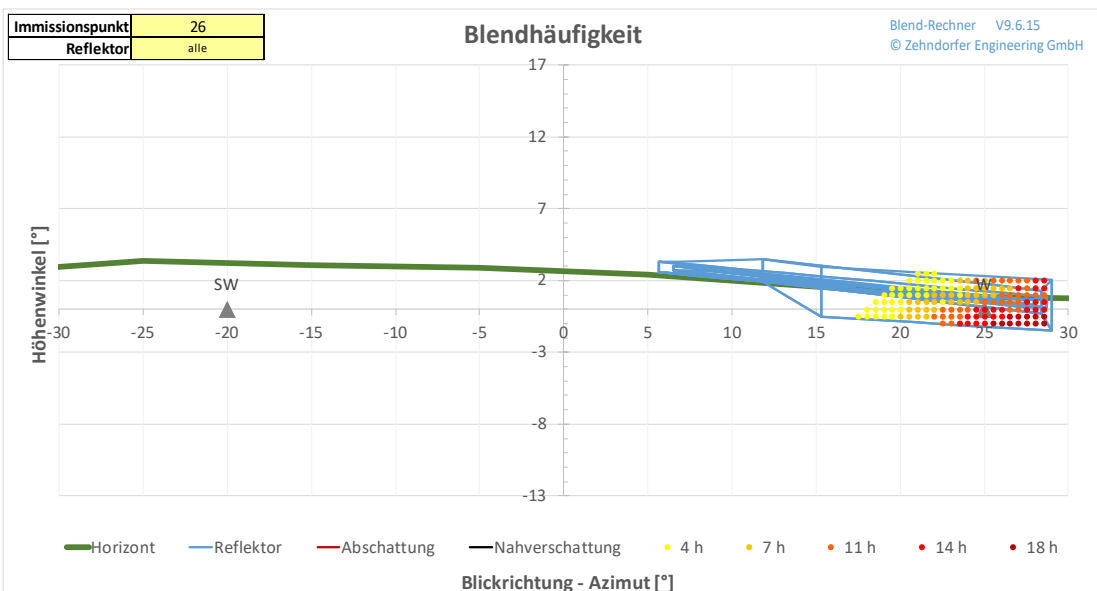
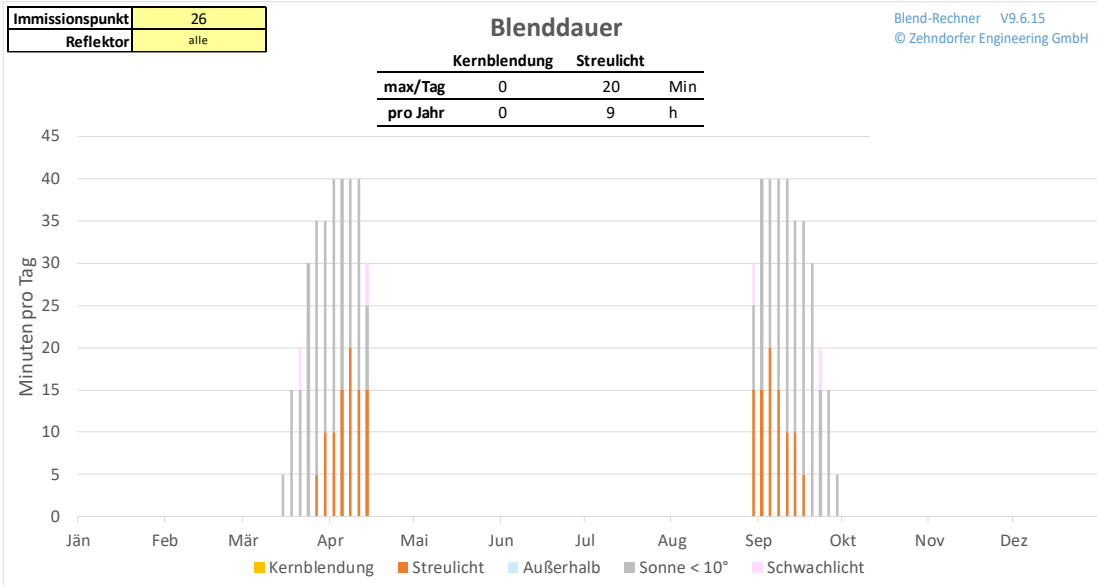
Sonnenreflexion

 Blend-Rechner V9.6.15
 © Zehndorfer Engineering GmbH


Immissionspunkt	26
Reflektor	alle

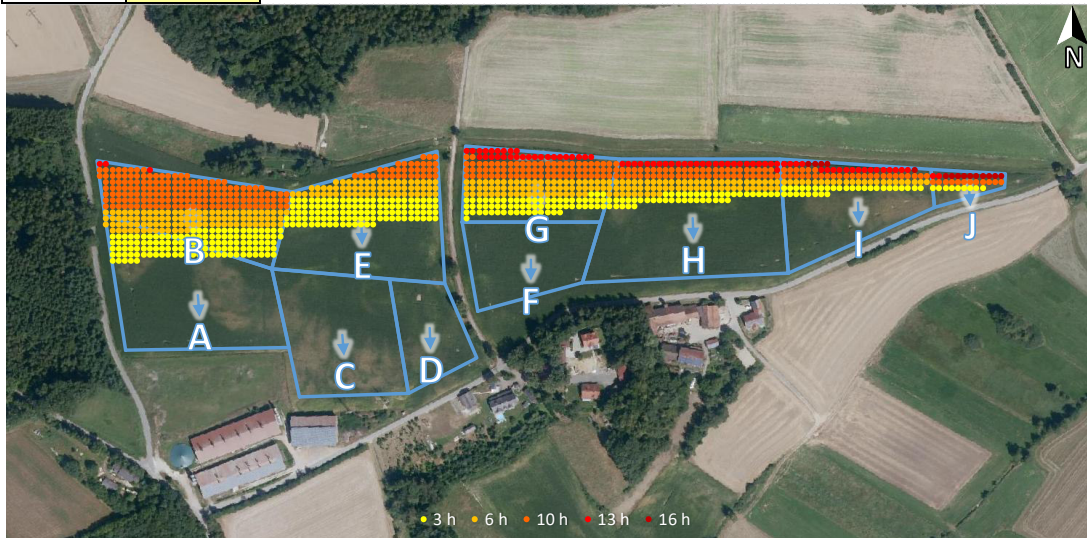
Sonnenstand

 Blend-Rechner V9.6.15
 © Zehndorfer Engineering GmbH


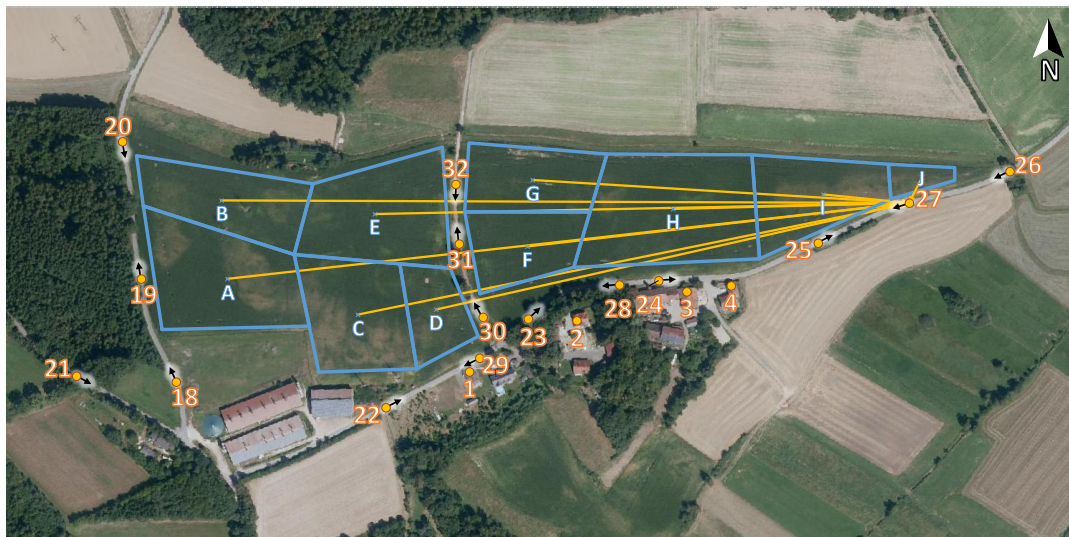


Immissionspunkt	26
Reflektor	alle

Blendhäufigkeit

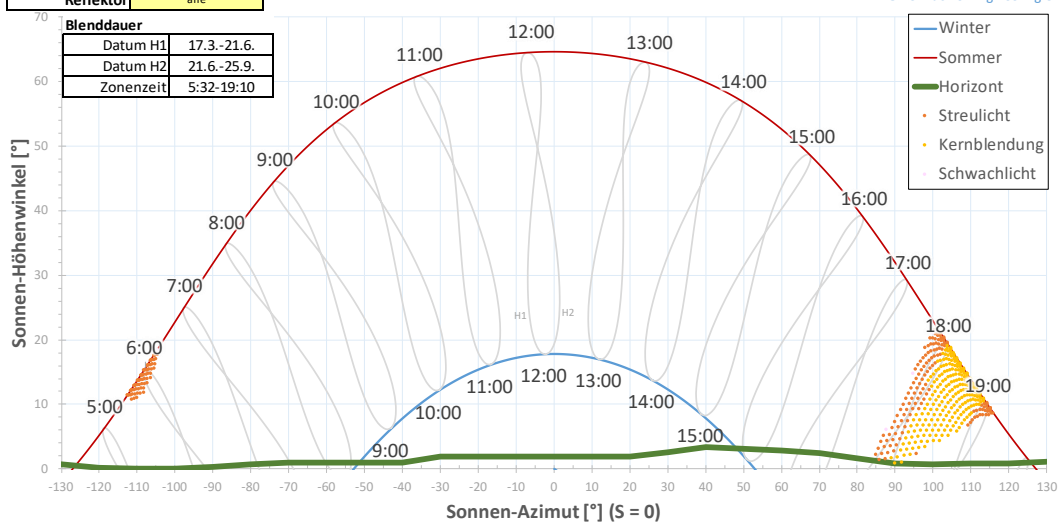
 Blend-Rechner V9.6.15
 © Zehndorfer Engineering GmbH


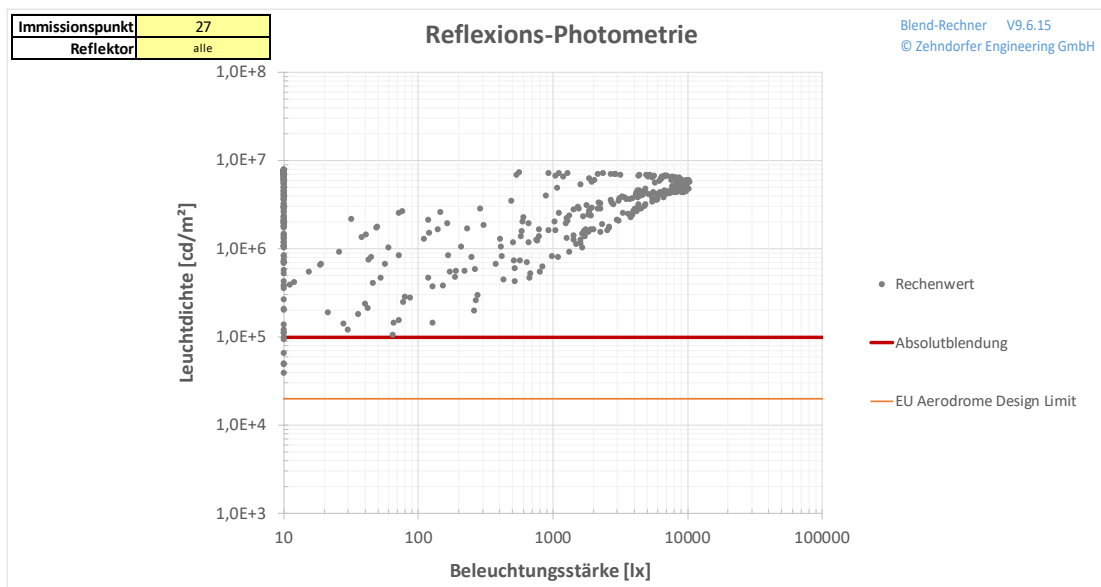
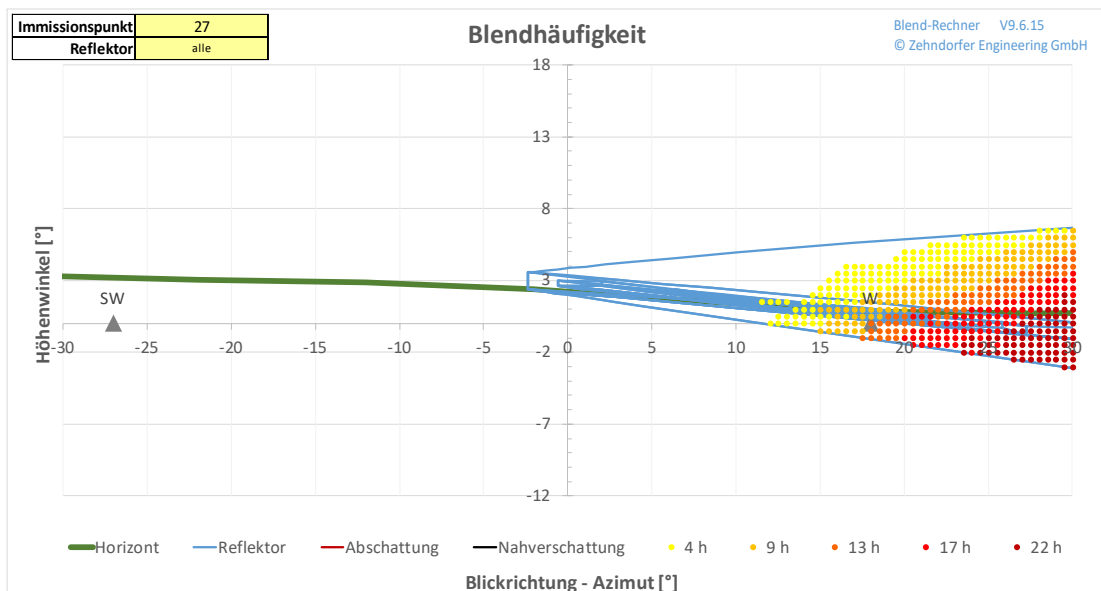
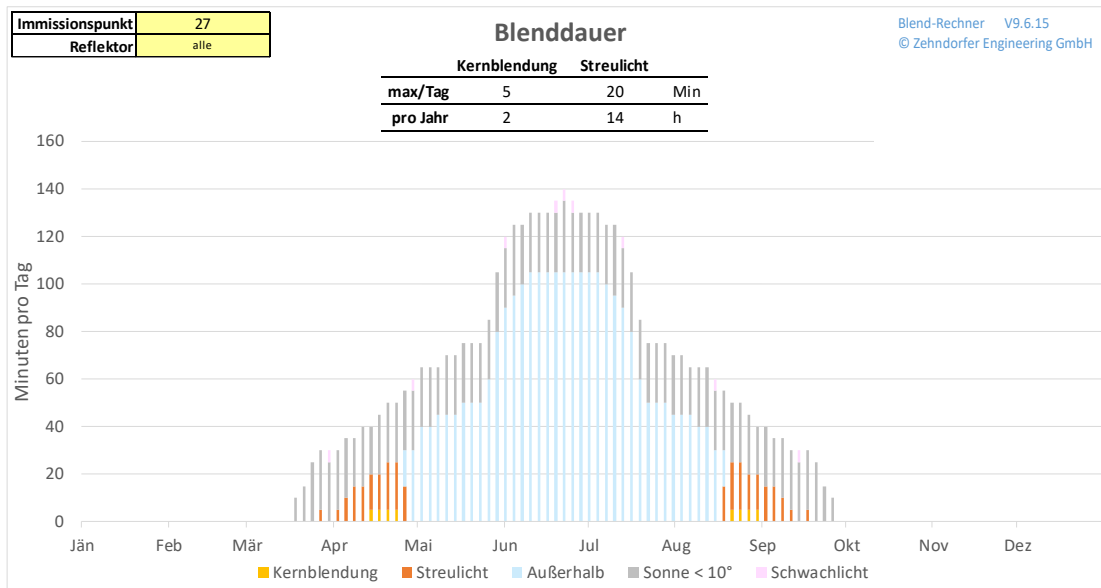
Sonnenreflexion

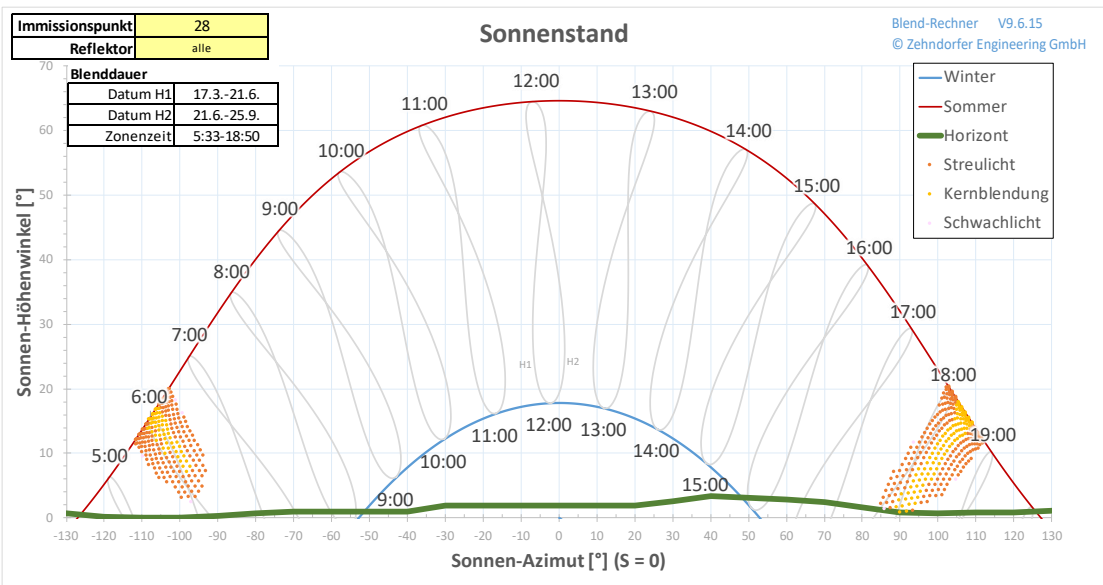
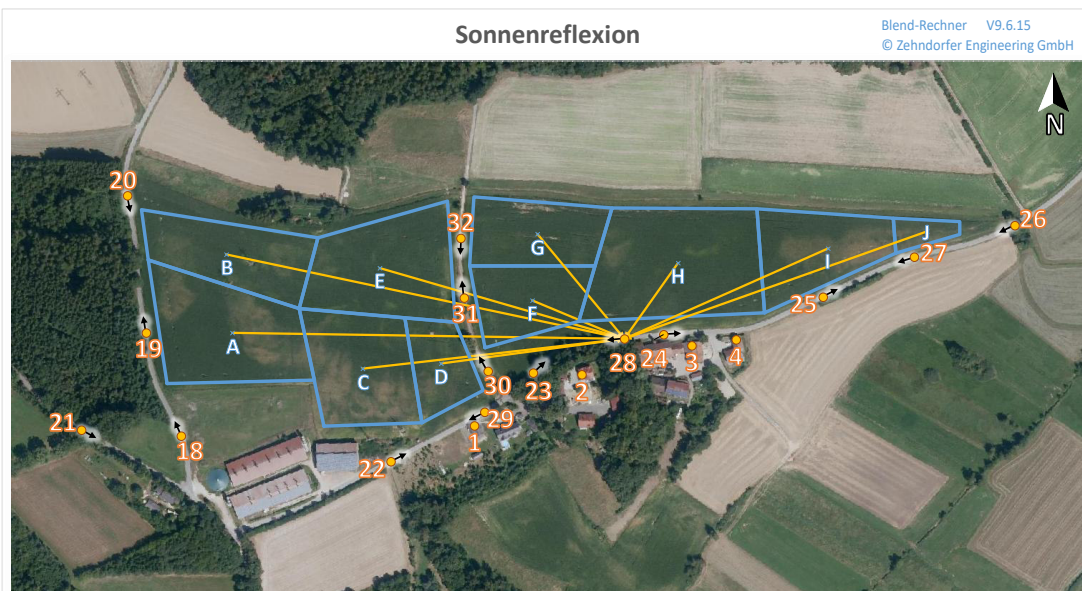
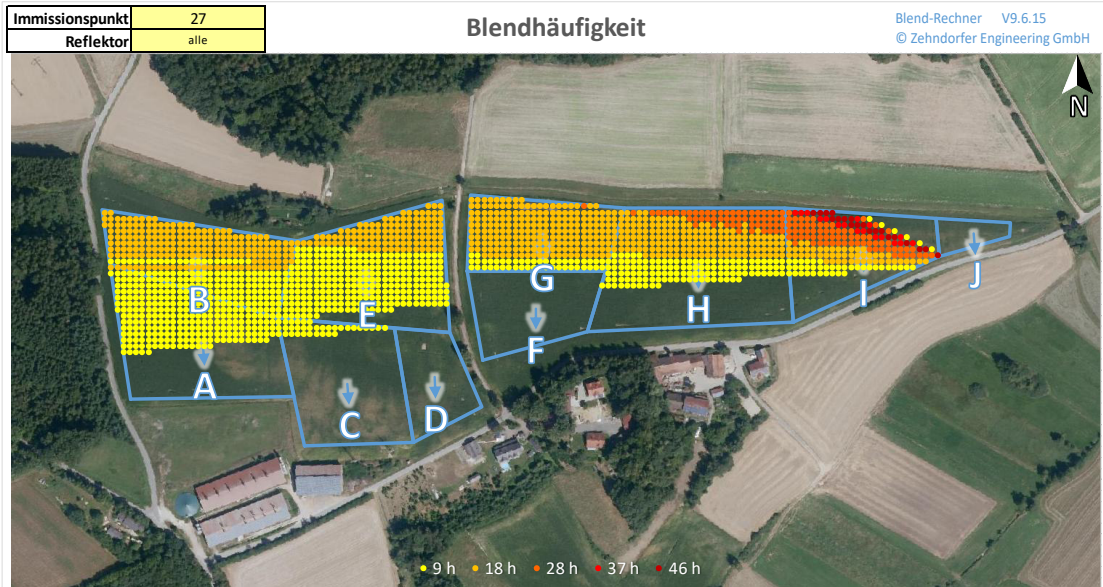
 Blend-Rechner V9.6.15
 © Zehndorfer Engineering GmbH


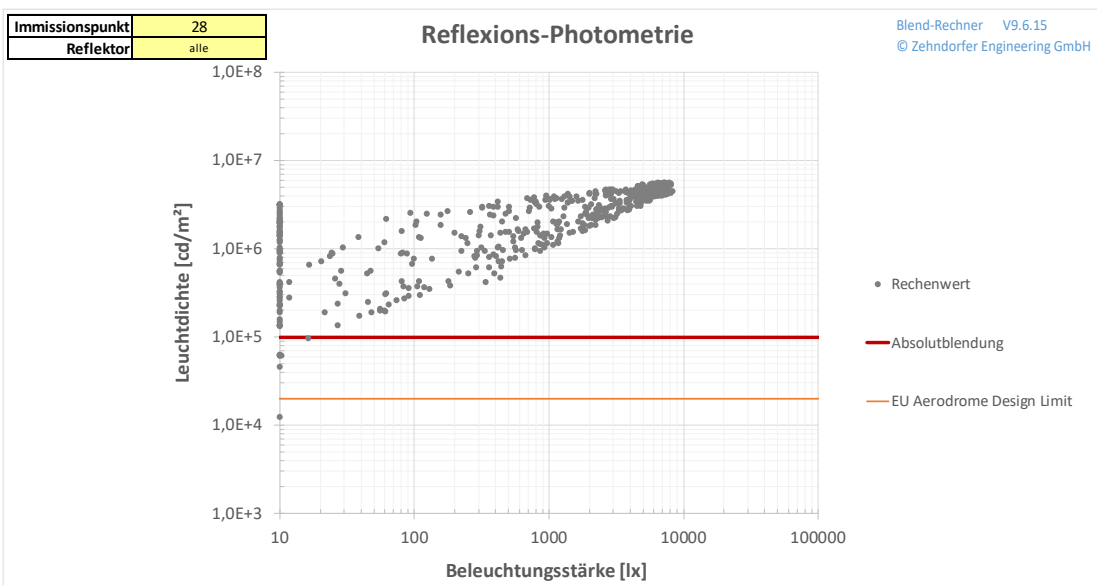
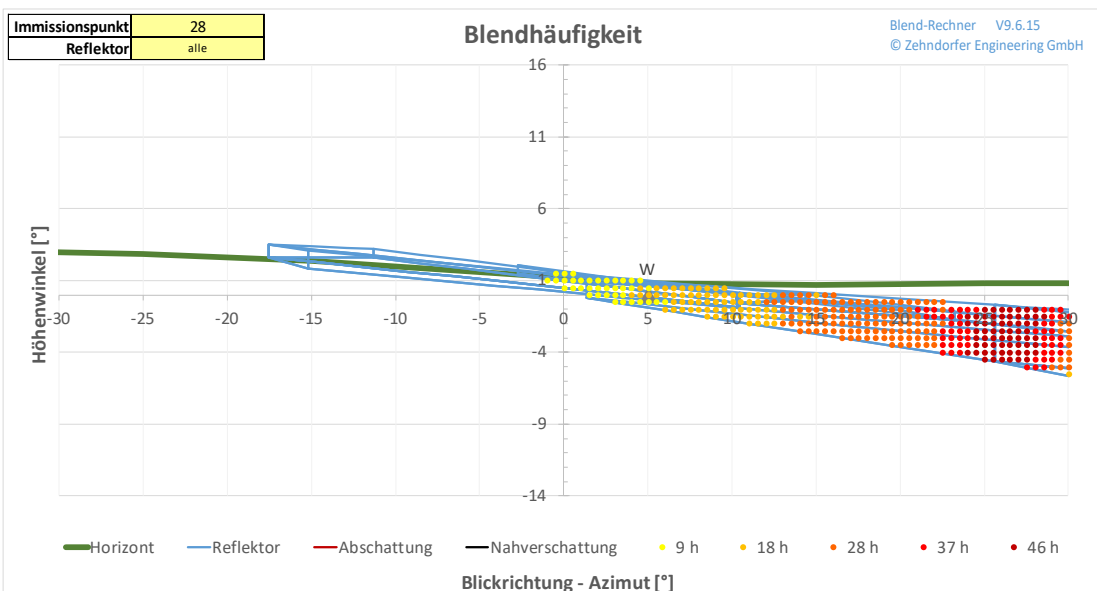
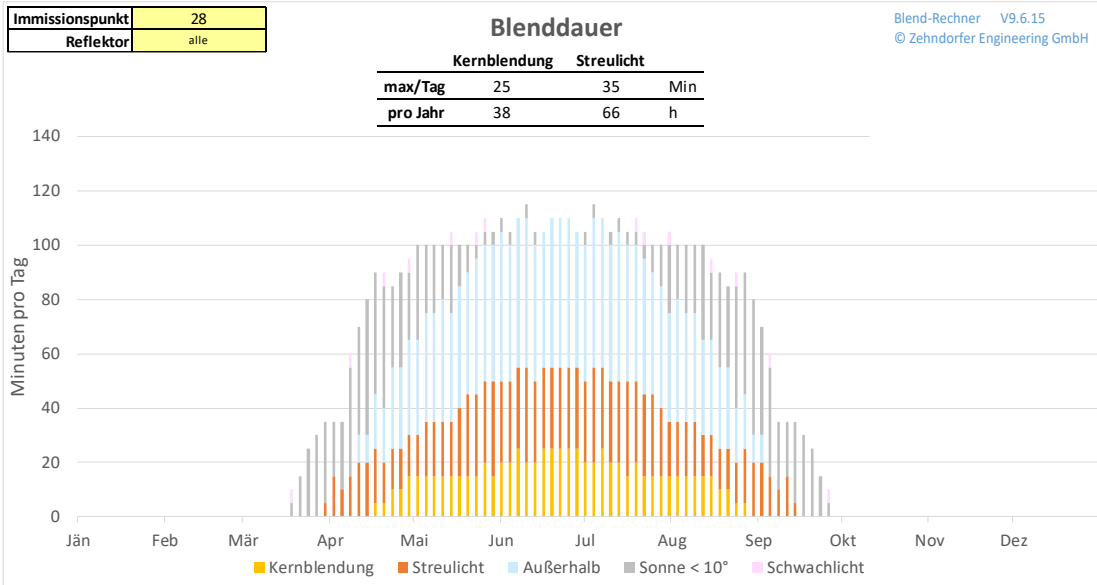
Immissionspunkt	27
Reflektor	alle

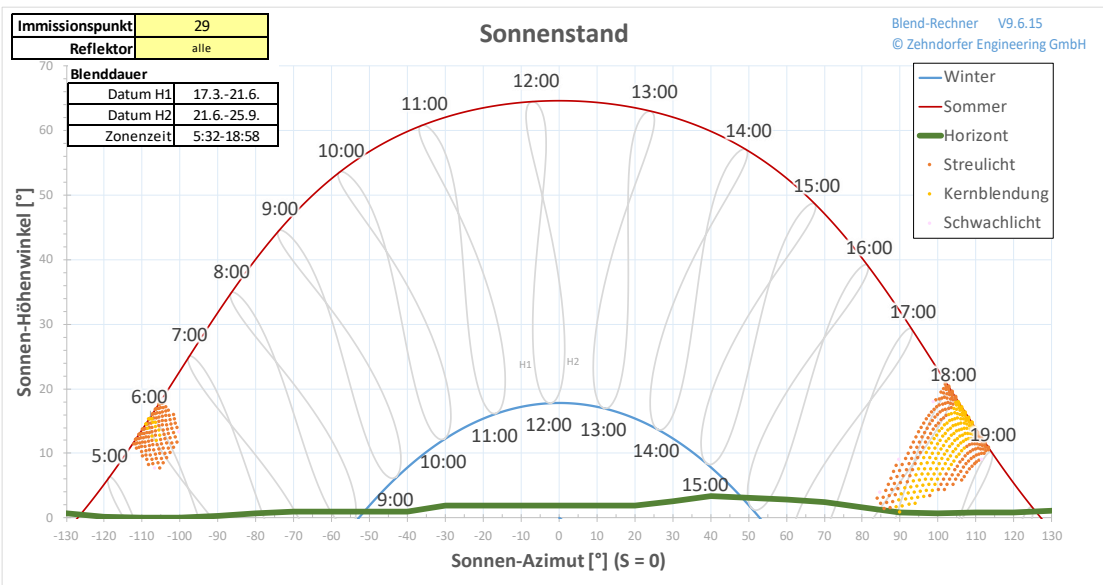
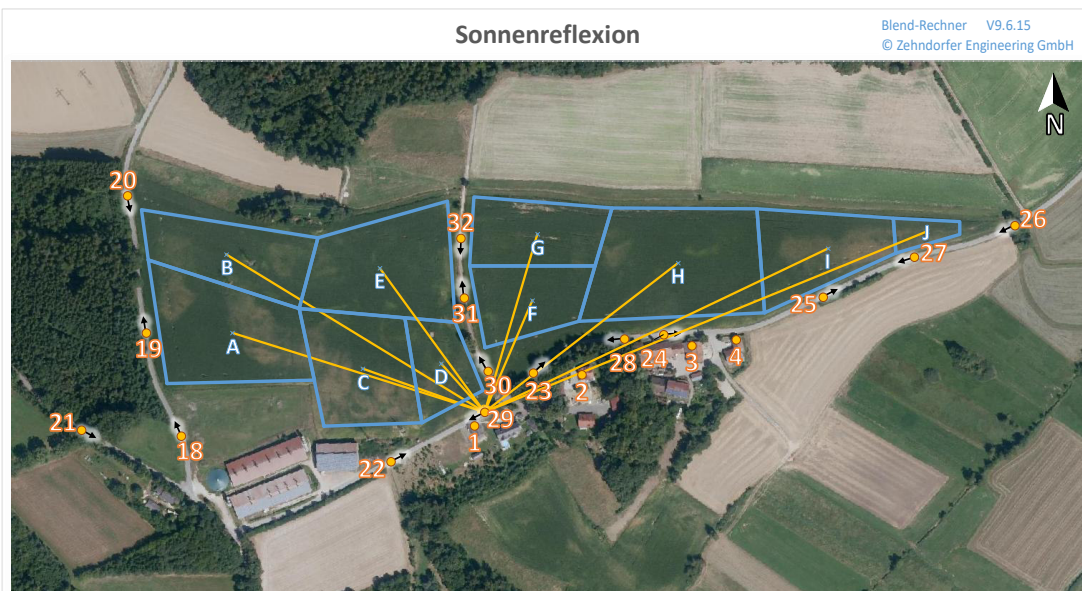
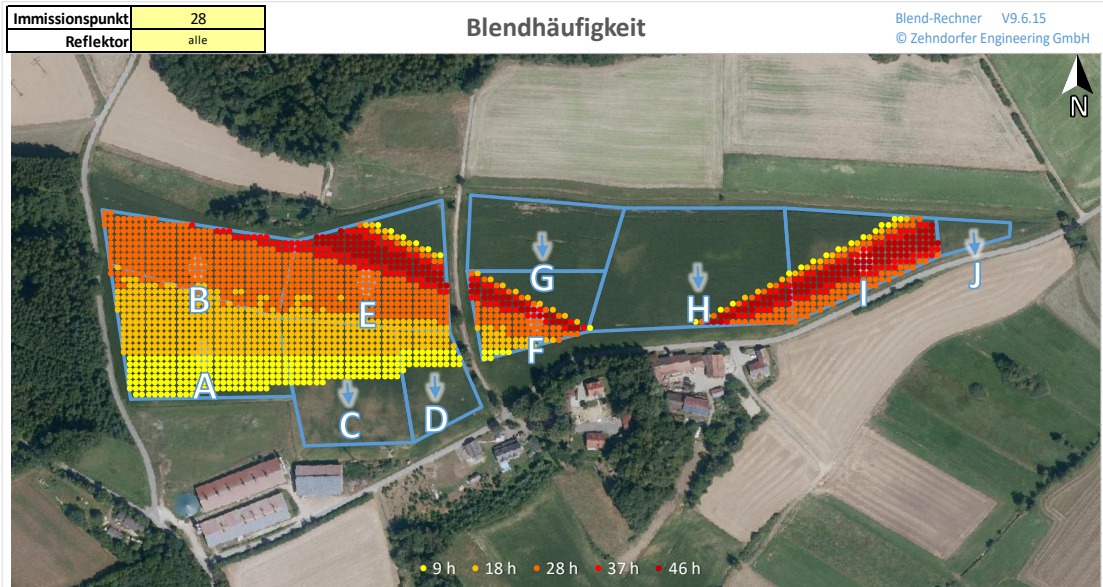
Sonnenstand

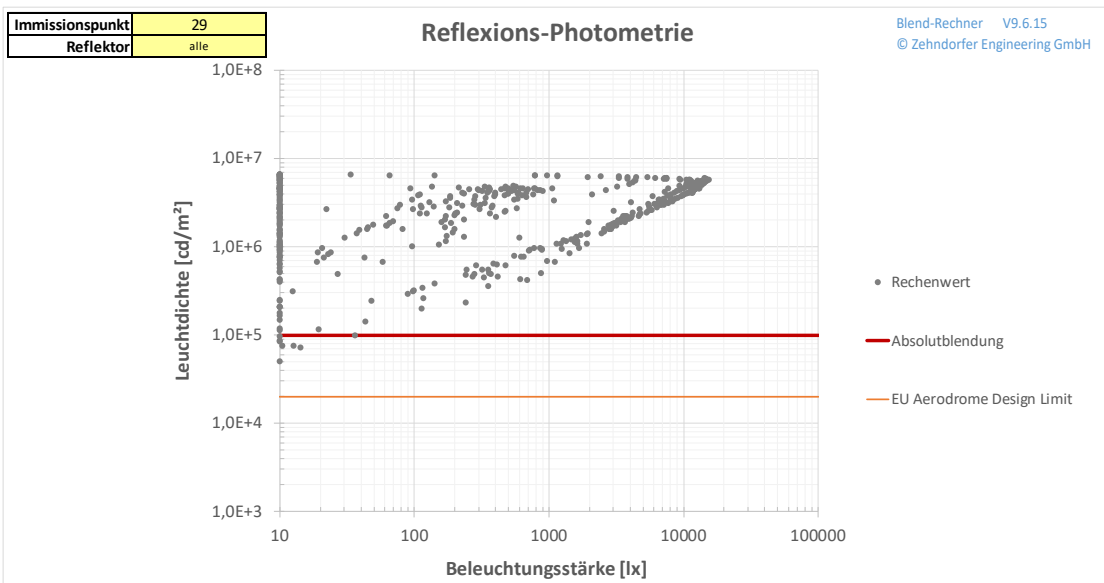
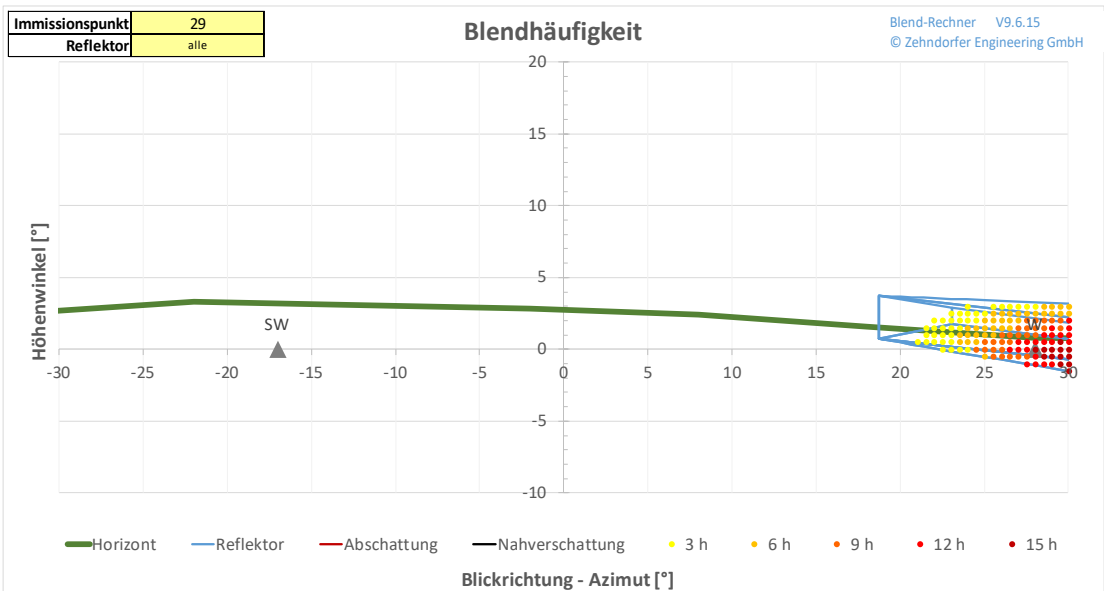
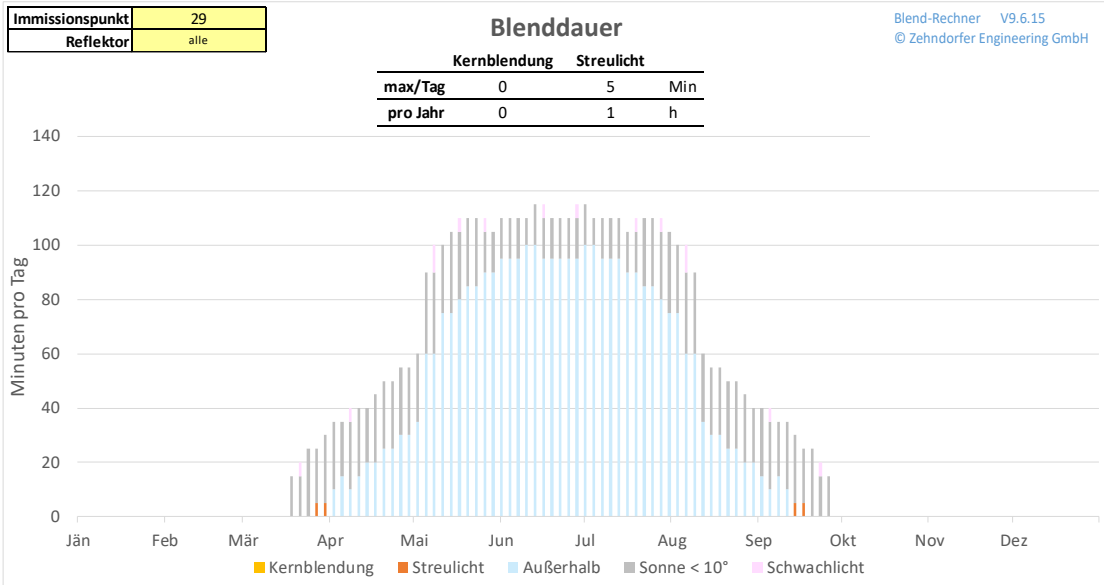
 Blend-Rechner V9.6.15
 © Zehndorfer Engineering GmbH


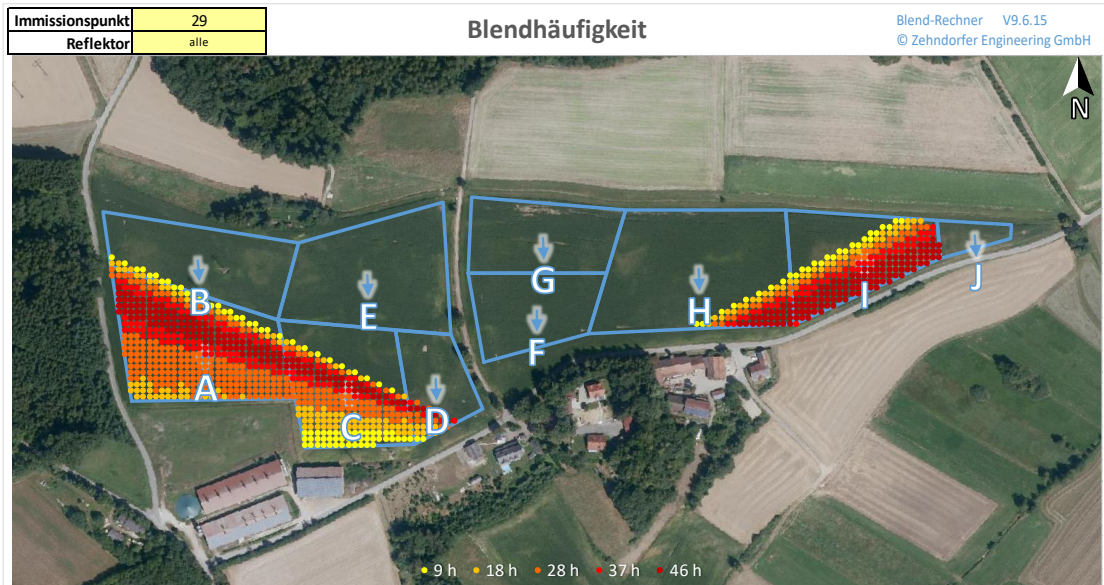












Anhang 5.1 Ergebnisse mit blendreduzierenden Maßnahmen

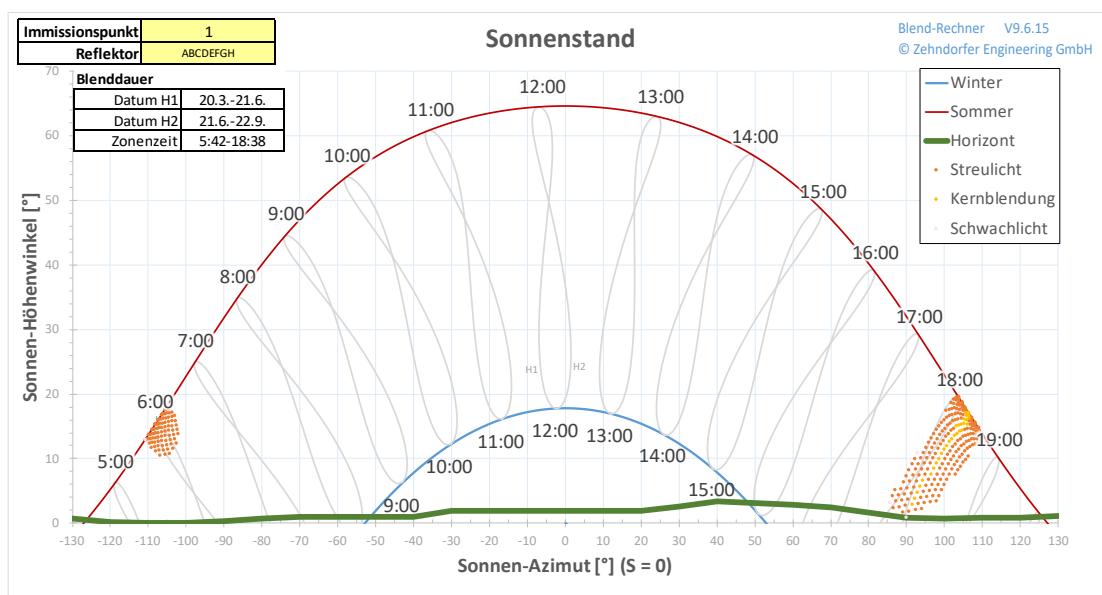
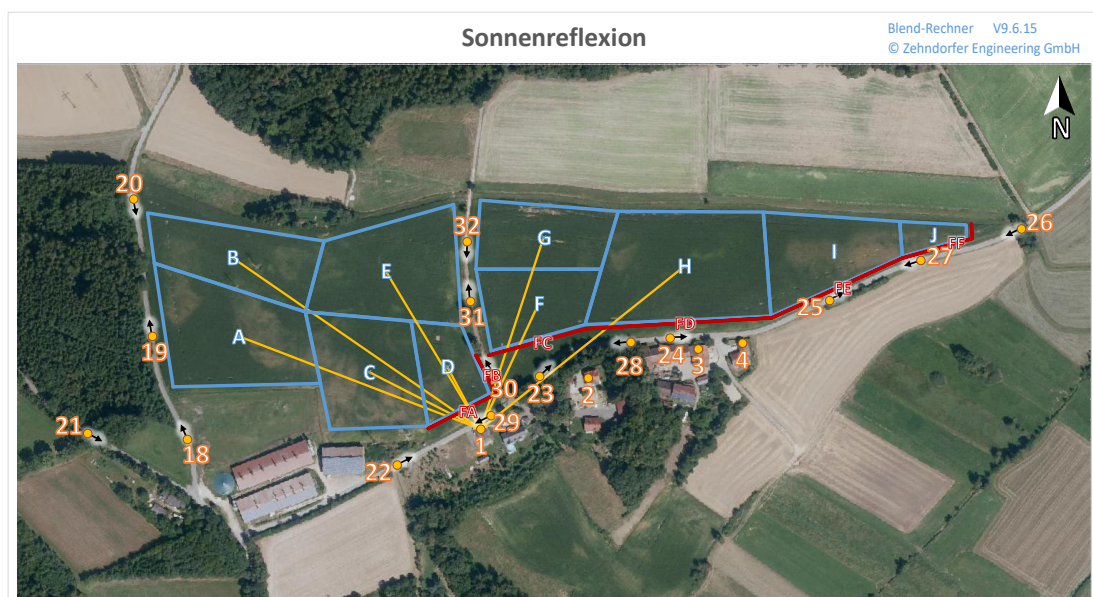
Reflektor	ABCDEFGH	CDEFGH	CDEFGHIJ	CDEFGHIJ	alle	alle	alle	alle	alle	alle
Immissionspunkt	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Distanz m	28	53	30	26	842	679	982	1053	898	787
Höhenwinkel °	-2	-1	0	0	0	-1	0	0	0	0
Raumwinkel msr	17	18	36	0	10	5	6	1	1	4
Datum H1	20.3.-21.6.	20.3.-21.6.	20.3.-21.6.	23.3.-21.6.	-	-	-	17.3.-1.4.	23.3.-31.5.	-
Datum H2	21.6.-22.9.	21.6.-22.9.	21.6.-22.9.	21.6.-19.9.	-	-	-	10.9.-25.9.	12.7.-19.9.	-
Zeit	5:42-18:38	5:42-18:40	5:34-18:43	5:36-18:45	-	-	-	17:35-18:18	17:52-18:35	-
Kernblendung min / Tag	10	15	15	10	-	-	-	0	0	-
Kernblendung h / Jahr	12	20	13	7	-	-	-	0	0	-
Streulicht min / Tag	70	75	80	80	-	-	-	0	0	-
Streulicht h / Jahr	119	132	124	106	-	-	-	0	0	-
Sonne-Reflektor-Winkel (max) °	27	27	28	27	-	-	-	10	22	-
Blendung - Blickwinkel (min) °	45	38	6	1	-	-	-	65	48	-
Leuchtdichte (max) [k cd/m²]	5 606	5 163	5 486	5 534	-	-	-	889	5 371	-
Retinale Einstrahlung (max) [mW/cm²]	44	40	39	42	-	-	-	0	0	-
Beleuchtungsstärke (max) [lx]	2 517	2 729	1 332	183	-	-	-	65	146	-

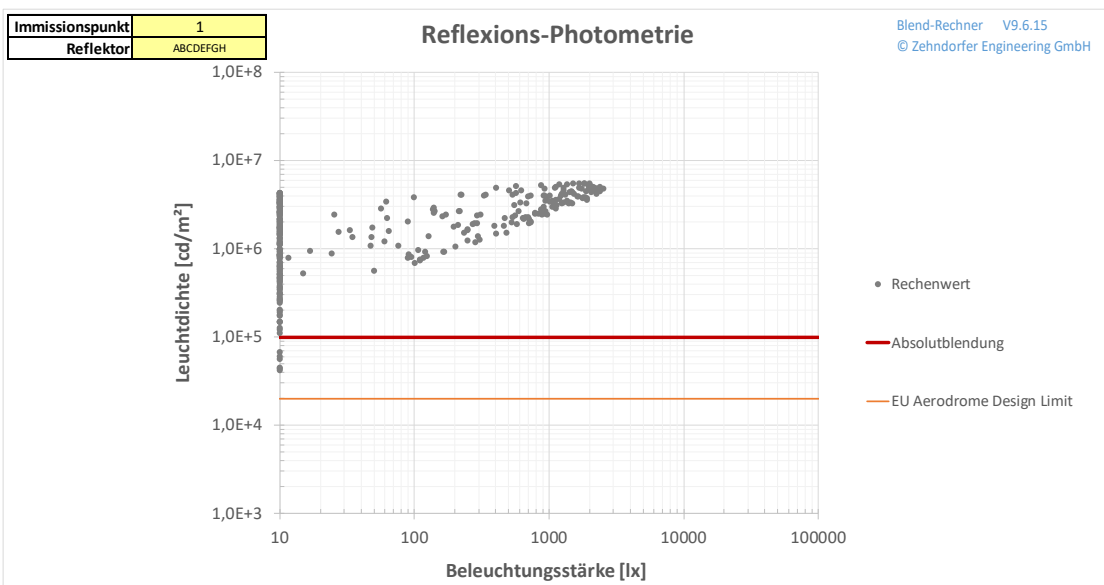
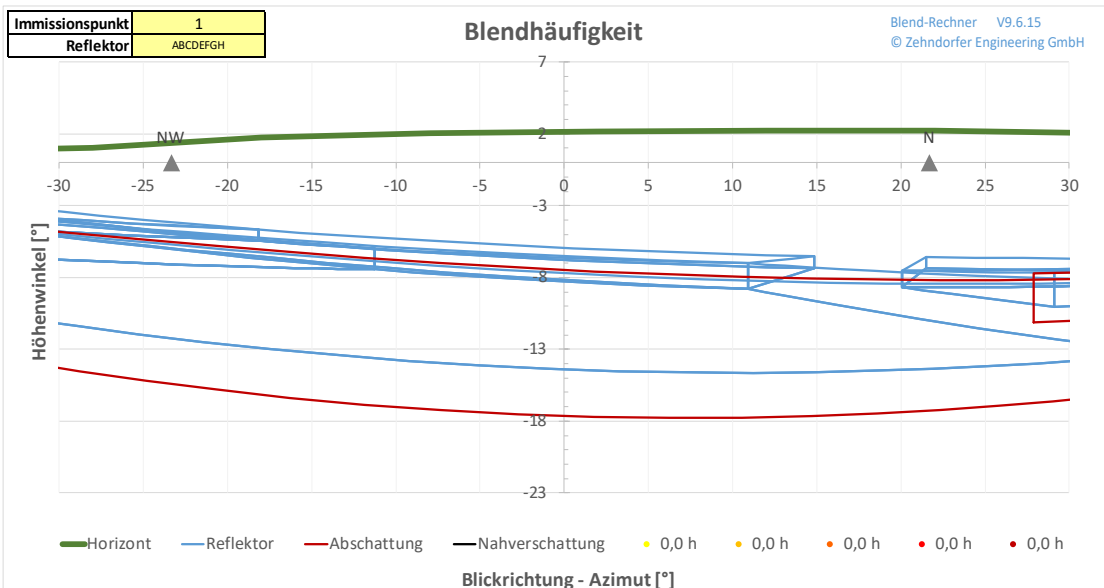
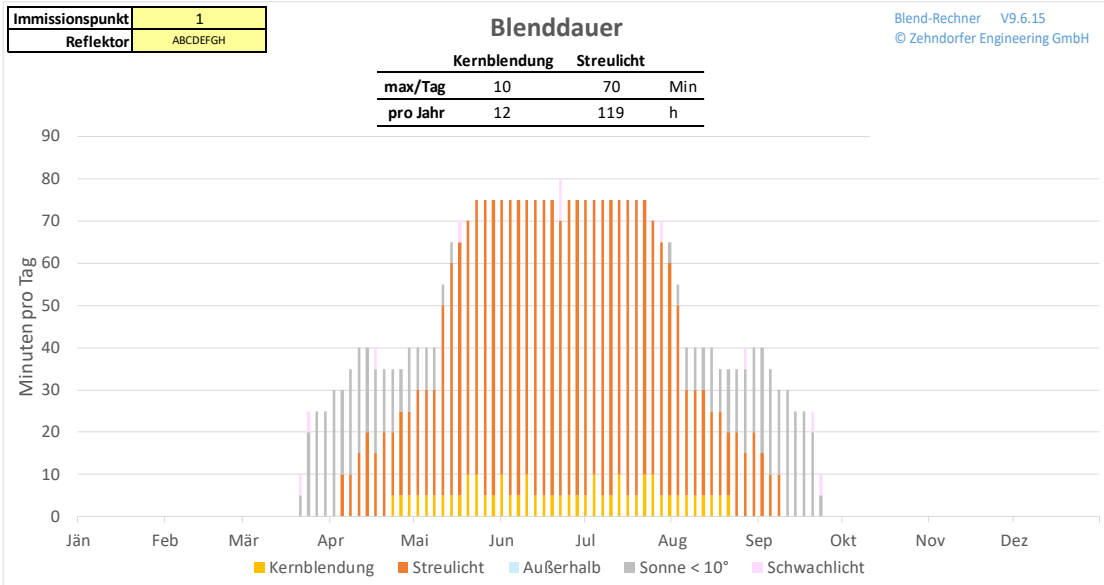
Reflektor	alle	alle	alle	alle	alle	alle	alle	ABC	AB	AB
Immissionspunkt	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Distanz m	912	810	757	932	962	430	244	54	13	20
Höhenwinkel °	0	0	0	0	0	0	-1	-4	-2	1
Raumwinkel msr	1	2	4	6	5	37	50	39	202	65
Datum H1	17.3.-26.3.	29.3.-21.6.	-	-	-	-	-	26.3.-21.6.	8.3.-21.6.	-
Datum H2	16.9.-25.9.	21.6.-13.9.	-	-	-	-	-	21.6.-16.9.	21.6.-4.10.	-
Zeit	17:35-18:13	17:53-18:42	-	-	-	-	-	5:34-6:23	5:07-7:00	-
Kernblendung min / Tag	0	0	-	-	-	-	-	0	0	-
Kernblendung h / Jahr	0	0	-	-	-	-	-	0	0	-
Streulicht min / Tag	0	0	-	-	-	-	-	0	0	-
Streulicht h / Jahr	0	0	-	-	-	-	-	0	0	-
Sonne-Reflektor-Winkel (max) °	8	24	-	-	-	-	-	27	38	-
Blendung - Blickwinkel (min) °	77	59	-	-	-	-	-	88	72	-
Leuchtdichte (max) [k cd/m²]	492	6 149	-	-	-	-	-	4 917	6 464	-
Retinale Einstrahlung (max) [mW/cm²]	0	0	-	-	-	-	-	38	50	-
Beleuchtungsstärke (max) [lx]	21	109	-	-	-	-	-	894	16 755	-

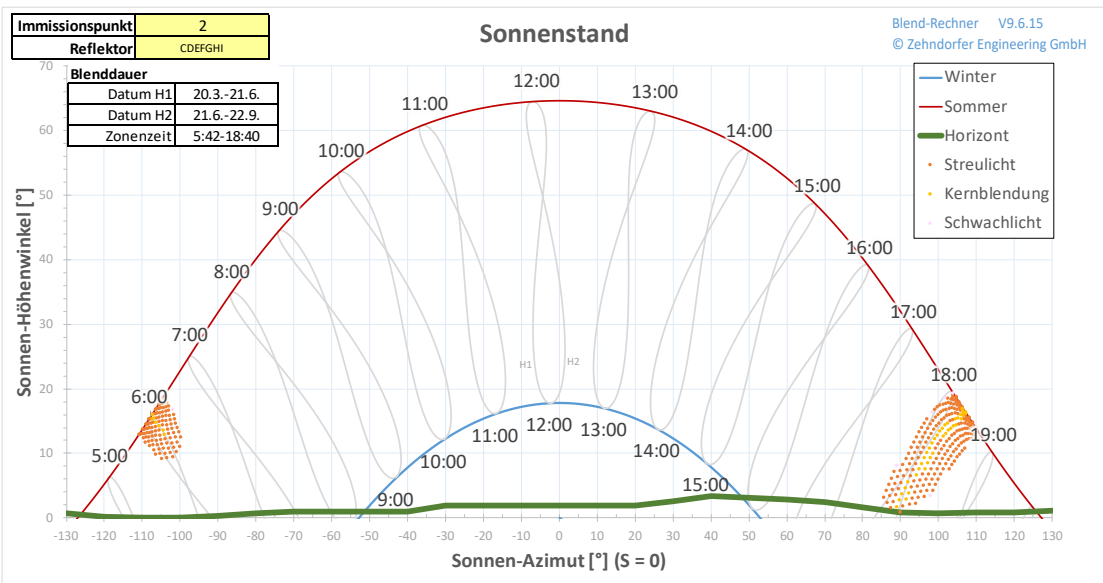
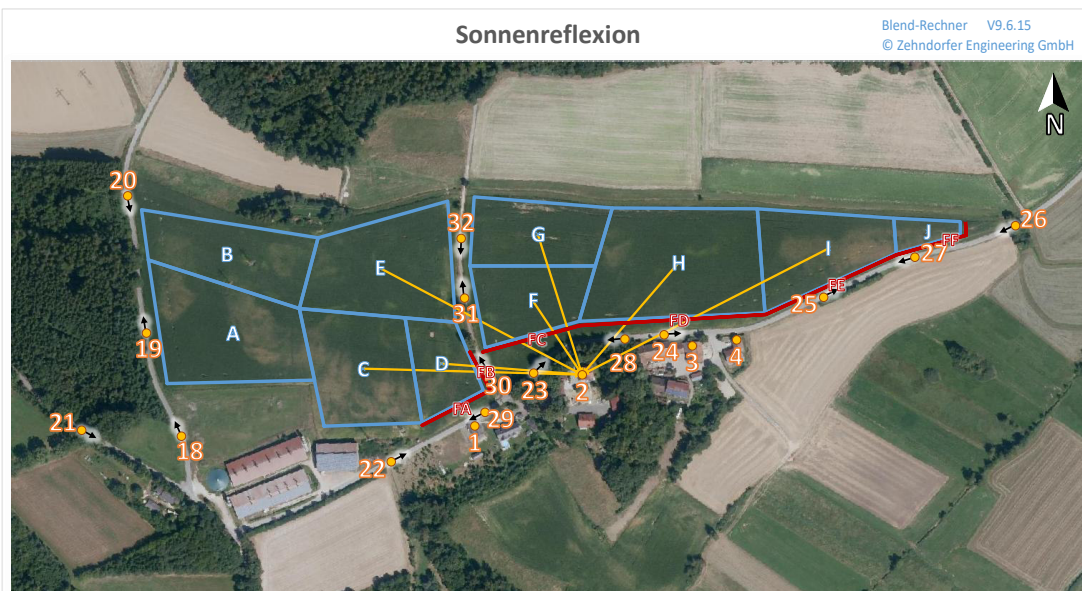
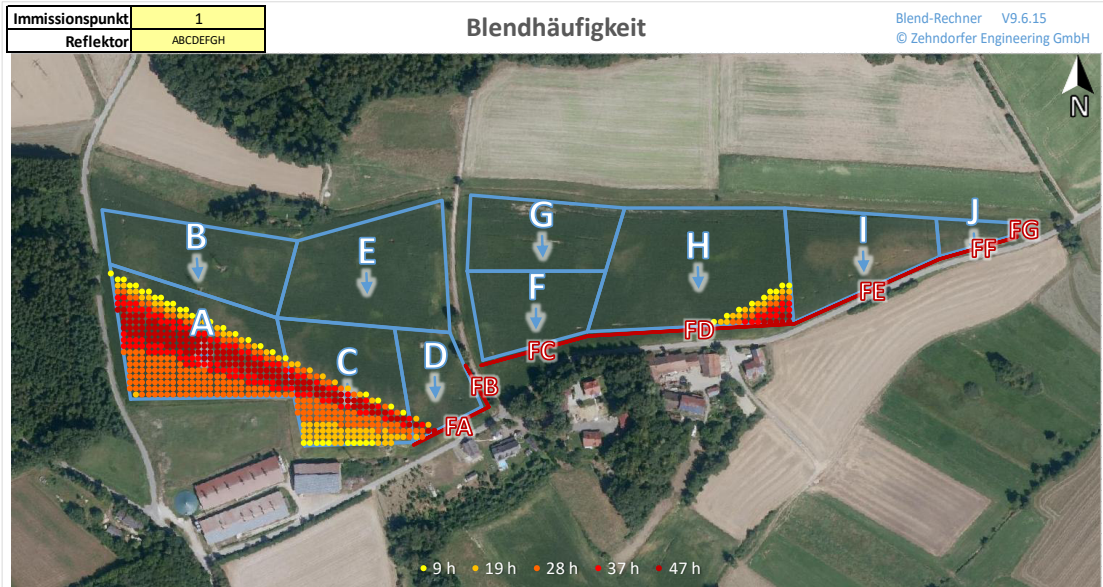
Reflektor	AC	CD	DEFGHI	DHI	IJ	IJ	IJ	DFGH	CDEFGHIJ	DEFG
Immissionspunkt	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Distanz m	98	38	38	17	10	54	10	20	20	11
Höhenwinkel °	-3	-7	-1	1	-5	0	-1	1	-2	-1
Raumwinkel msr	10	15	1	0	0	0	0	0	9	7
Datum H1	23.3.-21.6.	-	1.4.-21.6.	13.4.-6.6.	-	-	-	-	4.5.-21.6.	-
Datum H2	21.6.-19.9.	-	21.6.-10.9.	6.7.-29.8.	-	-	-	-	21.6.-8.8.	-
Zeit	5:37-6:25	-	5:46-18:45	5:40-6:23	-	-	-	-	5:32-6:25	-
Kernblendung min / Tag	0	-	0	5	-	-	-	-	0	-
Kernblendung h / Jahr	0	-	0	0	-	-	-	-	0	-
Streulicht min / Tag	0	-	20	30	-	-	-	-	0	-
Streulicht h / Jahr	0	-	8	39	-	-	-	-	0	-
Sonne-Reflektor-Winkel (max) °	29	-	28	22	-	-	-	-	27	-
Blendung - Blickwinkel (min) °	32	-	29	8	-	-	-	-	171	-
Leuchtdichte (max) [k cd/m²]	4 710	-	5 837	4 816	-	-	-	-	5 033	-
Retinale Einstrahlung (max) [mW/cm²]	37	-	45	34	-	-	-	-	22	-
Beleuchtungsstärke (max) [lx]	3 155	-	2 052	0	-	-	-	-	1 048	-

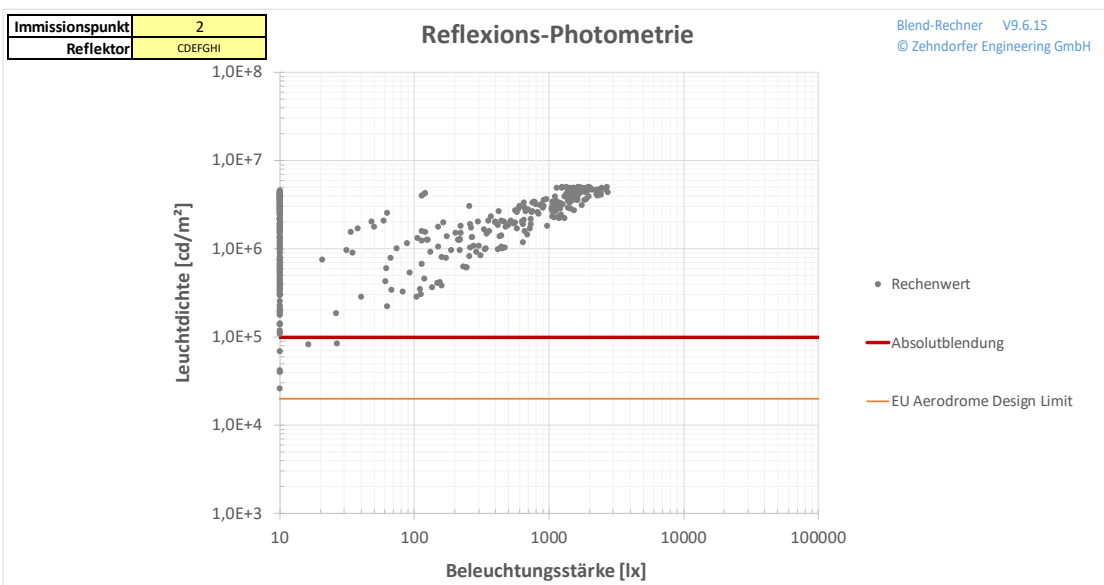
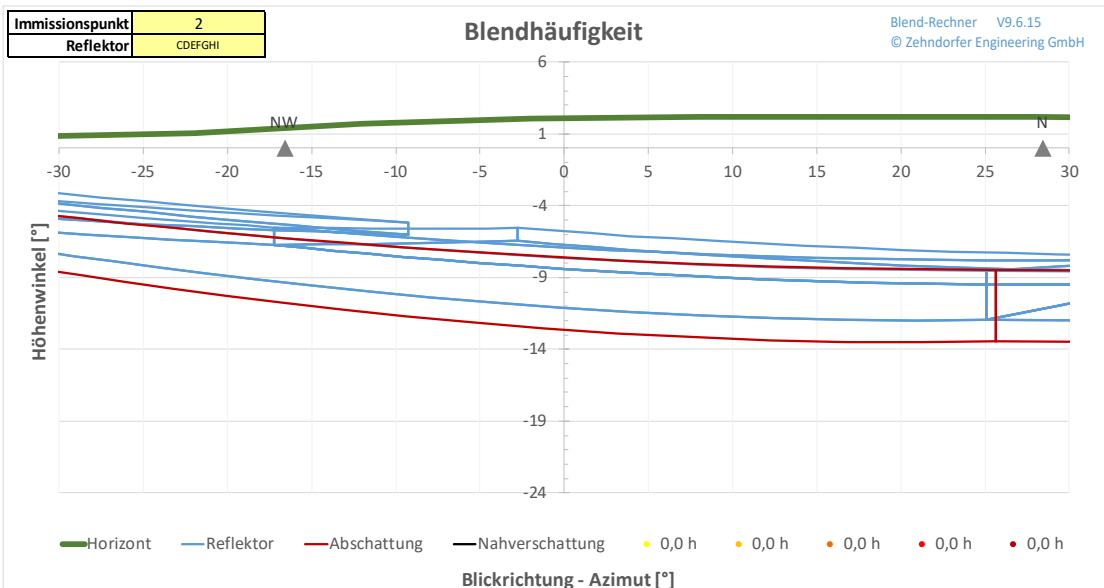
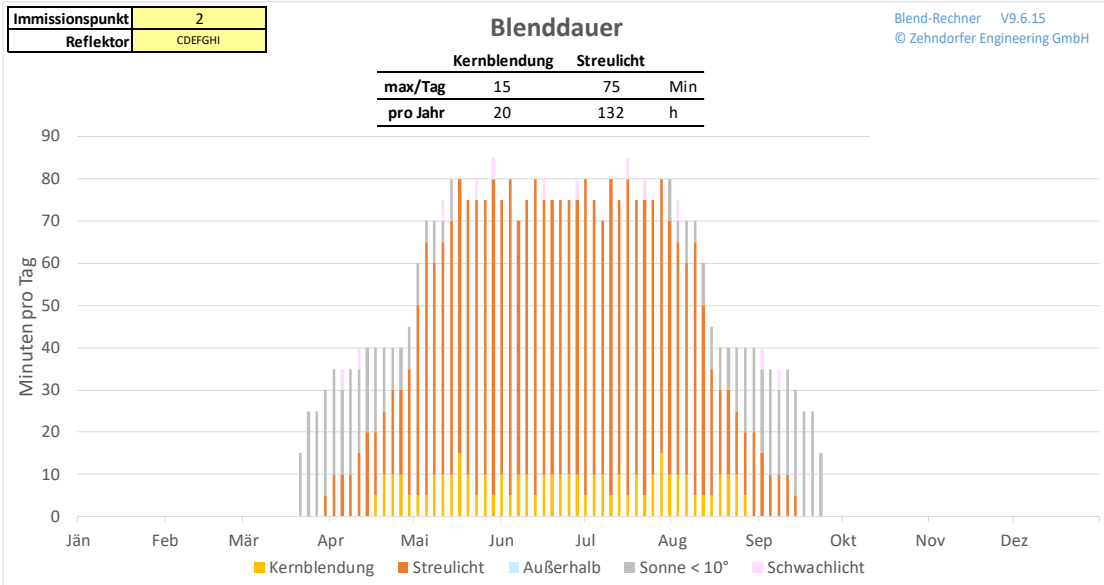
Reflektor		DEFG	DEFG
Immissionspunkt		31	32
Distanz	m	10	11
Höhenwinkel	°	0	-1
Raumwinkel	msr	206	189
Datum H1		11.3.-21.6.	11.3.-21.6.
Datum H2		21.6.-1.10.	21.6.-1.10.
Zeit		5:14-19:10	5:09-19:10
Kernblendung	min / Tag	0	0
Kernblendung	h / Jahr	0	0
Streulicht	min / Tag	0	0
Streulicht	h / Jahr	0	0
Sonne-Reflektor-Winkel (max)	°	33	32
Blendung - Blickwinkel (min)	°	60	86
Leuchtdichte (max)	[k cd/m ²]	7 518	7 518
Retinale Einstrahlung (max)	[mW/cm ²]	59	59
Beleuchtungsstärke (max)	[lx]	14 375	12 311

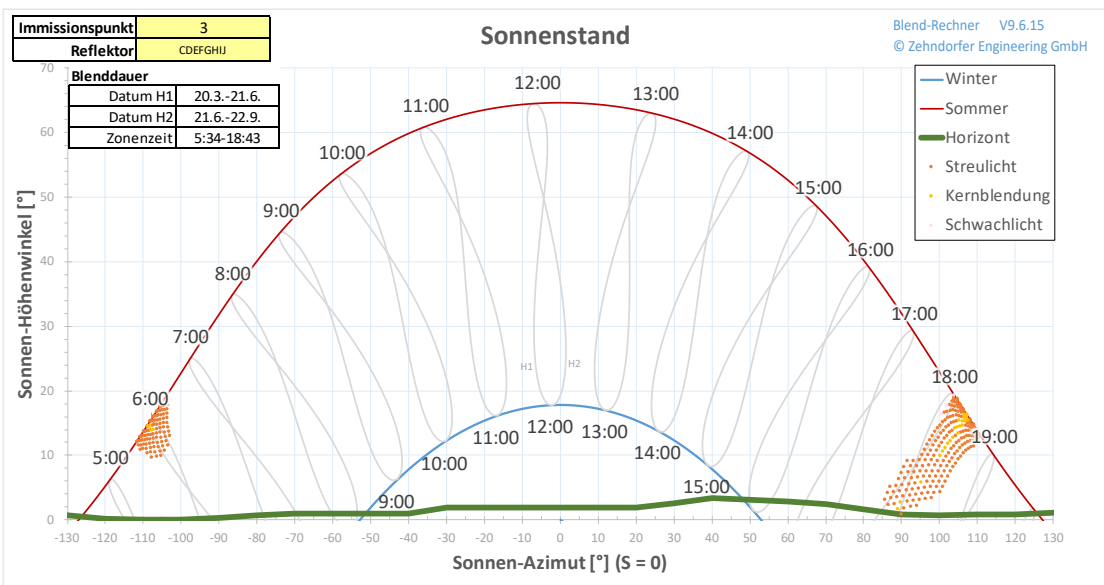
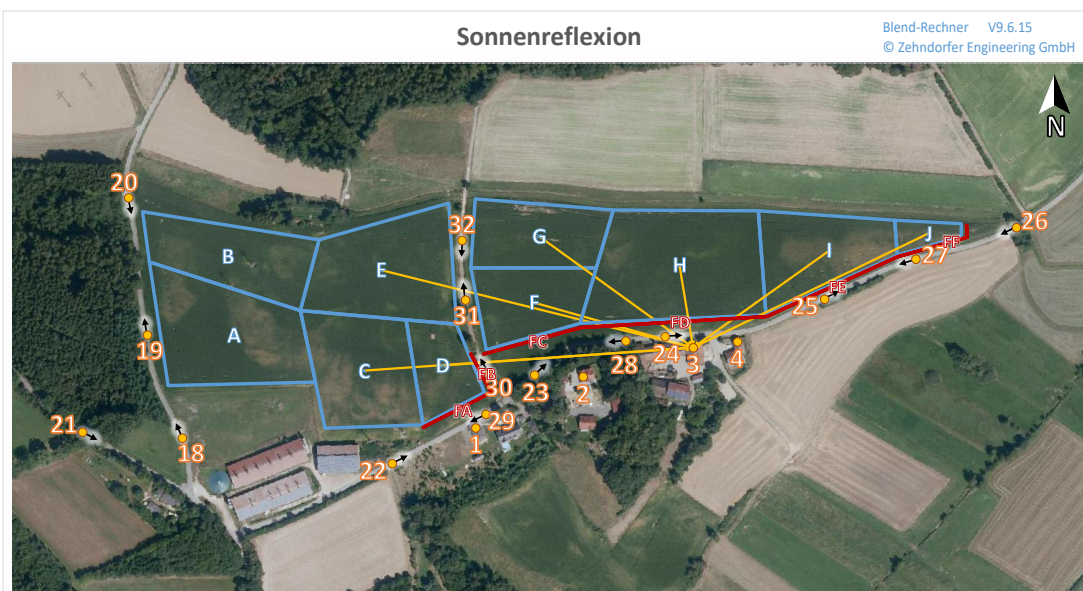
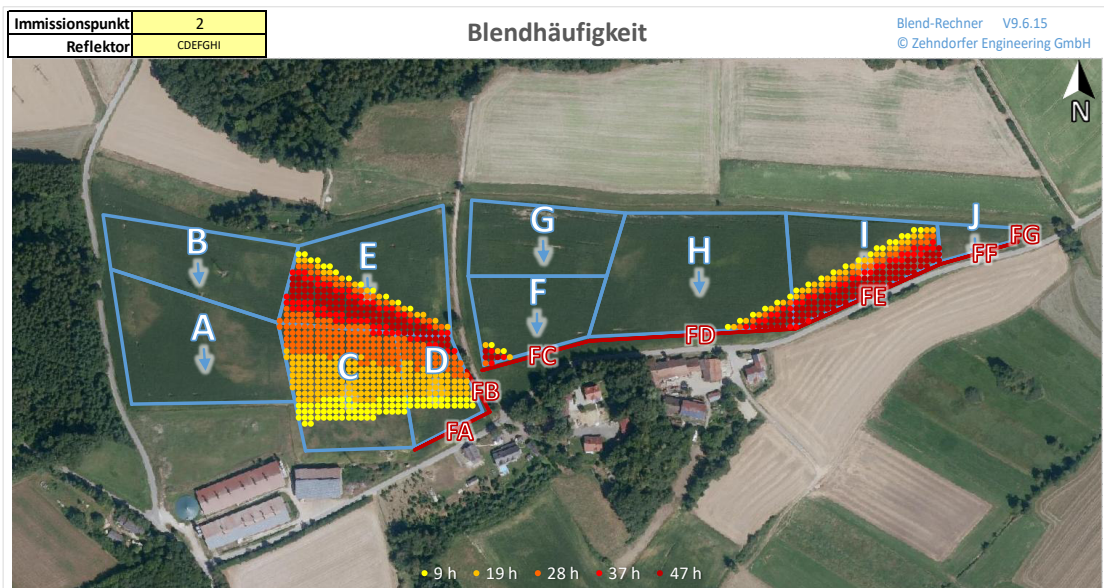
Im Folgenden werden jene Ergebnisse grafisch dargestellt, für welche Reflexionen auftreten können.

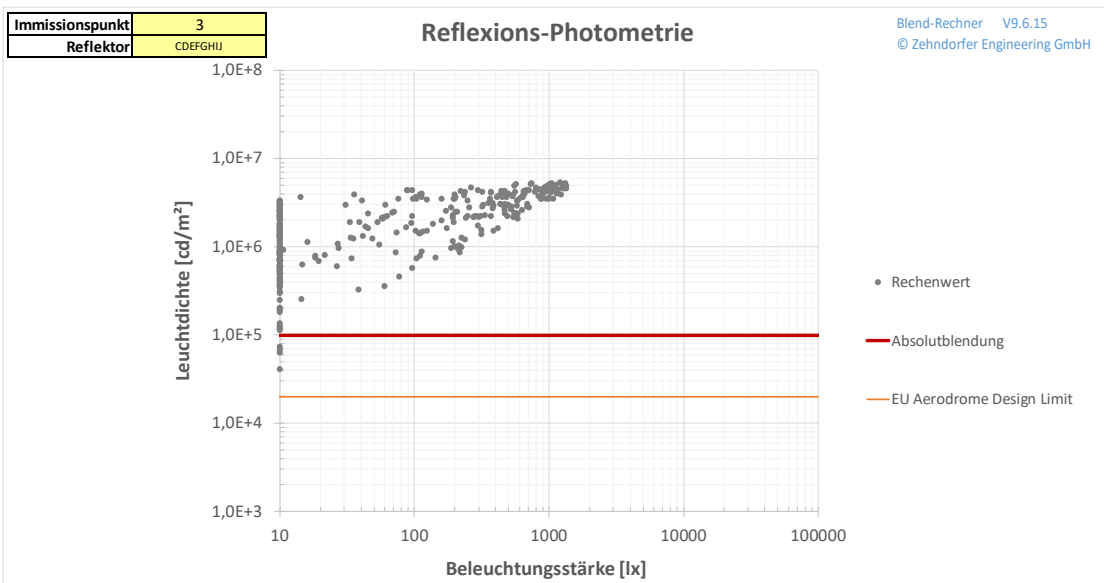
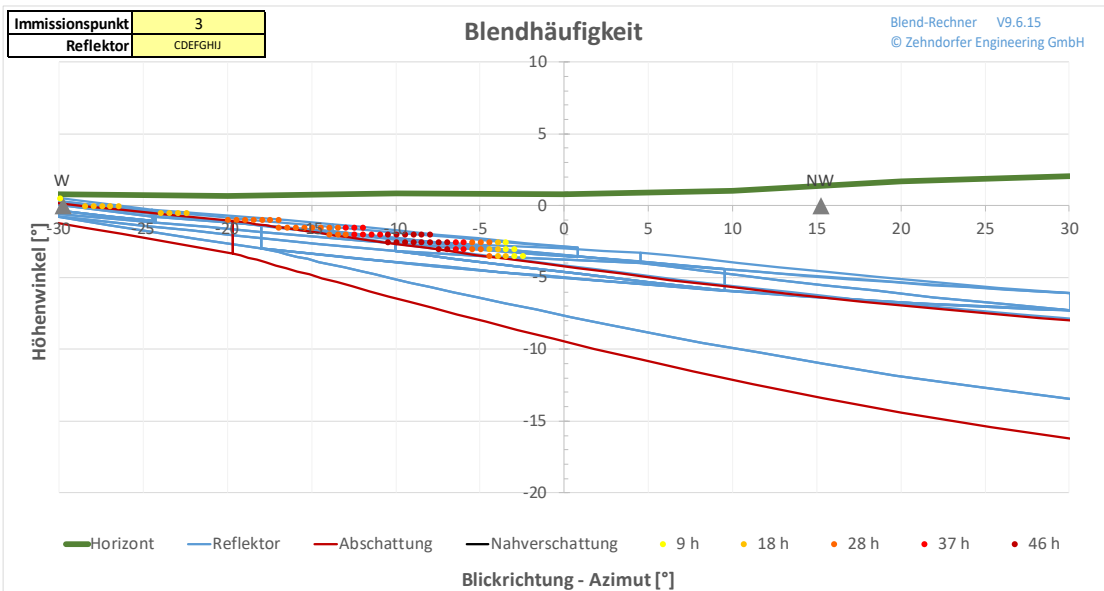
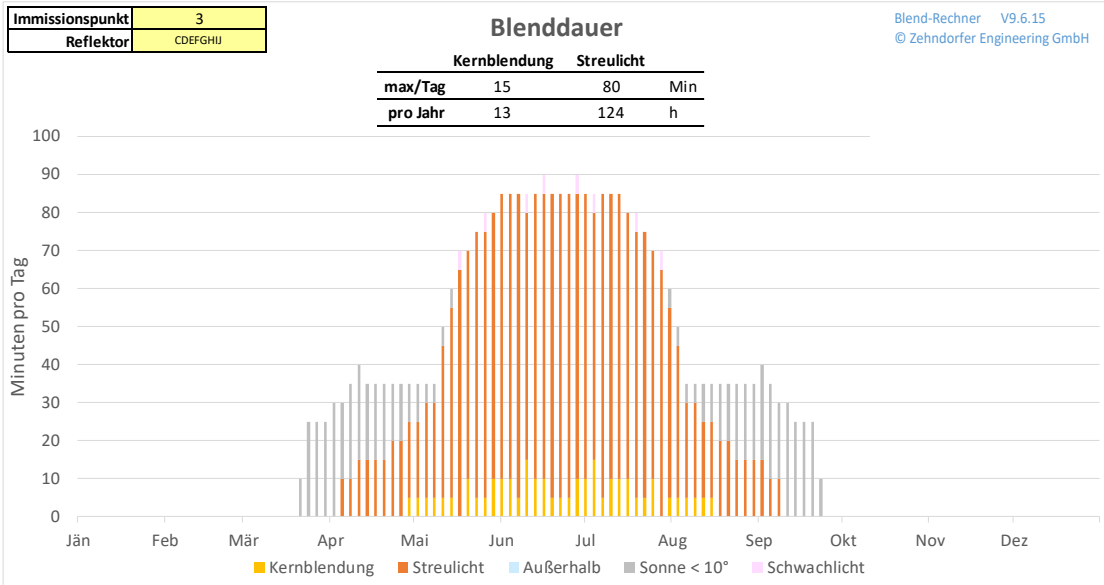


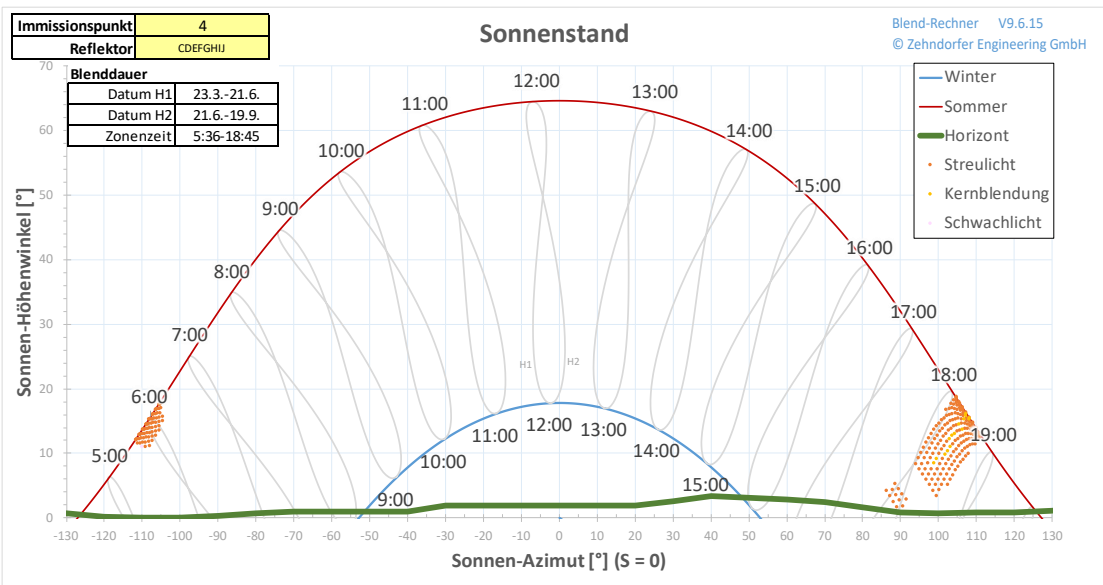
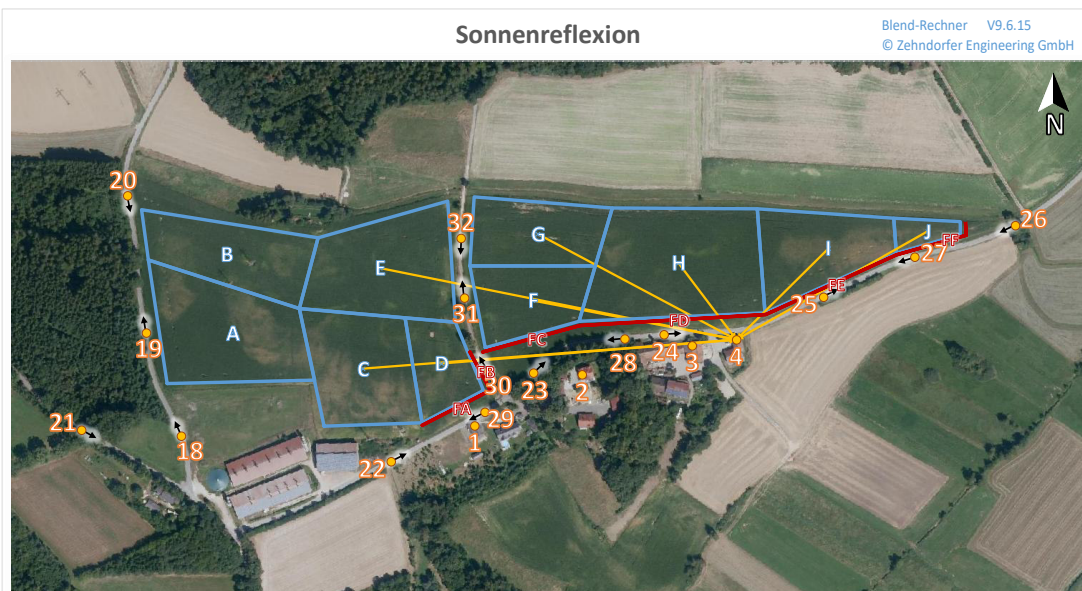
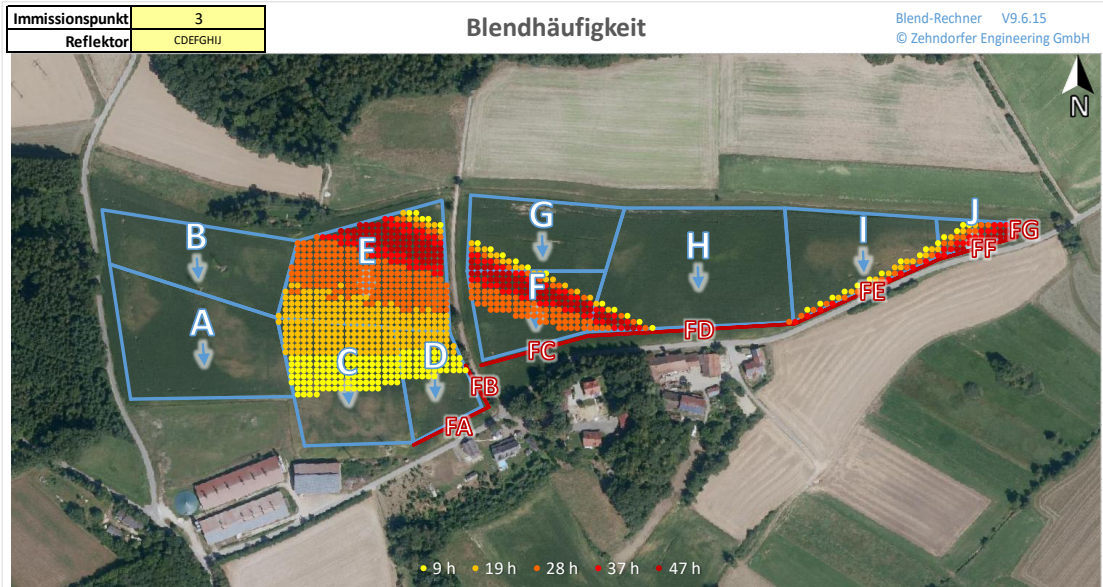


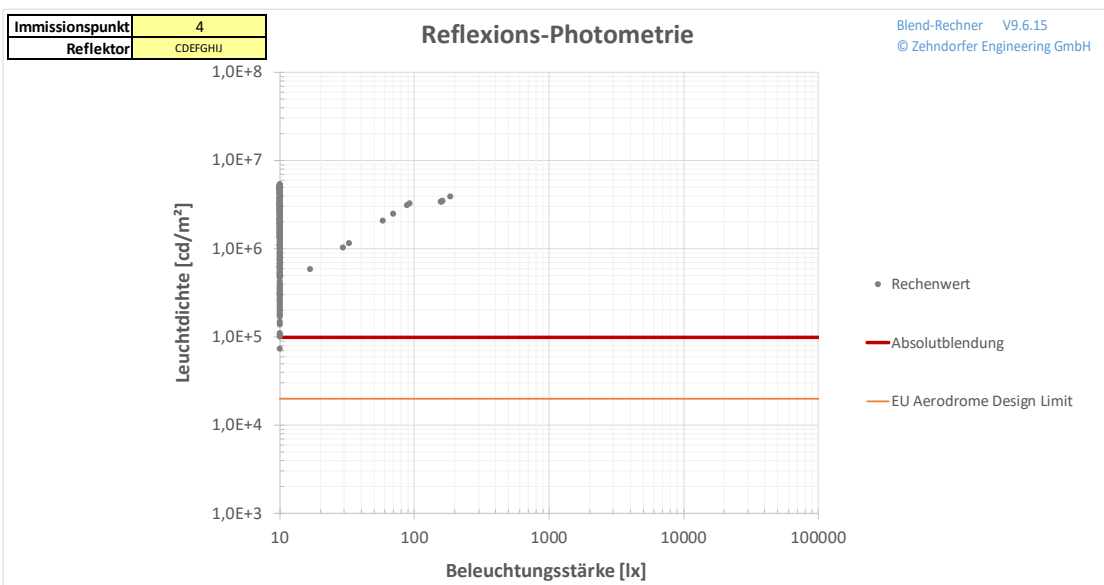
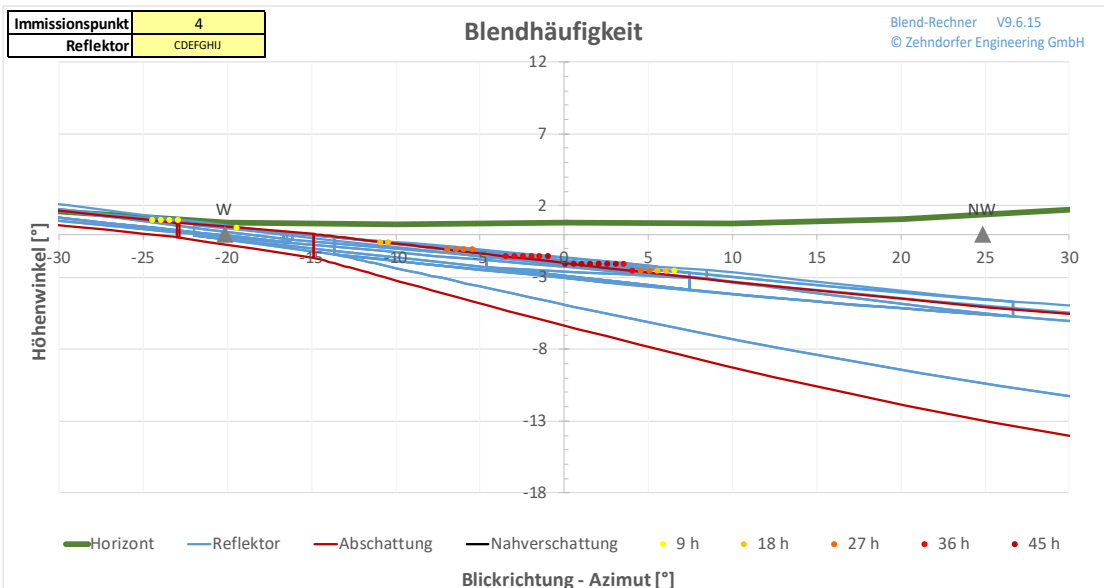
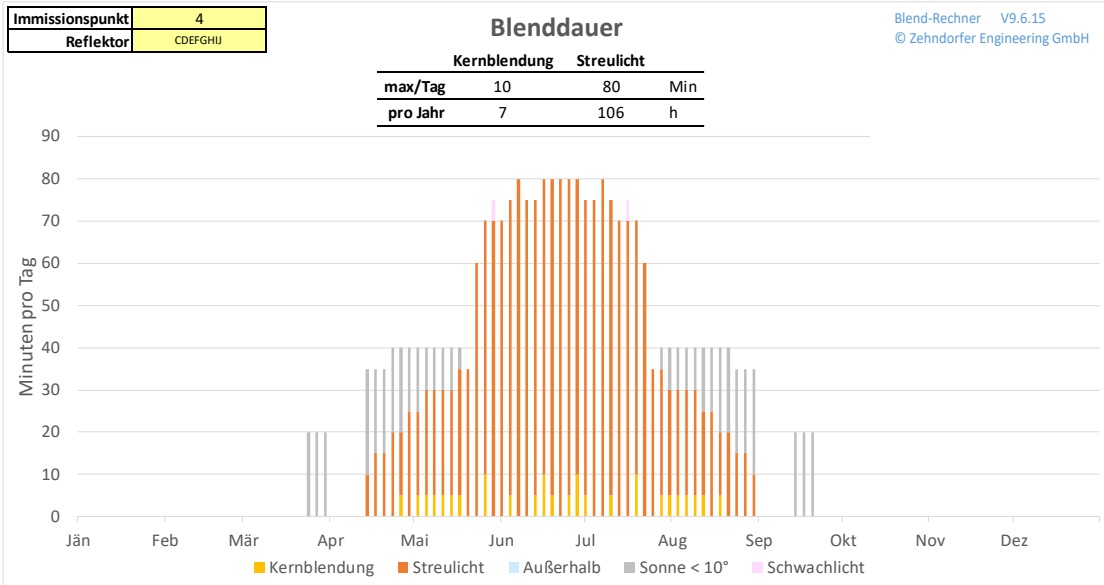


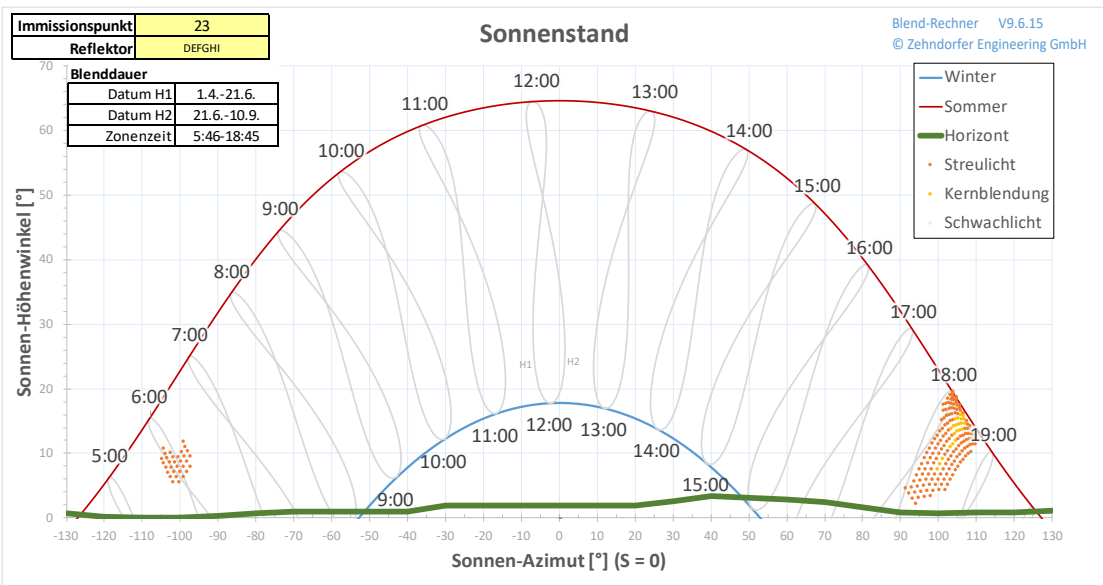
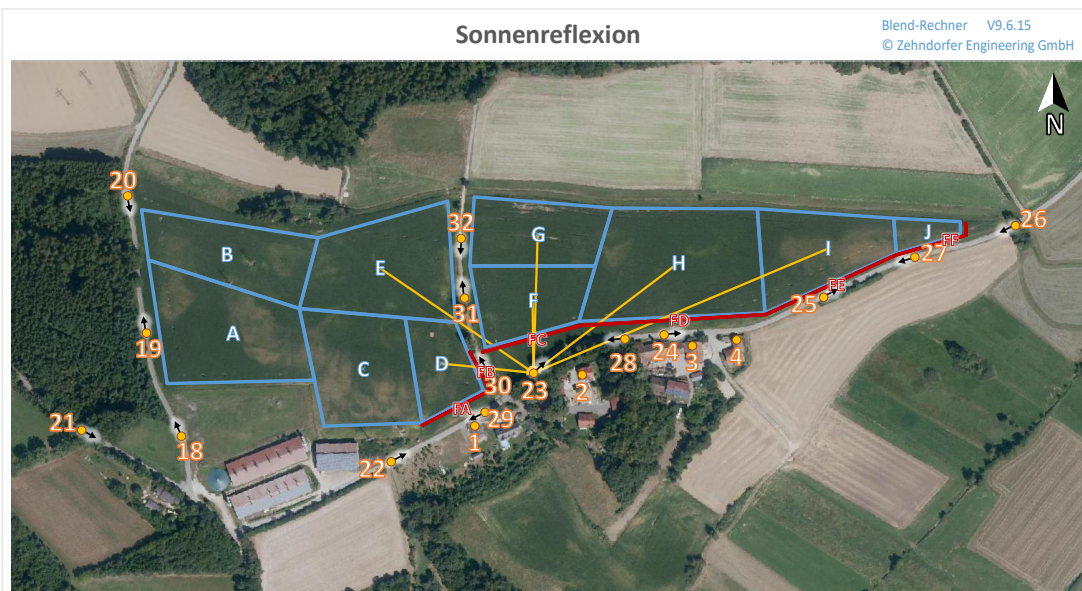
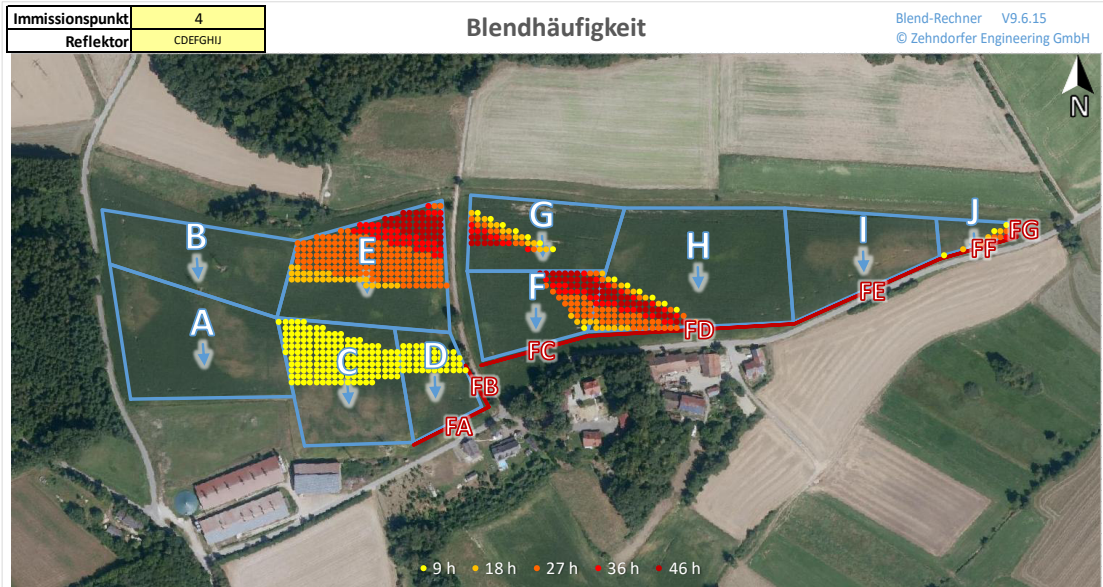


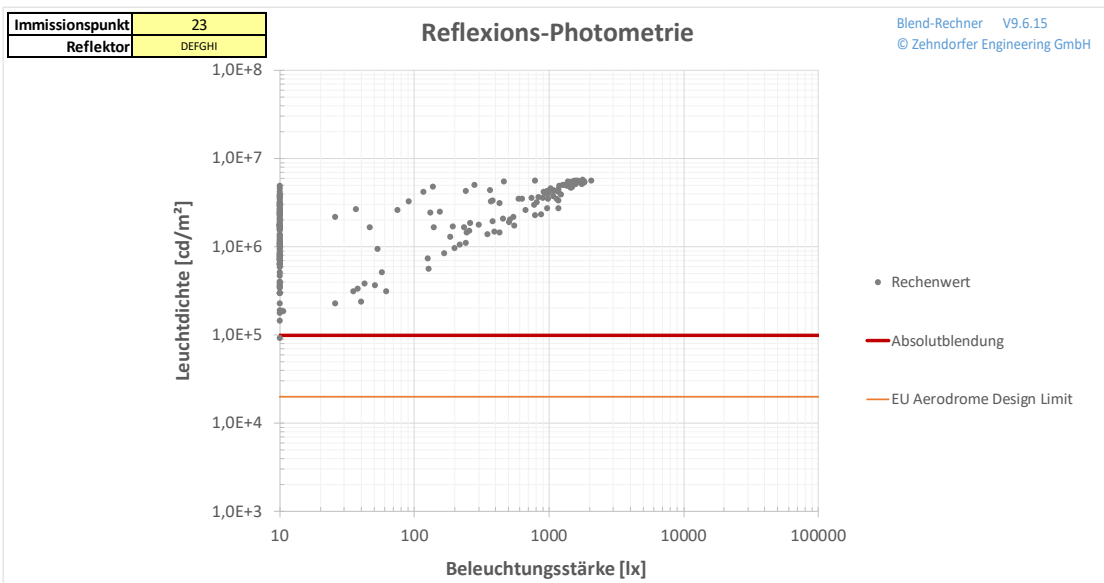
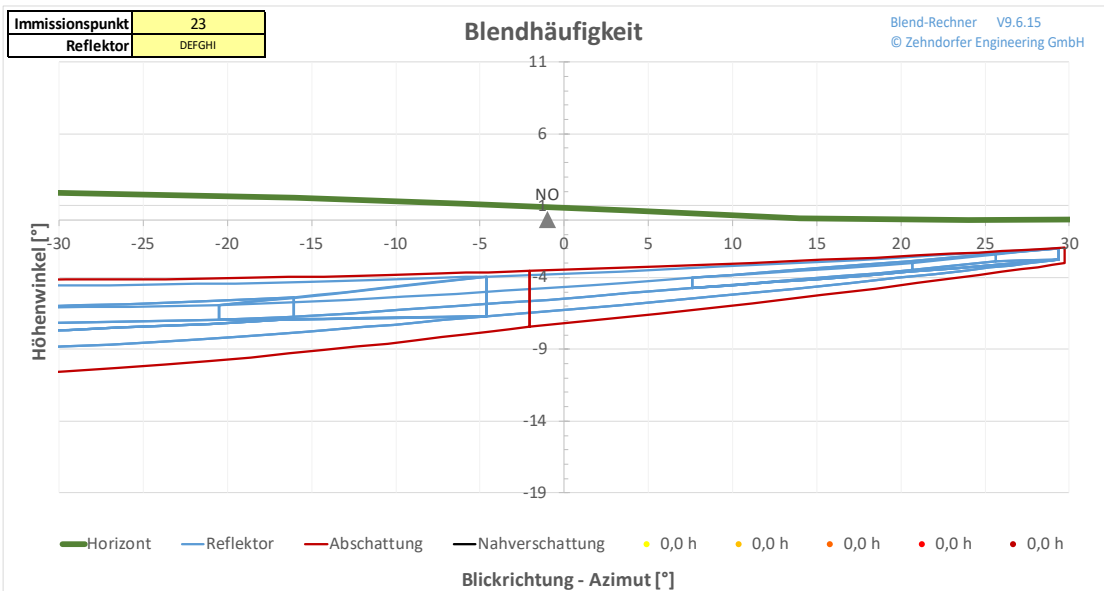
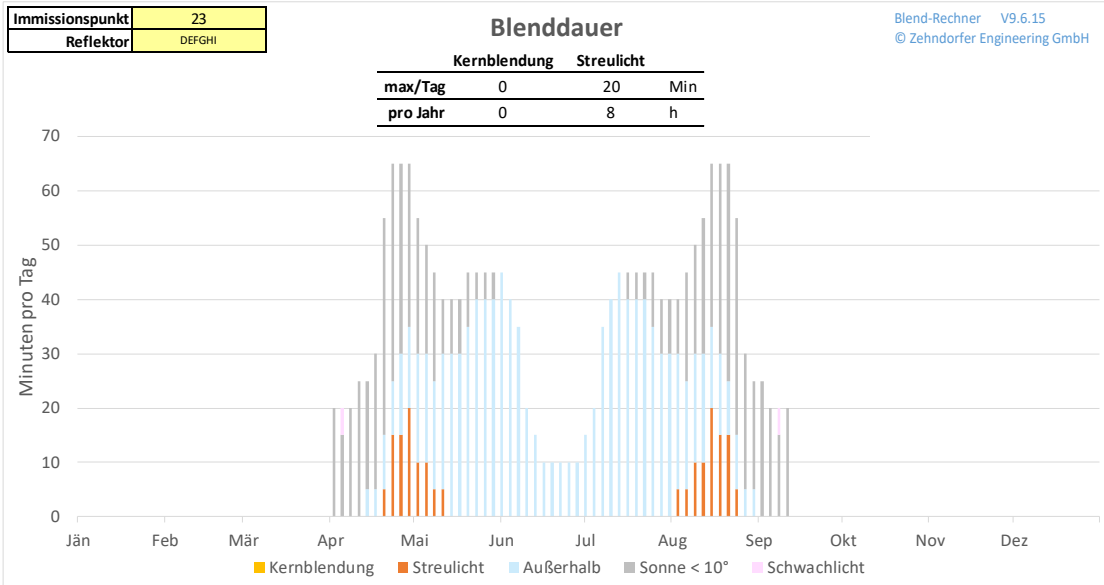


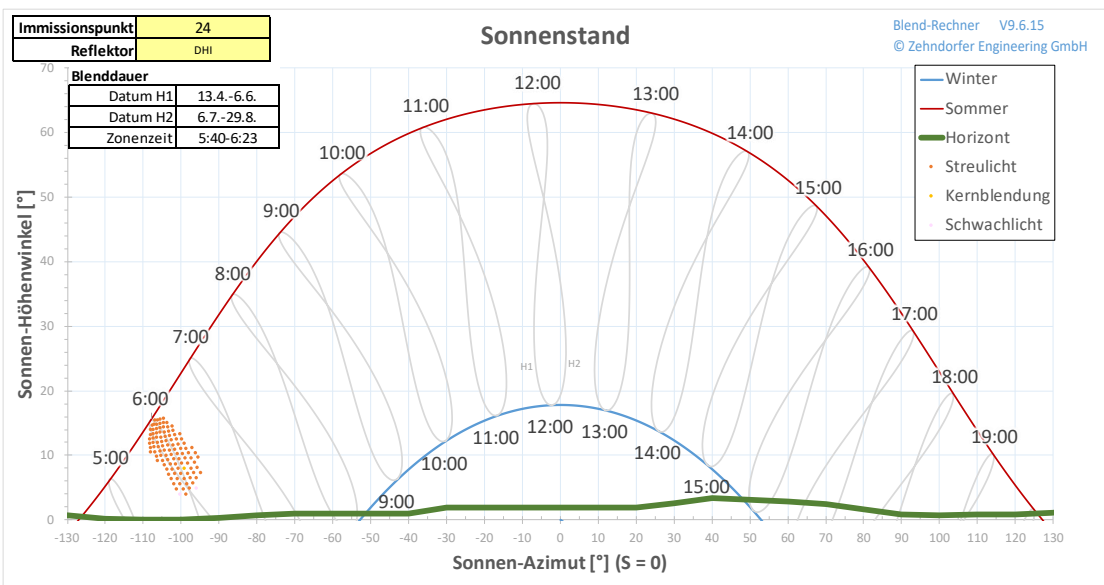
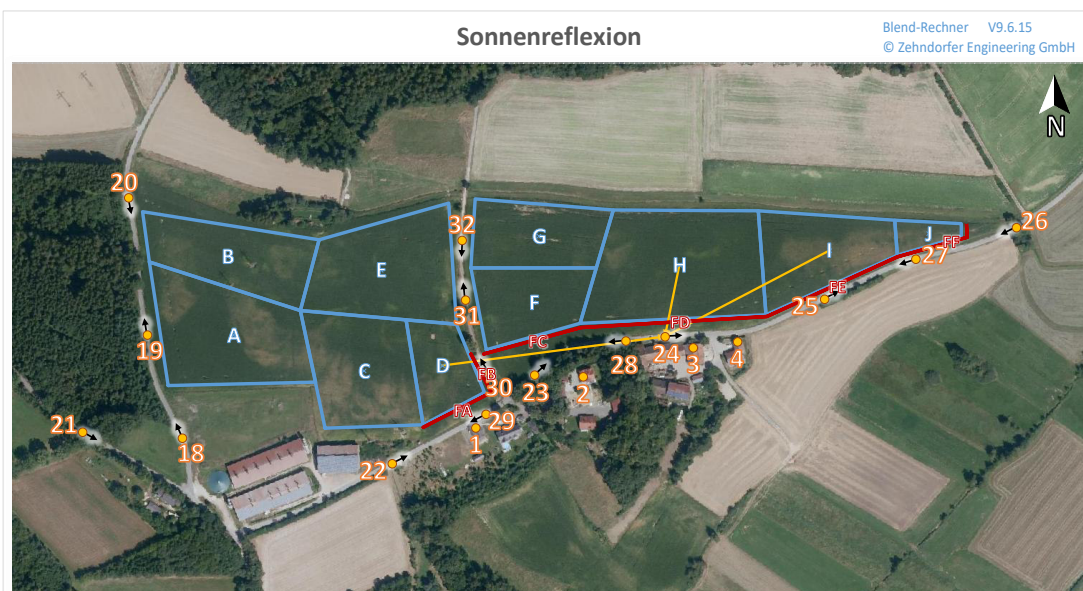
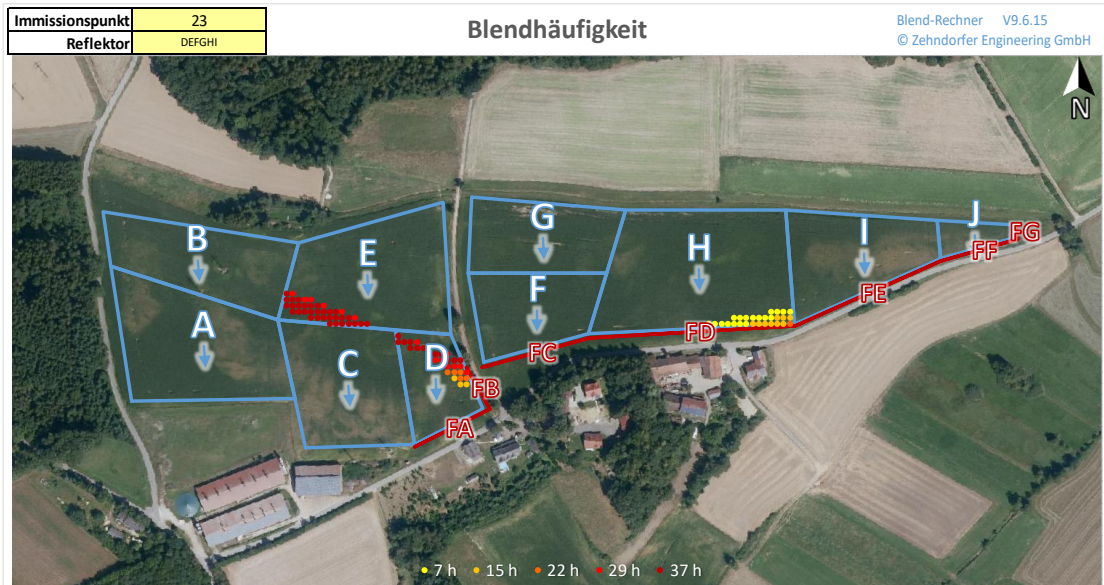


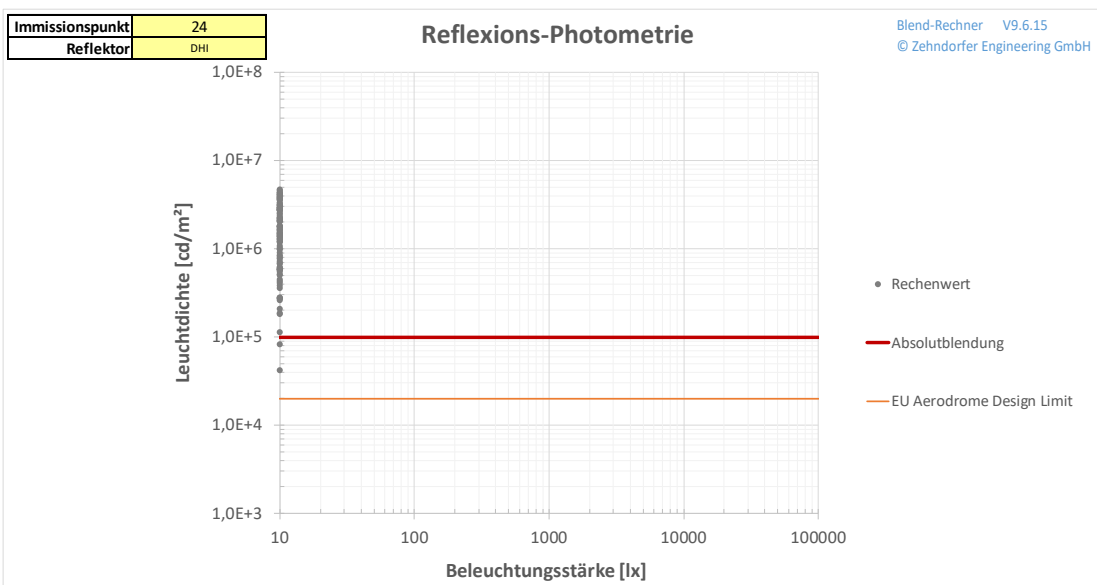
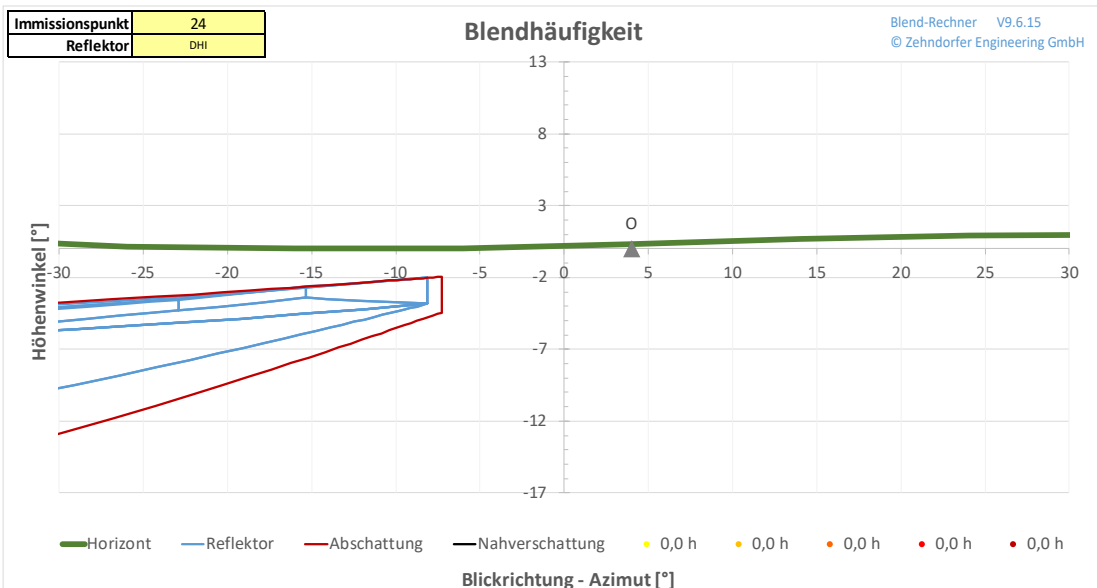
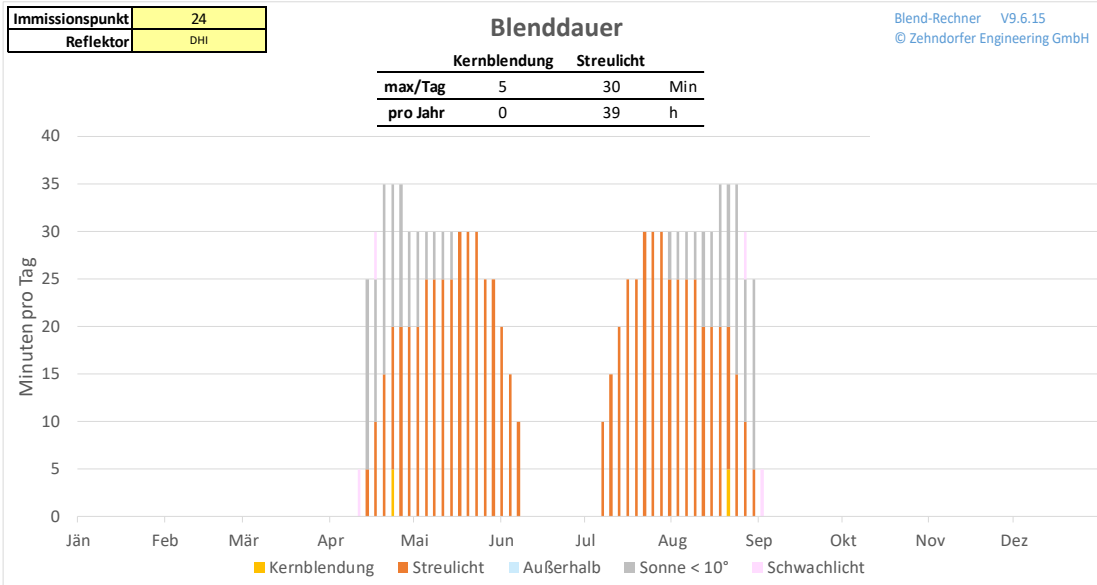


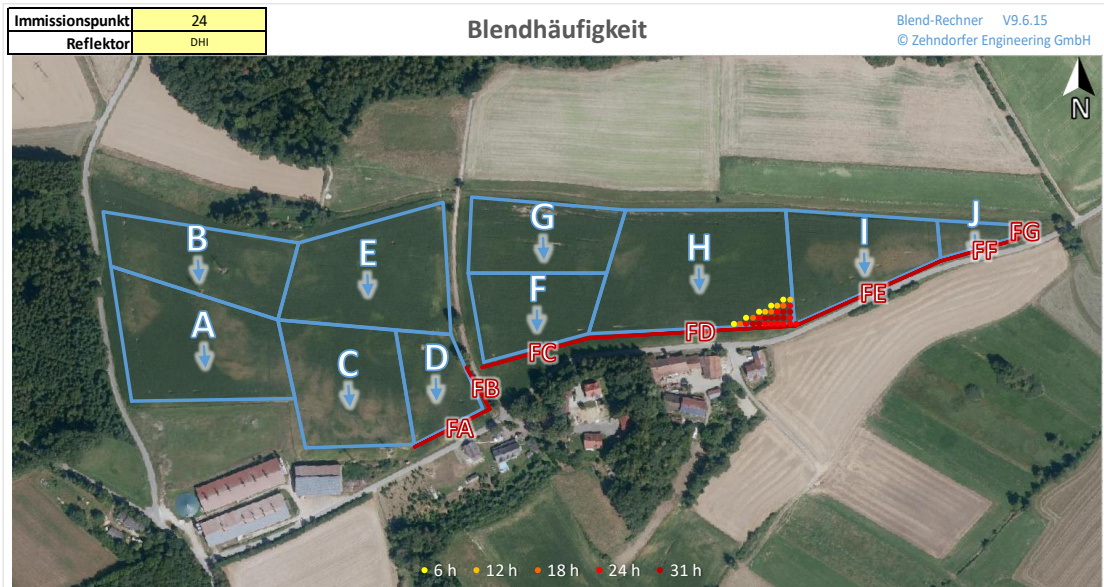








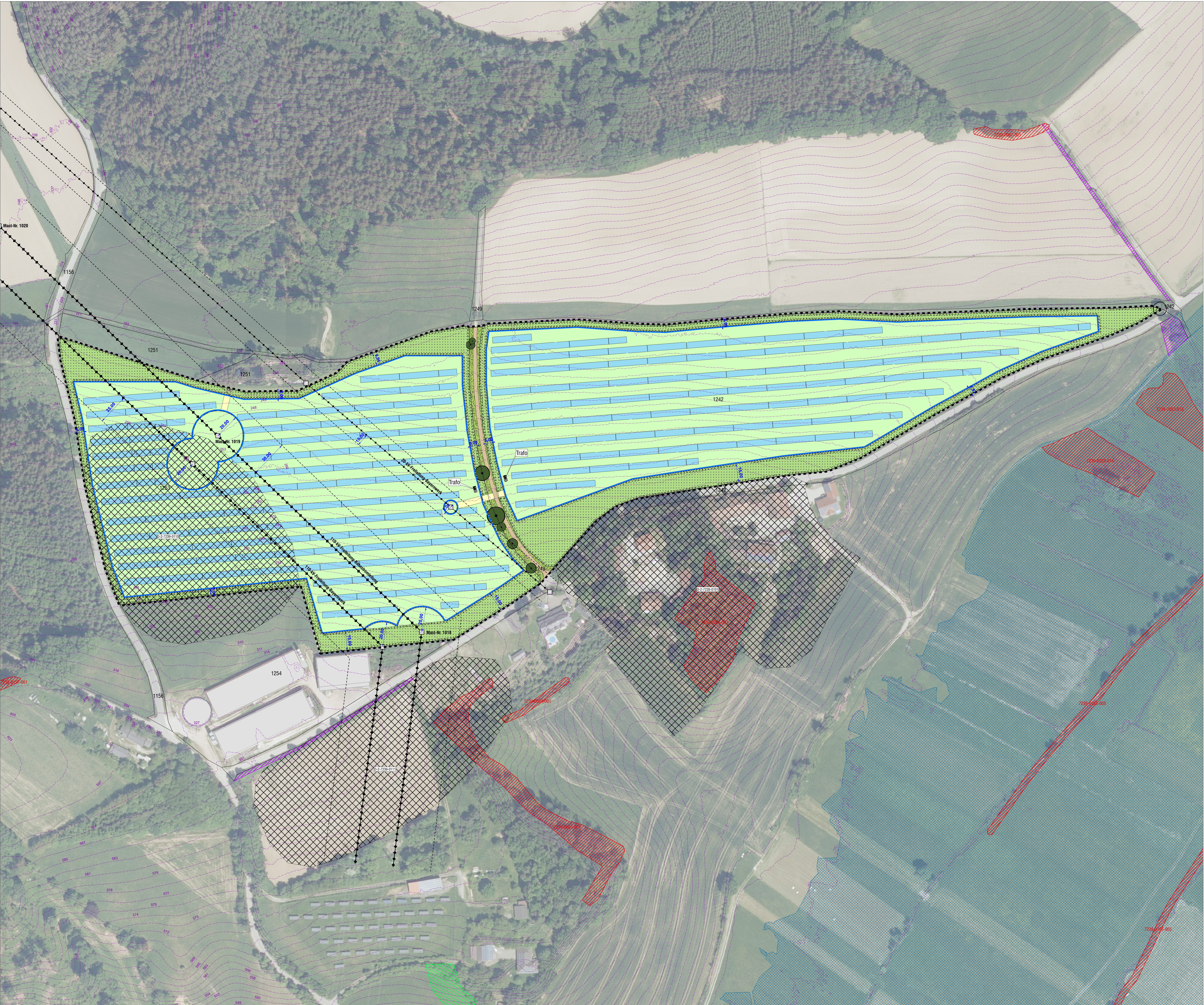




Allgemeine Hintergründe, gesetzliche Regelungen und Fallbeispiele zum Thema Blendung finden Sie auf www.zehndorfer.at



VORHABEN- UND ERSCHLIEßUNGSPLAN SONDERGEBIET "PHOTOVOLTAIK-FREIFLÄCHENANLAGE NEUBURG"



LEGENDE

Vorhaben- und Erschließungsplan

Grenze des räumlichen Geltungsbereichs des Vorhaben- und Erschließungsplans

schematische Aufstellung der Solarmodule

geplante Trafostationen

geplanter Zaun (Maschendrahtzaun, H max. 2,25 m)

Baugrenze

Pflanzenzeichen Feldweg Zufahrt private Grünfläche (extensives Grünland unter den Solarmodulen) Ruderalflur Umgrenzung von Flächen für Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Natur und Landschaft extensives Grünland Einzelbaum, zu erhalten Einzelbaum, außerhalb des Geltungsbereichs**Kartenzeichen für die Bayerischen Flurkarten Grenzpunkte, Grenzen und Beschriftung** Flurstücksnummer Flurstücksgrenze**Kenzeichnungen und nachrichtliche Übernahmen** Maststandort Freileitung mit Schutzstreifen Bodendenkmal mit Nummer Biotopfläche mit Nummer Ökoflächenkataster Ausgleich und Ersatz Ökoflächenkataster Flurbereinigung Festgesetzte Überschwemmungsgebiete Höhengschichtlinien (Angaben in m üNN)

VORHABEN- UND ERSCHLIESSUNGSPLAN
SONDERGEBIET „PHOTOVOLTAIK-
FREIFLÄCHENANLAGE NEUBURG“



MARKT: MALLERSDORF-PPAFFENBERG
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 KELLERBACH 21
D-84036 LANDSHUT-KUMHAUSEN
Telefon +49 871 55751 Fax +49 871 55753
info@laengst.de www.laengst.de

Beschreibung der Erschließungsanlagen Sondergebiet Photovoltaik-Freiflächenanlage Neuburg

Leistung und Einspeisung

Das „Sondergebiet Photovoltaik-Freiflächenanlage Neuburg“ weist eine Leistung von ca. 7.730 kWp auf. Es werden voraussichtlich 235 starre Modultische auf zwei unterschiedlichen Teilflächen installiert. Als Modultyp wird derzeit „Canadian Solar“ in 4 Reihen quer angestrebt (238cm x 130cm x 3cm). Der Reihenabstand beträgt zwischen 3,00 m und 11,56 m.

Die Photovoltaik-Freiflächenanlage wird an das Umspannwerk Ascholtshausen der FEN GmbH & Co. KG, Bayerwaldstraße 8, 84066 Mallersdorf-Pfaffenberg angeschlossen. Der Einspeisepunkt stellt das Umspannwerk Ascholtshausen (ASOH) dar, Flurstück 138/1 Gemarkung Oberhaselbach. Die FEN GmbH & Co. KG hat einen Netzanschlussvertrag mit den Bayernwerken Netz GmbH geschlossen. Für den Netzanschluss der Photovoltaik-Freiflächenanlage wird ein Erdkabel unterirdisch über eine Trassenlänge von ca. 6,5 km verlegt. Das Erdkabel liegt bis zu 1,2 m tief, um keinerlei Einschränkungen bei der Wegenutzung zu generieren.

Module

Die geplanten Elemente für die Photovoltaikanlage werden mit einer Neigung von ca. 20° nach Süden ausgerichtet und auf dem bestehenden Gelände aufgeständert. Die Abstände zwischen den Elementen betragen zwischen 3,00 m und 11,56 m. Die maximale Modulhöhe beträgt 4,5 m über OK-Gelände. Die Gestelle werden im Boden verankert, ohne dass eine großflächige Bodenversiegelung notwendig ist (max. 3 % der Fläche).

Nebenanlagen

Als Nebenanlage sind zwei Trafostationen vorgesehen.

Erschließung

Die verkehrliche Erschließung erfolgt über die Fl.-Nr. 1249, Gemarkung Oberlindhart.

Die Wege auf den Flurstücken 1249 und 1242/2, Gemarkung Oberlindhart der Marktgemeinde Mallersdorf-Pfaffenberg bleiben in ihrer Funktion und Struktur erhalten.

Einzäunung

Die Einzäunung der Fläche erfolgt mit einem Maschendrahtzaun, hierbei wird ein Abstand von ca. 0,20 m zur Geländeoberfläche eingehalten, um die Durchgängigkeit für Kleinsäuger zu gewährleisten. Eine Einzäunung der Fläche ist aus versicherungstechnischen Gründen unerlässlich.

Stand 22.10.2025