

Müller-BBM Industry Solutions GmbH
Helmut-A.-Müller Straße 1 - 5
82152 Planegg

Telefon +49(89)85602 0
Telefax +49(89)85602 111

www.mbbm-ind.com

B. Eng. Simon Gerke
Telefon +49(89)85602 6427
simon.gerke@mbbm-ind.com

16. Januar 2025
M183554/01 Version 1 GERK/DNK

Freiflächen-Photovoltaikanlage östlich der Kläranlage nördlich der Hirschplanallee

Blendgutachten

Bericht Nr. M183554/01

Auftraggeber:

**Peter Glas
Bachtelweg 16a
87488 Betzigau**

Bearbeitet von:

B. Eng. Simon Gerke

Berichtsumfang:

Insgesamt 14 Seiten

Müller-BBM Industry Solutions GmbH
HRB München 86143
USt-IdNr. DE812167190

Geschäftsführer:
Joachim Bittner,
Manuel Männel,
Dr. Alexander Ropertz

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	3
2	Immissionsschutzrechtliche Grundlagen	4
3	Beschreibung des Vorhabengebiets	7
4	Beschreibung der Immissionsorte	8
5	Beschreibung der PV-Anlage	9
6	Prognose	10
6.1	Allgemeines	10
6.2	Beschreibung des Prognose-Modells	11
6.3	Berechnungsergebnisse	11
7	Beurteilung	13
8	Grundlagen	14

1 Zusammenfassung

Die Gemeinde Oberschleißheim plant mit der 32. Änderung des Flächennutzungsplans „Freiflächenphotovoltaikanlage östlich der Kläranlage und nördlich der Hirschplanallee“ ein Sondergebiet auf einer ca. 1,5 ha großen Fläche zur Errichtung einer Freiflächenphotovoltaikanlage auszuweisen.

In südwestlicher Richtung des Plangebiets befindet sich ein metallverarbeitender Betrieb, südlich verläuft die Hirschplanallee. Südöstlich befindet sich die nächstgelegene Wohnbebauung (siehe Abbildung 1 in Kapitel 3).

Zur Ermittlung möglicher Blendwirkungen verursacht durch die geplante PV-Anlage an den maßgeblichen Immissionsorten der benachbarten schützenswerten (Wohn-)Bebauung wurde eine Prognoseberechnung mit Hilfe eines vereinfachten geometrischen 3D-Modells durchgeführt.

Die Beurteilung der ermittelten Blendwirkung erfolgte für das Schutzgut Mensch nach der LAI Licht-Richtlinie [3]. Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass die Beurteilungskriterien gemäß LAI Licht-Richtlinie [3] in Bezug auf Blendwirkungen an der Wohnbebauung überall eingehalten werden können.

Es bestehen demnach für den aktuellen Planungsstand mit der in den Kapiteln 5 und 6.2 beschriebenen Anlage aus gutachterlicher Sicht keine unüberwindbaren Hindernisse zur Nutzung des Vorhabengebiets als Fläche für eine Solaranlage.



B. Eng. Simon Gerke

2 Immissionsschutzrechtliche Grundlagen

Das Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) [1] dient dem Zweck, schädlichen Umwelteinwirkungen vorzubeugen (§ 1 BImSchG). Schädliche Umwelteinwirkungen sind definiert als

„Immissionen, die nach Art, Ausmaß und Dauer geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft herbeizuführen“.

Als Immission im Sinne dieses Gesetzes wird u. a. Licht genannt (§ 3 BImSchG [1]). Genehmigungsbedürftige Anlagen sind gemäß § 5 Abs. 1 Nr. 1, 2 und 4 BImSchG [1] so zu errichten und so zu betreiben, dass schädliche Umwelteinwirkungen, erhebliche Nachteile und erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit und die Nachbarschaft nicht hervorgerufen werden können und Energie effizient und sparsam verwendet wird. Hierzu ist Vorsorge insbesondere durch die dem Stand der Technik entsprechenden Maßnahmen zu treffen. Nicht genehmigungsbedürftige Anlagen sind gemäß § 22 Abs. 1 Nrn. 1 und 2 BImSchG [1] so zu errichten und zu betreiben, dass schädliche Umwelteinwirkungen durch Licht verhindert werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind, und dass dem Stand der Technik entsprechend unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen auf ein Mindestmaß beschränkt werden.

Dementsprechend ist gemäß § 1 Abs. 7a), b) und e) BauGB [2] auch bei einem Bebauungsplan – insbesondere, wenn er ein immissionsschutzrechtlich relevantes Vorhaben ermöglichen soll – zu prüfen, wie Emissionen auf Mensch und Umwelt vermieden werden können.

Der Gesetzgeber hat bisher keine rechtsverbindlichen Vorschriften zur Bestimmung der immissionsschutzrechtlichen Erheblichkeitsgrenzen für Lichtimmissionen erlassen. Die im Immissionsschutz auftretenden Lichteinwirkungen bewegen sich im Bereich der Belästigung. Physische Schäden am Auge können ausgeschlossen werden.

In Anhang 2 der „Hinweise zur Messung, Beurteilung und Minderung von Lichtimmissionen“ der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI), der sogenannten LAI Licht-Richtlinie [3], wird in Anlehnung an die WKA-Schattenwurfhinweise der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (LAI) [4] die Beurteilung von Blendwirkungen durch Photovoltaikanlagen vorgenommen.

Sonnenlicht, das auf eine glatte Oberfläche trifft, wird dort zum Teil reflektiert. Das reflektierte Licht kann an der benachbarten Bebauung Blendwirkungen hervorrufen. Mögliche Blendwirkungen reichen von sogenannter psychologischer Blendung im Bereich der Belästigung bis zu absoluter physiologischer Blendung (Leuchtdichten von mehr als 10^5 cd/m²), bei der im gesamten Blickfeld keine Sehleistung mehr möglich ist.

Folgende Beurteilungskriterien in Bezug auf Blendwirkung durch Photovoltaikanlagen kommen nach [3] und [4] zur Anwendung:

- Eine erhebliche Belästigung liegt in jedem Fall vor, wenn Absolutblendung für die astronomisch maximal mögliche Einwirkdauer von **30 Stunden pro Kalenderjahr** überschritten wird [4] oder
- wenn die tägliche Einwirkzeit der Absolutblendung mindestens **30 Minuten am Tag** überschreitet [4].

Als maßgebliche Immissionsorte und -situationen sind nach [3] anzusehen:

- Wohnräume,
- Schlafräume,
- Unterrichtsräume, Büroräume, Praxisräume etc.,
- an Gebäude anschließende Außenflächen, wie z. B. Terrassen und Balkone,
- unbebaute Flächen in einer Bezugshöhe von zwei Metern über Grund an dem am stärksten betroffenen Rand der Flächen, auf denen Gebäude mit schutzwürdigen Räumen zugelassen sind.

Nach Anhang 2 der LAI Licht-Richtlinie [3] liegen kritische Immissionsorte meist westlich bis südwestlich oder östlich bis südöstlich einer Photovoltaikanlage in einem Umkreis von maximal 100 m. Immissionsorte, die überwiegend südlich einer Photovoltaikanlage gelegen sind, müssen i. d. R. nicht berücksichtigt werden (Ausnahme senkrecht angeordnete Photovoltaikmodule). Bei Anlagen großer räumlicher Ausdehnung sollten jedoch auch die Immissionsorte in größerer Entfernung berücksichtigt werden.

Nördlich der Photovoltaikanlage gelegene Immissionsorte sind meist ebenfalls als unkritisch zu bewerten, außer bei vergleichsweise hoch gelegenen Immissionsorten oder bei besonders flach angeordneten Modulen.

An sicherheitsrelevanten Immissionsorten wie Autobahnen und Straßen, Start- und Landebahnen von Flughäfen, Bahngleisen usw. bestehen keine Normen, Vorschriften oder Richtlinien. Aus Verkehrssicherheitsgründen muss in der Regel jegliche Beeinträchtigung des Verkehrs durch Blendung vermieden werden. In juristischen Auseinandersetzungen wurden teilweise auch von diesen Vorgaben abweichende Entscheidungen getroffen [6].

Bei streifendem Einfall des Sonnenlichts befindet sich die Sonne vom Betrachter aus gesehen in unmittelbarer Nähe des reflektierenden Moduls und bestimmt die Blendwirkung. Gemäß [3] werden nur solche Blendungen gewertet, bei denen der Reflexionsstrahl und die natürliche Sonneneinstrahlung um mehr als 10° voneinander abweichen. Bei kleineren Winkeldifferenzen wird das reflektierte Licht von der in der Regel deutlich stärkeren Sonneneinstrahlung überlagert. Damit sind Einwirkungen des reflektierten Sonnenstrahls nur größer 10° maßgeblich.

Neben den vorstehend beschriebenen dominierenden Blendungen durch die direkte Sonneneinstrahlung ist bei Verkehrsflächen (Straßen, Bahnstrecken) die Einwirkung von Blendung besonders bedeutsam in einem Raumwinkel von etwa 30° zur Hauptblickrichtung [5]. Der Reflexionsstrahl wird bei einer Abweichung von mehr als 30° von der Hauptblickrichtung nur peripher am Rande des Sichtfeldes wahrgenommen und bedingt i. d. R. keine störende oder gar gefährdende Blendung des Fahrzeugführers.

3 Beschreibung des Vorhabengebiets

Nachfolgende Abbildung zeigt die Planzeichnung der 32. Änderung des Flächennutzungsplans „Freiflächenphotovoltaikanlage östlich der Kläranlage und nördlich der Hirschplanallee“.

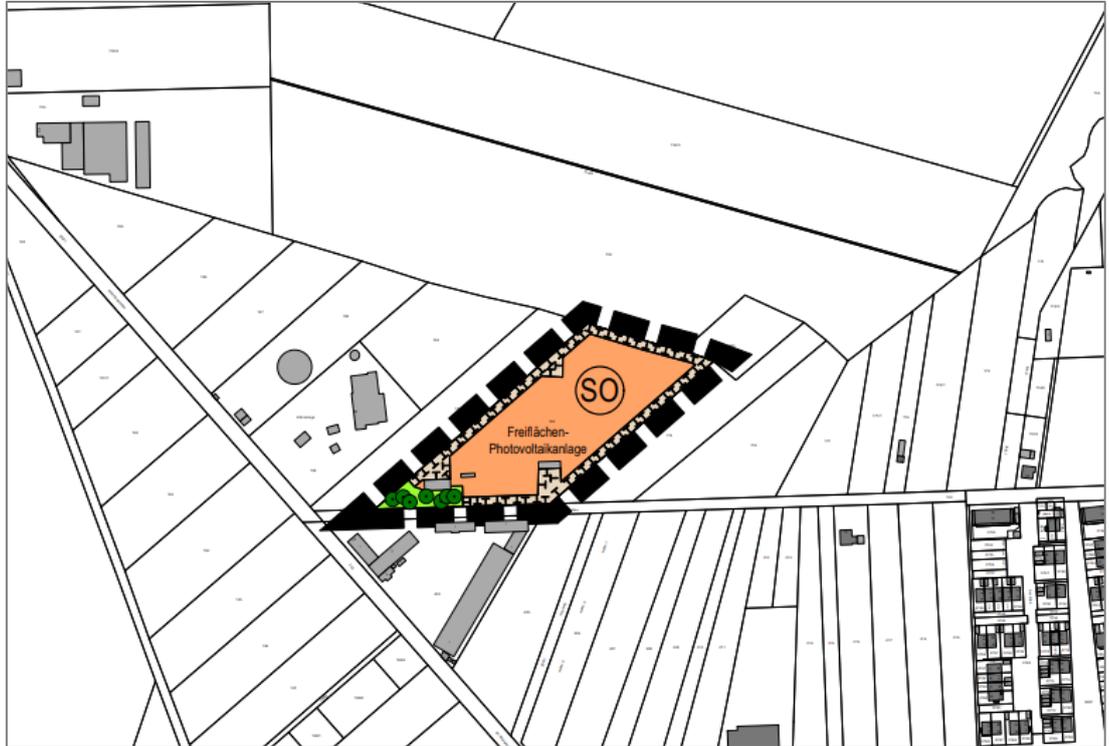


Abbildung 1. Planzeichnung der 32. Änderung des FNP „Freiflächenphotovoltaikanlage östlich der Kläranlage und nördlich der Hirschplanallee“ [8], Stand. 02. Juli 2024.

Das Plangebiet umfasst eine Fläche von etwa 1,5 ha und befindet sich am nordwestlichen Rand der Gemeinde Oberschleißheim. In westlicher Richtung liegt die Kläranlage, südlich wird das Plangebiet durch die Hirschplanallee begrenzt. In südwestlicher Richtung befindet sich ein metallverarbeitender Betrieb (MVW München) mit einer Betriebsleiterwohnung. Die weiter nächstgelegene Wohnbebauung liegt östlich des Plangebiets in der Hirschplanallee in etwa 230 m Entfernung. Im Norden liegen Ackerflächen der Gemeinde Unterschleißheim.

4 Beschreibung der Immissionsorte

Als Immissionsorte sind gemäß LAI Licht-Richtlinie schutzwürdige Räume (Wohn- und Schlafräume, Unterrichtsräume oder Büroraume) und auch unbebaute Flächen in einer Bezugshöhe von 2 m über Grund an dem am stärksten betroffenen Rand der Flächen zu betrachten.

An einigen Immissionsorten können Blendungen ohne genauere Prüfung aufgrund ihrer geometrischen Lage zur PV-Anlage ausgeschlossen werden [3]. Dies ist der Fall, wenn:

- der Immissionsort weiter als 100 m von der PV-Anlage entfernt liegt oder
- der Immissionsort nördlich der PV-Anlage liegt oder
- der Immissionsort südlich der PV-Anlage liegt, sofern es sich nicht um eine Photovoltaik-Fassade handelt.



Abbildung 2. Übersichtskarte des Vorhabengebiets. Quelle: Hintergrundkarte © Bayerische Vermessungsverwaltung 2024, GeoBasis-DE / BKG 2019, bearbeitet durch Müller-BBM Industry Solutions GmbH.

In Abbildung 2 ist der Bereich der maßgeblichen Immissionsorte durch die roten Kreise mit einem Radius von 100 m markiert. Außerhalb dieses Bereichs kann Blendung gemäß LAI Licht-Richtlinie [3] ohne genauere Prüfung ausgeschlossen werden. Demnach ist ausschließlich die Betriebsleiterwohnung der MVM München in der Hirschplanallee 16 zu betrachten.

Das Landratsamt München verweist im Schreiben vom 02. September 2024 hinsichtlich des Immissionsschutzes zusätzlich auf die ca. 230 m entfernte Wohnbebauung in der Hirschplanallee. Diese wird daher ebenfalls als Immissionsort berücksichtigt.

In Tabelle 1 sind die maßgeblichen Immissionsorte hinsichtlich des Schutzgutes Mensch aufgeführt:

Tabelle 1. Immissionsorte, Schutzgut Mensch.

	Immissionsort	Adresse	Fassade
	IO 1	Hirschplanallee 15	West
	IO 2	Hirschplanallee 16	Nordost
	IO 3	Hirschplanallee 17	West

Eine Untersuchung hinsichtlich des öffentlichen Verkehrs ist zum aktuellen Zeitpunkt nicht gefordert und seitens des Auftraggebers nicht beauftragt.

5 Beschreibung der PV-Anlage

Die geplante PV-Anlage besteht nach der Planzeichnung vom 31. Oktober 2024 [12] aus 2.145 Modulen mit einer maximalen Leistung von je 645 Watt. Die Module sind in elf Reihen mit einem Reihenabstand von 3 m angeordnet. Die Anlage ist nach Süden (Azimut 180°) bei einem Anstellwinkel von 15° ausgerichtet (siehe Modulbelegungsplan in Abbildung 3). Je Reihe sind drei Module vertikal übereinander angeordnet.

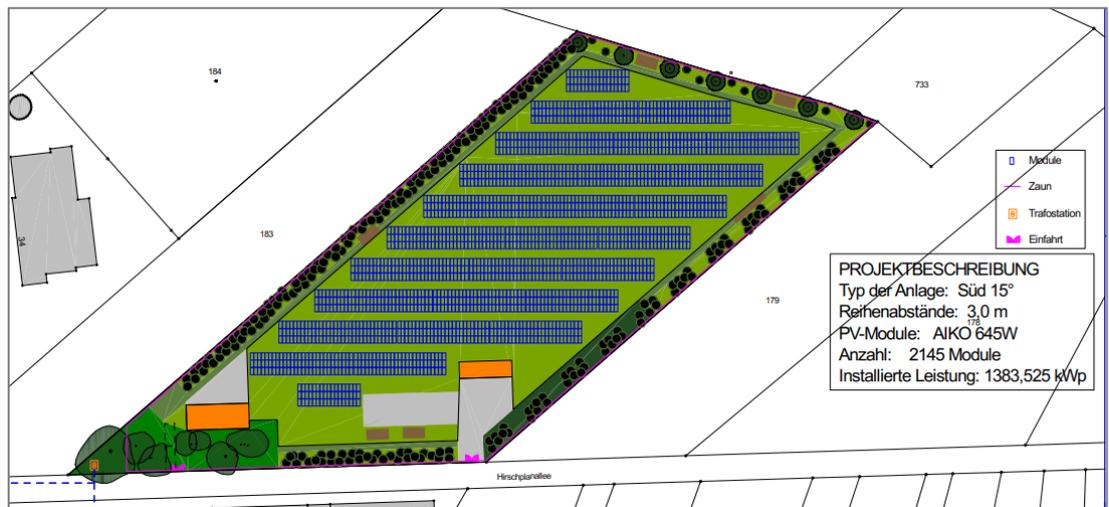


Abbildung 3. Modulbelegungsplan, Peter Glas, Stand 31.10.2024 [12].

In Tabelle 2 sind die Abmessungen eines PV-Moduls angegeben. Die Modultische weisen eine Höhe von 0,80 m an der Unterkante und 2,65 m an der Oberkante auf.

Tabelle 2. Abmessungen der PV-Module und Modultische.

Eigenschaft	PV-Modul	Modultisch
Länge [m]	2,38 m	7,15 m
Breite [m]	1,13 m	
Höhe [m]	-	0,80 – 2,65 m

6 Prognose

6.1 Allgemeines

Die Berechnung der möglichen Blendwirkung einer PV-Anlage erfolgt gemäß LAI Licht-Richtlinie [3] unter folgenden Annahmen:

- Die Sonne ist punktförmig.
- Das Modul ist ideal verspiegelt.
- Die Sonne scheint von Sonnenaufgang bis -untergang.

Diese Annahmen bedeuten in der Folge, dass der Einfallswinkel gleich dem Ausfallswinkel der an den Modulen reflektierten Sonnenstrahlen ist. Zudem wird das astronomische Maximum berechnet, da keine Bewölkung berücksichtigt wird. Die Berechnungen des Prognosemodells entsprechen somit einer *worst-case*-Betrachtung.

Die Berechnung wird für ein Kalenderjahr durchgeführt.

Für die in Kapitel 4 beschriebenen Immissionsorte werden jeweils die tägliche Einwirkzeit, die gesamte Einwirkzeit eines Jahres sowie die Monate und Tageszeiten, an denen Blendung auftritt, berechnet.

6.2 Beschreibung des Prognose-Modells

Zur Prognose der durch die geplante PV-Anlage möglichen Blendwirkungen wurde in der Software IMMI 2024 ein 3D-Modell erstellt, das die PV-Anlage sowie auch die umliegenden Gebäude in idealisierter Form enthält. Für das Vorhabengebiet wurde eine gleichmäßige Bodenfläche angenommen.

Im Prognosemodell wurde der vorhandene Bewuchs im Sinne einer *worst-case*-Betrachtung nicht berücksichtigt.

Für die oben genannten Immissionsorte (siehe Tabelle 1) wurden Immissionspunkte an den maßgeblichen Fassaden erstellt, um die verschiedenen Stockwerkshöhen schutzbedürftiger Räume zu berücksichtigen.

In Abbildung 4 ist ein Rendering des Prognosemodells dargestellt. Es zeigt u. a. die umliegenden Gebäude, die modellierten Gebäude (IO) sowie die in Reihen angeordneten PV-Module.



Abbildung 4. PV-Anlage Hirschplanallee, Rendering des 3D Prognosemodells.
Quelle des Hintergrundbildes: © Open Street Map, IMMI 2024.

6.3 Berechnungsergebnisse

Im Folgenden werden die im Prognosemodell ermittelten Berechnungsergebnisse dargestellt.

Tabelle 3 enthält für die maßgeblichen Immissionsorte der nächstgelegenen Wohnbebauung jeweils die gesamte Blenddauer eines Jahres sowie die Blenddauer am Tag der maximalen Einwirkung.

Tabelle 3. Berechnungsergebnisse („worst case“) für die gesamte Blenddauer eines Jahres sowie die maximale Blenddauer.

Immissionsort	Gesamte Blenddauer/Jahr [h]	Maximale Blenddauer/Tag [min]
IO 1 <i>Hirschplanallee 15</i>	6	4
IO 2 <i>Hirschplanallee 16</i>	8	8
IO 3 <i>Hirschplanallee 17</i>	4	4

In Tabelle 4 sind die Monate und Tageszeiträume angegeben, zu denen Blendung durch reflektierte Sonnenstrahlen entsprechend den Berechnungsergebnissen auftreten kann.

Tabelle 4. Blendmonate / Blendzeiträume im Jahresverlauf.

Immissionsort	Blendmonate	Blendzeiträume
IO 1 <i>Hirschplanallee 15</i>	April – August	19:27 – 19:55 Uhr
IO 2 <i>Hirschplanallee 16</i>	Mai – Juli	06:43 – 07:04 Uhr
IO 3 <i>Hirschplanallee 17</i>	Mai – August	19:33 – 19:55 Uhr

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen je Immissionsort das Sonnenstanddiagramm für den Verlauf eines Kalenderjahres mit Analemmata. Durch gelbe Punkte sind die Zeitpunkte möglicher Blendung gekennzeichnet. Die Diagramme geben einen Eindruck des Ausmaßes möglicher Blendung.

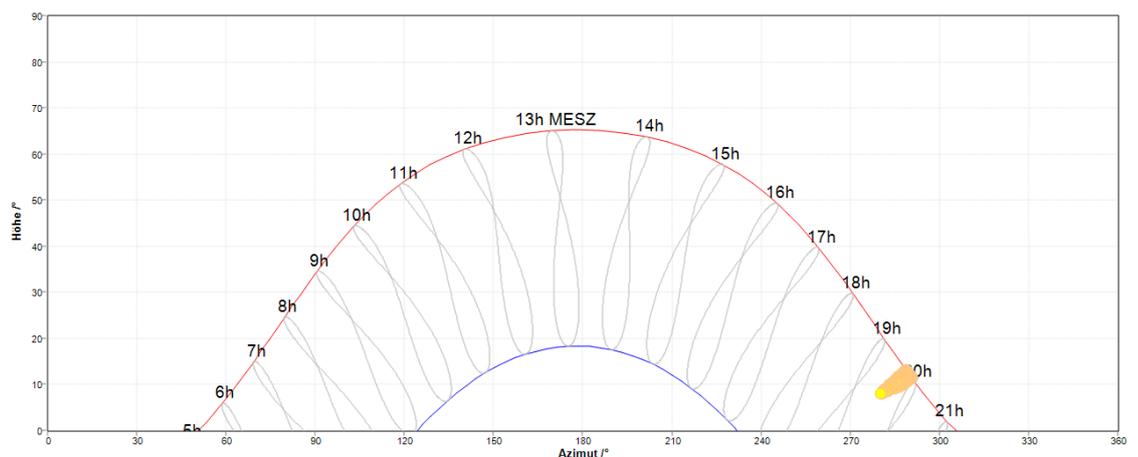


Abbildung 5. Blenddiagramm im Jahresverlauf, Immissionsort IO 1.

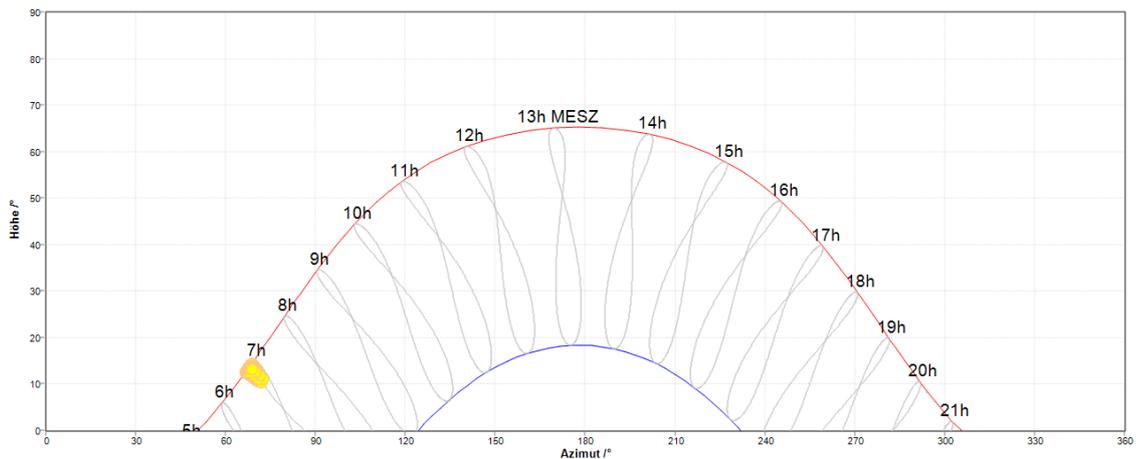


Abbildung 6. Blenddiagramm im Jahresverlauf, Immissionsort IO 2.

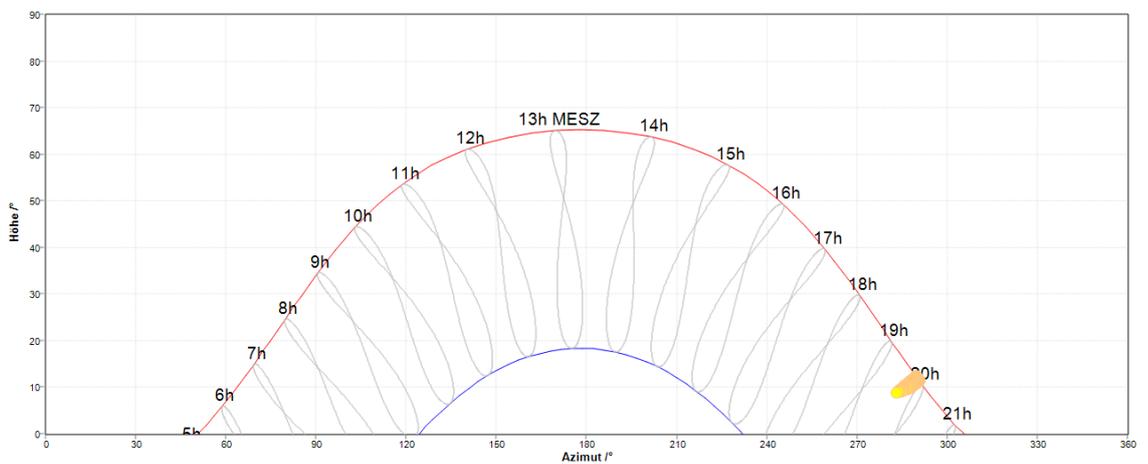


Abbildung 7. Blenddiagramm im Jahresverlauf, Immissionsort IO 3.

7 Beurteilung

Die Anforderungen gemäß Anhang 2 der LAI-Licht Richtlinie [3] hinsichtlich der gesamten Blenddauer eines Jahres und der Blenddauer am Tag der maximalen Einwirkung können beim aktuellen Planungsstand an den maßgeblichen Immissionsorten eingehalten werden.

Tabelle 5. Ergebnisübersicht der gesamten Blenddauer eines Jahres und der maximalen Blenddauer eines Tages.

Kriterium	Anforderung	IO 1	IO 2	IO 3
Gesamte Blenddauer [h]	30 h	6	8	4
Maximale Blenddauer eines Tages [min]	30 min	4	8	4

8 Grundlagen

- [1] Bundes-Immissionsschutzgesetz – Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 3. Juli 2024 (BGBl. 2024 I Nr. 225) geändert worden ist.
- [2] Baugesetzbuch (BauGB) in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634), das zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 20. Dezember 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 394) geändert worden ist.
- [3] Schriftenreihe des Länderausschusses für Immissionsschutz, „Hinweise zur Messung, Beurteilung und Minderung von Lichtimmissionen“ der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI), Beschluss der LAI vom 13.09.2012, Stand 08.10.2012 – (Anhang 2, Stand 03.11.2015).
- [4] Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windkraftanlagen, Aktualisierung 2019 (WKA-Schattenwurfhinweise), Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (LAI). Januar 2020.
- [5] OVE Richtlinie R 11-3, Blendung durch Photovoltaikanlagen. November 2016.
- [6] Lichtimmissionen, Bayerisches Landesamt für Umwelt, Fachtagung, Dezember 2012.
- [7] Blendwirkung durch Photovoltaikanlagen, Landesamt für Umweltschutz Ref. 28, R. Borgmann.

Weitere Grundlagen:

- [8] Flächennutzungsplan, 32. Änderung, „Freiflächen Photovoltaikanlage östlich der Kläranlage, nördlich Hirschplanallee“, Gemeinde Oberschleißheim, 02. Juli 2024.
- [9] MVM München, Telefonat, 16. Dezember 2024.
- [10] Norbert Jansen, Gemeinde Oberschleißheim, E-Mail vom 16. Dezember 2024, Betreff: „AW: Blendgutachten zu vorhabenbezogenem Bebauungsplan Nr. 89 / Immissionsorte“.
- [11] Landratsamt München, Schreiben vom 02. September 2024, Aktenzeichen: 4.4.1-dto.
- [12] Modulbelegungsplan, Peter Glas, Stand 31.10.2024.