

Möhler + Partner Ingenieure GmbH · Landaubogen 10 · D-81373 München

Brüderl Generalplanung GmbH & Co. KG
 Trostberger Straße 13
 83301 Traunreut

Ihr Kontakt: Michael Zöls · 089 544 217 81 · michael.zoels@mopa.de · 23.02.2024

Lichttechnische Stellungnahme – Bebauungsplan „Malerwinkel“, Lambach 23 in
 83358 Seebruck

1. Aufgabenstellung

Die Brüderl Generalplanung GmbH & Co.KG plant einen Neubau eines Hotels am Lambach 23 in Seeon-Seebruck. Das Plangebiet ist im rechtskräftigen Bebauungsplan „Malerwinkel“ von 2006 bereits als Sondergebiet „Gastronomie“ festgesetzt. Um ein noch differenzierteres, touristisches Gesamtkonzept anbieten zu können, soll das bestehende Gebäude abgebrochen und durch einen modernen Neubau ersetzt werden. Im Bereich des Sondergebietes soll ein Hotel mit Restaurant und Spa-Nutzung sowie eine Tiefgarage entstehen. Die Anlage ist als touristisches und gastronomisches Gesamtkonzept konzipiert und soll durch einen vorhabenbezogenen Bebauungsplan gesichert werden.

Im Rahmen der blendungstechnischen Untersuchung vom 18.10.2023 [19] wurden mögliche Blendeinflüsse der PV-Anlage auf dem Dach auf die umliegende Nachbarschaft untersucht. Die Dauer und das Ausmaß der Blendung wurden prognostiziert und nach den einschlägigen Regelwerken beurteilt. Bei Bedarf wurden Maßnahmen in Abstimmung mit dem Auftraggeber erarbeitet, um eventuelle Konfliktpotentiale zu entschärfen.

Da sich die Planungsgrundlagen geändert haben, ist eine Anpassung der blendungstechnischen Stellungnahme vom 18.10.2023 [19] erforderlich geworden.

BERATUNG
 PLANUNG
 MESSUNG
 GUTACHTEN

Immissionsschutz
 Verkehrslärmschutz
 Bau- und Raumakustik
 Thermische Bauphysik
 Erschütterungsschutz
 Psychoakustik
 Lüftungshygiene

Landaubogen 10
 D-81373 München
 T + 49 89 544 217 - 0
 F + 49 89 544 217 - 99
 www.mopa.de
 info@mopa.de

Ust.-IDNr.: DE 272461848
 Steuer-Nr. :143/101/22689

Stadtparkasse München
 IBAN:
 DE50 7015 0000 0902 2049 99
 BIC: SSKMDEMM

HypoVereinsbank München
 IBAN:
 DE09 7002 0270 6890 2270 72
 BIC: HYVEDEMMXXX

GmbH, Sitz München,
 Amtsgericht München, HRB 287169
 Geschäftsführung:
 Rudolf Liegl, Christian Eulitz,
 Britt Schuurs, Robert Wolff
 Prokura:
 Hans Högg, Manfred Liepert

Messstelle nach §§ 28, 29b BImSchG auf dem Gebiet der Geräusche und Erschütterungen.
 VMPA-Schallschutzprüfstelle für Güterprüfungen nach DIN 4109, Schallschutz im Hochbau.
 Öffentlich bestellte und vereidigte Sachverständige für Schallschutz im Verkehrs- und Städtebau, für Schallimmissionsschutz und auf dem Gebiet der Bauakustik.

Von der DAkkS auf den Gebieten Schallschutz, Erschütterungsschutz und Bahnakustik akkreditierte Prüflaboratorien nach
 DIN EN ISO/IEC 17025 für den in der Urkunden-anlage D-PL-19432-01-00 festgelegtem Umfang.

2. Grundlagenverzeichnis

- [1] Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 11 Absatz 3 des Gesetzes vom 26. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 202) geändert worden ist
- [2] Hinweise zur Messung, Beurteilung und Minderung von Lichtimmissionen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI), Stand 08.10.2012 – (Anlage 2 Stand 03.11.2015), redaktionelle Änderung: 09.03.2018
- [3] Lichtimmissionen, Messung, Beurteilung und Verminderung, Gemeinsamer Runderlass des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz und des Ministeriums für Bauen, Wohnen, Stadtentwicklung und Verkehr, Ministerium des Innern des Landes Nordrhein-Westfalen, Stand 11.12.2014
- [4] Blendung durch natürliche und neue künstliche Lichtquellen und ihre Gefahren, Strahlenschutzkommission, 16./17. Februar 2006
- [5] Über die Blendungsbewertung von reflektiertem Sonnenlicht bei Solaranlagen, Schierz, Tagung LICHT, 2012
- [6] DIN EN 13201-2: Straßenbeleuchtung-Teil 2: Gütermerkmale, Juni 2016
- [7] Sichtanalyse im PKW unter Berücksichtigung von Bewegung und individuellen Körpercharakteristika, Jörg Hudelmaier, 31.10.2002
- [8] Augenbewegungen und visuelle Aufmerksamkeit, Uni Bielefeld, Juli 2011
- [9] Blendschutz, Visuelle Informationsträger für verkehrsfremde Zwecke, Österreichische Forschungsgemeinschaft Straße und Verkehr (FSV), Dezember 2019
- [10] Grundrisspläne zum Vorhaben, brüderl Architektur GmbH, Planstand: 20.02.2024
- [11] Ansichtspläne zum Vorhaben, brüderl Architektur GmbH, Planstand: 19.02.2024
- [12] Schnittpläne zum Vorhaben, brüderl Architektur GmbH, Planstand: 19.02.2024
- [13] Freiflächenplan zum Vorhaben, Landschaftsarchitekturbüro Alexander Oberbauer, Maßstab: 1:250, Planstand: 19.02.2024
- [14] Flurkarte im DXF-Format, bestellt bei der Bayerischen Vermessungsverwaltung am 09.06.2023
- [15] Höhenmodell des Plangebiets und der umliegenden Nachbarschaft, bestellt bei der Bayerischen Vermessungsverwaltung am 04.07.2023
- [16] Apple Karten 360°-Panoramaansichten, letzter Zugriff: 12.10.2023
- [17] Google Maps, letzter Zugriff: 12.10.2023
- [18] Schalltechnischer Untersuchungsbericht Nr. 710-00484-SU von Möhler + Partner GmbH vom 25.07.2023
- [19] Lichttechnische Stellungnahme Nr. 71000484-LI von Möhler und Partner Ingenieure vom 18.10.2023

3. Grundlagen

Licht zählt zu den Emissionen und Immissionen im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG, §3, Absatz 2 und 3 [1]) und stellt eine schädliche Umwelteinwirkung dar, wenn die Lichteinwirkung „nach Art, Ausmaß und Dauer geeignet ist, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit oder für die Nachbarschaft herbeizuführen“ (BImSchG, §3, Absatz 1,[1]). In der Regel stellen die im Immissionsschutz auftretenden Lichteinwirkungen keine Gefahren oder erheblichen Nachteile dar, können jedoch eine erhebliche Belästigungswirkung für Betroffene entwickeln.

Die Beurteilung der Belästigungswirkung durch Licht erfolgt auf der Grundlage der „Licht-Richtlinie“ des Länderausschuss für Immissionsschutz (LAI), die beispielsweise in Nordrhein-Westfalen bereits als Erlass eingeführt wurde [2]. Der Anwendungsbereich dieser Hinweise zur Messung und Beurteilung von Lichtimmissionen umfasst die „Wirkung von Lichtimmissionen auf Menschen durch Licht emittierende Anlagen aller Art, soweit es sich dabei um Anlagen oder Bestandteile von Anlagen i. S. des § 3 Abs. 5 BImSchG handelt“. Dazu zählen künstliche Lichtquellen und hell beleuchtete Flächen aller Art. Ausgenommen sind Laser, Anlagen zur Beleuchtung des öffentlichen Straßenraumes, Beleuchtungsanlagen von Kraftfahrzeugen, dem Verkehr zuzuordnende Signalleuchten. Im Zuge der Überarbeitung der Hinweise zur Messung und Beurteilung von Lichtimmissionen ([2] und [3]) werden mittlerweile statisch technische und bauliche Einrichtungen, die das Sonnenlicht reflektieren, ebenfalls nach der „Licht-Richtlinie“ beurteilt.

Die Beurteilung von Lichtimmissionen umfasst nach [2] zwei Wirkungsbereiche, durch die sich Betroffene belästigt fühlen können. Zum einen wird die Raumaufhellung betrachtet, d.h. Beleuchtungsanlagen können zu einer Aufhellung von Aufenthaltsräumen (Schlaf-/Wohnzimmer), der Terrasse oder des Balkons und damit zu einer eingeschränkten Nutzung dieser Wohnbereiche führen. Zum anderen kann es zu Blendungen durch Lichtquellen kommen. Dabei unterscheidet man physiologische, das Sehvermögen mindernde und psychologische Blendungen, die auch ohne Minderung des Sehvermögens auftreten, jedoch trotzdem zu erheblichen Belästigungen führen. Belästigungen entstehen z. B. durch ständige Adaptionen des Auges an verändernde Lichtbedingungen und können auch ohne eine Aufhellung des Wohnbereiches auftreten, z.B. wenn die Blickrichtung ständig und ungewollt auf die Lichtquelle gelenkt wird. Die Aufhellung von Aufenthaltsräumen ist in vorliegendem Fall nicht Bestandteil der Untersuchung und wird demnach nicht berücksichtigt.

Bezugsgröße für die Beurteilung der Blendwirkungen ist die Leuchtdichte [cd/m²] der Lichtquelle. Die „Licht-Richtlinie“ legt hierfür eine maximal tolerable mittlere Leuchtdichte L_{\max} fest, die sich aus der wahrnehmbaren Größe der Lichtquelle Ω_s (Raumwinkel in Sr) und der Umgebungsleuchtdichte L_u sowie je nach Gebietsart aus dem Proportionalitätsfaktor k (normiert)ergeben:

$$\bar{L}_{\max} = k \sqrt{\frac{L_u}{\Omega_s}} \quad , \text{wobei } 0,1 \leq L_u \leq 10 \text{ und } 10^{-7} \leq \Omega_s \leq 10^{-2}$$

Die mittlere Leuchtdichte L_s der zu beurteilenden Lichtquelle soll diese berechneten maximalen Werte nicht überschreiten. Der Proportionalitätsfaktor k zur Festlegung der max. zulässigen Blendung kann je nach Gebietsart der folgenden Tabelle aus [2] entnommen werden:

Tabelle 1: Immissionsrichtwerte k für Blendung [2]				
Immissionsort (Einwirkungsort) Gebietsart nach § BauNVO		Immissionsrichtwert k für Blendung		
		06 Uhr bis 20 Uhr	20 Uhr bis 22 Uhr	22 Uhr bis 06 Uhr
1	Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten ¹⁾	32	32	32
2	reine Wohngebiete (§ 3) allgemeine Wohngebiete (§ 4) besondere Wohngebiete (§ 4 a) Kleinsiedlungsgebiete (§ 2) Erholungsgebiete (§ 10)	96	64	32
3	Dorfgebiete (§ 5) Mischgebiete (§ 7)	160	160	32
4	Kerngebiete (§ 7) ²⁾ Gewerbegebiete (§ 8) Industriegebiete (§ 9)	-	-	160

¹⁾ Wird die Beleuchtungsanlage regelmäßig weniger als eine Stunde pro Tag eingeschaltet, gelten auch für die in Zeile 1 genannten Gebiete die Werte der Zeile 2.

²⁾ Kerngebiete können in Einzelfällen bei geringer Umgebungsbeleuchtung ($L_{u, mess} \leq 0,1 \text{ cd/m}^2$) auch Zeile 3 zugeordnet werden.

Die Anwendung des Beurteilungsverfahrens gilt nur unter der Voraussetzung, dass vom Immissionsort aus bei üblicher Position der Blick zur Blendquelle hin möglich ist.

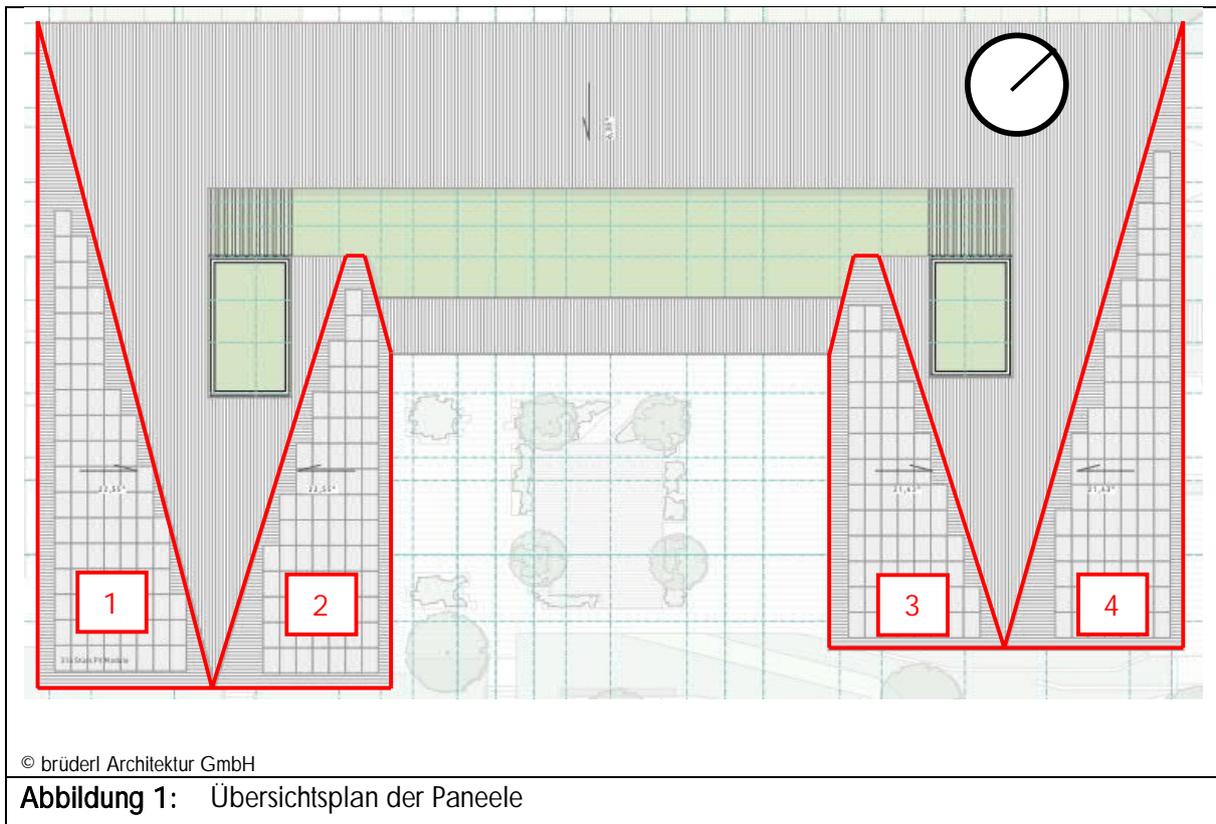
Ob eine Lichtquelle blendet, hängt neben der Umgebungsleuchtdichte und dem Raumwinkel auch vom Adaptionszustand des Auges ab. Bei dunkel adaptiertem Auge kann bereits der Vollmond zu einer Blendung führen [4]. Die Strahlenschutzkommission gibt in [4] eine noch annehmbare, d. h. blendungsfreie Betrachtung einer Lichtquelle für eine Leuchtdichte von 730 cd/m^2 an. Durch die Reflektion von Sonnenlicht an den Oberflächen des Dachs können in der unmittelbaren Nachbarschaft hohe Leuchtdichten auftreten, die mit $>105 \text{ cd/m}^2$ eine absolute Blendung bei den Betroffenen verursachen können [2]. Eine vollständige Reduzierung des Sehvermögens im gesamten Blickfeld kann die Folge sein. Bei längerer Exposition von Blendungen werden Abhilfemaßnahmen empfohlen.

Gemäß der LAI-Hinweise [2] wird der Immissionsort über schutzwürdige Räume, die sich zum dauerhaften Aufenthalt eignen, definiert. In nachfolgender Tabelle sind die Blenddauern angegeben, die im Sinne der LAI-Hinweise zu erheblichen Belästigungen in Räumen mit dauerhaftem Aufenthalt führen:

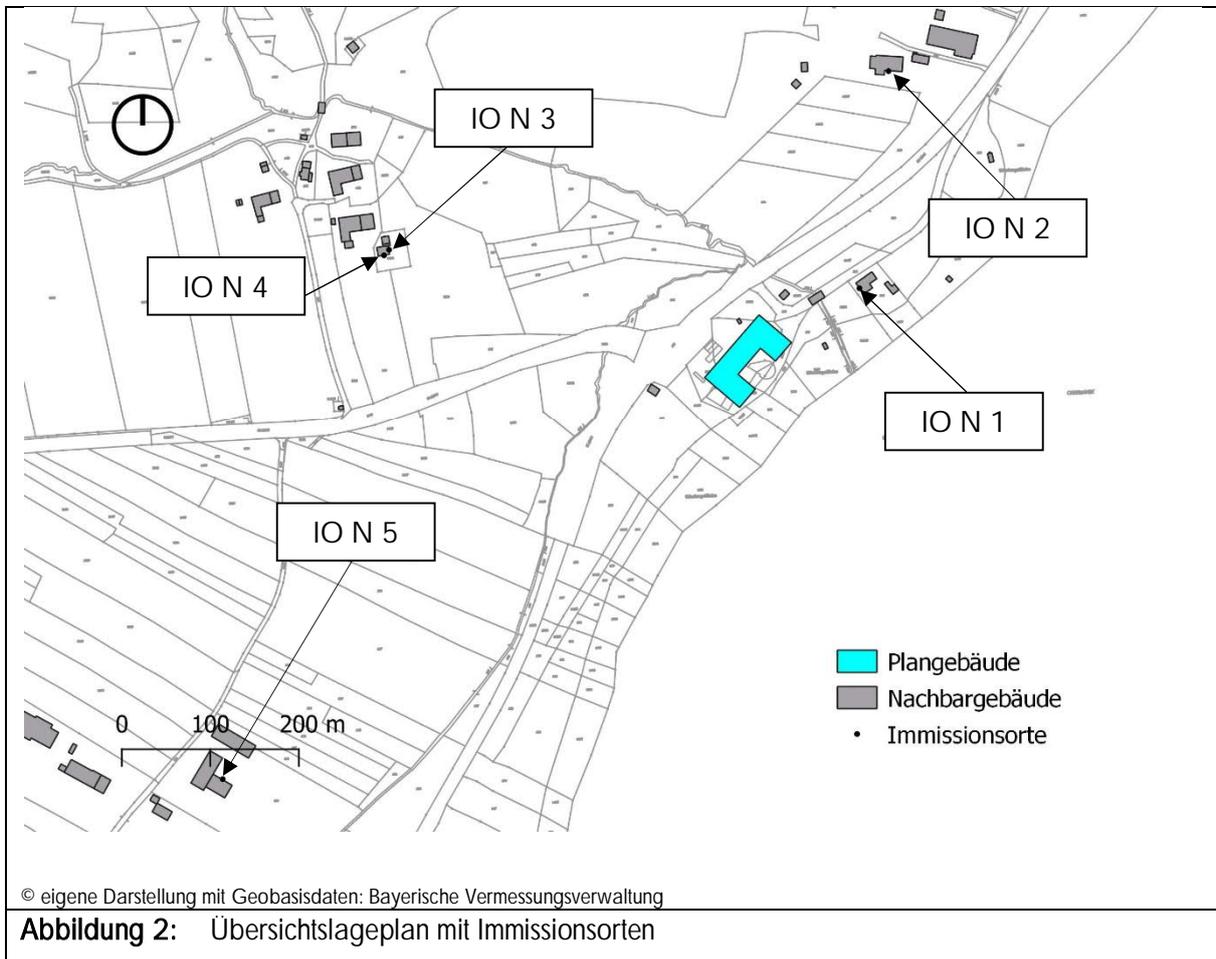
Tabelle 2: Schwellenwerte verursacht durch Blendung [2]	
Zeitraum	Schwellenwert [Zeit]
Tag	30 Minuten
Jahr	30 Stunden

4. Blendungsberechnung

Für den geplanten 4-geschossigen Hotelneubau in Seon-Seebruck ist auf dem Dach [10] eine PV-Anlage vorgesehen. Die PV-Elemente fügen sich an die Dachhaut. Mögliche Blendungen ausgehend von den Photovoltaikerelementen auf dem Dach des geplanten Hotelgebäudes [10] können nicht ausgeschlossen werden. Als Grundlagen liegen Grundrisse [10], Schnitte [12] und Ansichten [11] sowie Geodaten ([14] und [15]) vor. Die Solarpaneele sind nach Nordost bzw. Südwest orientiert.



Bei der Wahl der zu untersuchenden Immissionsorte in der Nachbarschaft wurden die aus gutachterlicher Sicht kritischen Immissionsorte in der Nachbarschaft gewählt. Nachfolgende Immissionsorte in der bebauten Nachbarschaft mit unterschiedlichen Lagebeziehungen zu den Paneelen wurden in der Untersuchung beurteilt.



Die Beurteilung der Blendungen fällt abhängig von der Art des Immissionsorts unterschiedlich aus. Für Immissionsorte gemäß den LAI-Hinweisen, die einen dauerhaften Aufenthalt nahelegen und wo keine direkte Gefahr durch kurzzeitige Blendungen zu erwarten ist, werden die maximalen täglichen und jährlichen Blendungen erhoben und überprüft, ob sich diese unterhalb von 30 Minuten am Tag und 30 Stunden im Jahr bewegen. Bei derartigen Immissionsorten handelt es sich um Aufenthaltsbereiche der bewohnten Nachbarschaft. Für die bestehenden Gebäude in der Nachbarschaft wurde basierend auf Lage anhand eines Luftbildes [17] und der Apple Karten 360°-Panoramaansichten [16] sowie dem schalltechnischen Untersuchungsbericht zum Planvorhaben [18] die Wahl und Positionierung der Immissionsorte vorgenommen und auch auf die tatsächliche Stockwerkszahl der einzelnen Gebäude zurückgegriffen. Bei der Verortung der Immissionsorte wurde versucht, die Immissionsorte auf die Fensterflächen (Fenstermitte) zu legen. Die Stockwerkshöhen wurden dabei wie folgt gewählt: Erdgeschossbereich 1,5 m, 1. Obergeschoss 4,5 m und 2. Obergeschoss (Dachgeschoss) 7,5 m üGOK. Hier wird davon ausgegangen, dass dies den Aufenthaltsbereich eines Menschen im Erdgeschossbereich als auch den darüberliegenden Obergeschossen treffend abbilden kann.

Tabelle 3: Blendungen in der bewohnten Nachbarschaft

Immissionsort	Stockwerk	Maximale Blendungsdauern	
		Tag (in Minuten)	Jahr (in Stunden)
IO N 1	EG	25	9
	OG1	25	11
	OG2	30	13
IO N 2	EG	15	6
	OG1	15	6
	OG2	15	6
IO N 3	EG	10	5
	OG1	10	4
	OG2	10	4
IO N 4	EG	10	5
	OG1	10	4
	OG2	10	5
IO N 5	EG	Keine Blendung	Keine Blendung
	OG1	Keine Blendung	Keine Blendung
	OG2	Keine Blendung	Keine Blendung

In der umliegenden Nachbarschaft treten – wie die Ergebnisse aus der oberen Tabelle zeigen – keine Blendungen auf, die oberhalb der gemäß den LAI-Hinweisen zulässigen Blendungsdauern von 30 Minuten am Tag und 30 Stunden im Jahr liegen. Die maximalen Blendungsdauern treten am Immissionsort 1 auf und betragen maximal 30 Minuten am Tag und 13 Stunden im Jahr. Maßgebliche Dachflächen für die Blendungen am Immissionsort 1 sind, wie der Abbildung 1 entnommen werden kann, die nach Nordost geneigten Dachflächen 2 und 4. Die Ergebnisse wurden aufgerundet. Daher sind keine Maßnahmen zum Schutz der umliegenden Nachbarschaft erforderlich. Die Blendungszeiten an den einzelnen Immissionsorten können der Anlage 1 entnommen werden. An dieser Stelle wird zudem darauf hingewiesen, dass es sich aufgrund der in der vorliegenden Belendungsuntersuchung angesetzten Randbedingungen um eine Worst-Case-Betrachtung handelt. So wurde in der Berechnung ganzjährig ein wolkenloser Himmel angenommen. Zudem wurde die umliegende sehr dichte Vegetation (FFH-Schutzgebietseingrünungen) nicht berücksichtigt, wodurch eine mehr oder weniger ganzjährige Sichtabschirmung vorhanden ist. Würde man diese

berücksichtigen, kann gerade für die nordöstliche Nachbarschaft, wo die höchsten Blendungsdauern prognostiziert werden, nochmals von deutlich besseren Ergebnissen ausgegangen werden.

Die Stellungnahme umfasst 9 Seiten und 1 Anlage. Die auszugsweise Vervielfältigung des Gutachtens ist nur mit Zustimmung der Möhler + Partner Ingenieure GmbH gestattet.

München, den 23. Februar 2024

Möhler + Partner Ingenieure GmbH



i.A. B.Eng. M. Zöls



i.V. M.Sc. P. Patsch

Anlage 1: Blendungszeiten in der bewohnten Nachbarschaft

In den nachfolgenden Abbildungen sind die Blendungszeiten an dem jeweiligen Immissionsort dargestellt. Die Blendungszeiten sind in Winterzeit angegeben. Am Immissionsort 5 treten keine Blendungen auf.

