

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

Dipl.-Ing. Martina Freytag
Telefon +49(89)85602 217
martina.freytag@mbbm-ind.com

25. September 2023
M175460/01 Version 2 FG/DNK

Planungsverband Straßkirchen / Irlbach

Bebauungsplan „Gemeinsames Sondergebiet Straßkirchen / Irlbach“

Lichttechnische Untersuchung

Bericht Nr. M175460/01

Auftraggeber:

BMW Group
Immobilienmanagement
80788 München

Bearbeitet von:

Dipl.-Ing. Martina Freytag
Dipl.-Umweltwiss. Maira Martin Minguez

Berichtsumfang:

Insgesamt 87 Seiten, davon
37 Seiten Textteil,
21 Seiten Anhang A
7 Seiten Anhang B und
22 Seiten Anhang C

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

Geschäftsführer:
Joachim Bittner, Walter Grotz,
Dr. Carl-Christian Hantschk,
Dr. Alexander Ropertz

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	7
1 Situation und Aufgabenstellung	10
2 Beschreibung des Strukturkonzeptes	13
3 Beschreibung der Planfälle	15
4 Immissionsschutzrechtliche Anforderungen	16
4.1 Allgemeines	16
4.2 Raumaufhellung	17
4.3 Blendung	18
5 Nachbarschaft	20
6 Beleuchtungsanlagen Bestandssituation	22
6.1 Allgemeines	22
6.2 Messpunkte	22
6.3 Verwendetes Messgerät	23
6.4 Zeitpunkt der Messungen	23
6.5 Witterungsbedingungen	23
6.6 Fotodokumentation Messpunkte	24
6.7 Messergebnisse Schutzgut Mensch	26
6.8 Messergebnisse Schutzgut Flora und Fauna	26
6.9 Beurteilung Schutzgut Mensch	26
7 Beleuchtungsanlagen Planung	27
7.1 Lichttechnische Anforderungen	27
7.2 Beleuchtungsplanung	28
8 Lichtimmissionen	30
8.1 Berechnungsmodell	30
8.2 Berechnungsergebnisse Wohnbebauung	32
8.3 Berechnungsergebnisse Schutzgut Flora und Fauna	34
9 Beurteilung Wohnbebauung	35
9.1 Immissionsrichtwerte	35
9.2 Raumaufhellung	35
9.3 Psychologische Blendung	35
9.4 Planfall 3	35
10 Grundlagen	36

Anhang A:	Leuchtendatenblätter, Leuchtenstückliste	Seiten 2 – 21
Anhang B:	Berechnungsergebnisse Beleuchtungsstärke	Seiten 2 – 7
Anhang C:	Berechnungsergebnisse Blendung	
	Lichtstärken IO	Seiten 2 – 21
	Proportionalitätsfaktoren	Seite 22

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1.	Immissionsrichtwerte der mittleren Beleuchtungsstärke E_F in der Fensterebene in lx zur Beurteilung der Raumaufhellung während der Dunkelstunden gemäß [17].	17
Tabelle 2.	Immissionsrichtwerte k zur Festlegung der maximal zulässigen Blendung durch technische Lichtquellen während der Dunkelstunden [17].	19
Tabelle 3.	Immissionsorte IO für das Schutzgut Mensch.	21
Tabelle 4.	Immissionspunkte IP für das Schutzgut Flora und Fauna.	21
Tabelle 5.	Messgerät.	23
Tabelle 6.	Fotodokumentation Messpunkte.	24
Tabelle 7.	Schutzgut Mensch, gemessene vertikale Beleuchtungsstärke E_v in lx, Bestandssituation.	26
Tabelle 8.	Schutzgut Flora und Fauna, gemessene horizontale Beleuchtungsstärke E_h in lx und vertikale Beleuchtungsstärken E_v in lx, Bestandssituation.	26
Tabelle 9.	Planung Leuchten, maßgebliche lichttechnische Kenngrößen.	29
Tabelle 10.	Schutzgut Mensch, Immissionsrichtwerte IRW E_F in lx, berechnete vertikale Beleuchtungsstärke E_v in lx (Zusatzbelastung), Planfall 1: BA1 und BA2, Planfall 2: BA1, BA2 und BA3.	32
Tabelle 11.	Schutzgut Mensch, Immissionsrichtwerte IRW für das zulässige Blendmaß k , berechneter Proportionalitätsfaktor k_L , Planfall 1: BA1 und BA2, Planfall 2: BA1, BA2 und BA3.	33
Tabelle 12.	Schutzgut Flora und Fauna, horizontale und vertikale Beleuchtungsstärke E_h / E_v Nullfall, Zusatzbelastung, Planfall, Planfall 1: BA1 und BA2.	34
Tabelle 13.	Schutzgut Flora und Fauna, horizontale und vertikale Beleuchtungsstärke E_h / E_v Nullfall, Zusatzbelastung, Planfall, Planfall 2: BA1, BA2 und BA3.	34

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1.	Bauabschnitte, Illustration BMW Group.	11
Abbildung 2.	Im Ausbau inkl. BA3 vorgesehene Gebäude (BA1 hellgrün, BA2 hellblau, BA3 gelb) [3].	13
Abbildung 3.	Abgrenzung der Plangebietsfläche (blau) und Umgebung [2], Kartenhintergrund, Bayerische Vermessungsverwaltung.	20
Abbildung 4.	Lageplan Immissionsorte IO, Schutzgut Mensch; Immissionspunkte IP, Schutzgut Flora und Fauna.	21
Abbildung 5.	Übersichtslageplan, Berechnungsflächen [4].	27
Abbildung 6.	ELT-Masterplan, Lageplan Leuchten [4] – Ausschnitt.	28
Abbildung 7.	Visualisierung Lichtberechnungsmodell, BA1 und BA2, Blickrichtung Norden.	30
Abbildung 8.	Visualisierung Lichtberechnungsmodell, BA1, BA2 und BA3, Blickrichtung Norden.	31

Abkürzungen

IO	Immissionsort (Einwirkungsort mit schutzbedürftiger Wohnnutzung)
LAI	Länderausschuss für Immissionsschutz
E	Beleuchtungsstärke, Einheit lx
E_H	horizontale Beleuchtungsstärke, die horizontale Komponente der gesamten Beleuchtungsstärke E , Einheit lx
E_V	vertikale Beleuchtungsstärke, die vertikale Komponente der gesamten Beleuchtungsstärke E , Einheit lx
E_F	Beleuchtungsstärke in der Fensterebene nach LAI, identisch mit der vertikalen Beleuchtungsstärke E_V , Einheit lx
L	Leuchtdichte, Einheit cd/m ²
$\bar{L}_{\max}$	maximal tolerable Leuchtdichte einer Lichtquelle, gemittelt über den zugehörigen Raumwinkel Ω_S , Einheit cd/m ²
L_U	maßgebende Leuchtdichte der Umgebung der Lichtquelle, Einheit cd/m ²
Ω_S	Raumwinkel der vom Immissionsort aus gesehenen Lichtquelle, Einheit sr
k	Proportionalitätsfaktor zur Beurteilung der Auffälligkeit einer Leuchte
BauNVO	Baunutzungsverordnung

Zusammenfassung

Die BMW Group plant die Errichtung eines Standortes für die Montage von Hochvolt-batterien im Bereich der Gemeinden Straßkirchen und Irlbach.

Um die erforderlichen planungsrechtlichen Voraussetzungen für das Ansiedlungsvorhaben der BMW Group zu schaffen, soll ein qualifizierter Bebauungsplan „Gemeinsames Sondergebiet Straßkirchen / Irlbach – Sondergebiet Komponentenfertigung für Kfz-Energiesysteme“ aufgestellt werden. Des Weiteren ist im Bereich des Planungsgebietes die Änderung des Flächennutzungsplanes der Gemeinde Straßkirchen sowie des Flächennutzungsplanes der Gemeinde Irlbach vorgesehen.

Die Art der baulichen Nutzung wird im Bebauungsplan wie folgt beschrieben:

Das Sondergebiet dient der Unterbringung von großflächig produzierenden Gewerbebetrieben der Automobilbranche für die Komponentenfertigung von Kfz-Energiesystemen, sowie von Nebeneinrichtungen und Anlagen mit direktem Funktionsbezug zum Gewerbebetrieb.

Zulässige Nutzungen:

- *Entwicklung, Herstellung und Montage von Komponenten für Kfz-Energiesysteme inkl. erforderlicher Infrastruktur (z.B. Büros, Parkplätze, Kantinen, Werksarzt, Energieversorgung, Feuerwehr, IT)*
- *Lagerung und Umschlag von Komponenten für die Automobilproduktion*
- *Energieerzeugung aus erneuerbaren Quellen.*

Unzulässige Nutzungen:

- *selbständige Betriebe mit einer Betriebsgröße < 3 ha (Ausnahme 3 zu Ziff. 3.3 (Z) des LEP)*
- *Eigenständige Logistikbetriebe*
- *Batteriezellfertigung*
- *Batterierecycling*
- *Gießereien*
- *Kunststoffspritzgussanlagen*
- *Lackierereien*
- *Stahlpresswerke*
- *Herstellung von Faserverbundwerkstoffen unter der Verwendung von Harzen*
- *Energieerzeugung mittels Verbrennungsprozessen (ausgenommen Notstromaggregate)*
- *Tankstellen*

Die im Geltungsbereich des Bebauungsplans möglichen Nutzungen sind durch die vorstehend genannten Festsetzungen zur Art der baulichen Nutzung eingeschränkt. Insbesondere verbleibt als mögliche Nutzung die genannte Montage von Hochvoltbatterien (HV). Unter „Komponentenfertigung für Kfz-Energiesysteme“ wären bei den explizit genannten zulässigen und unzulässigen Nutzungen z. B. noch die Montage von Brennstoffzellen, die Montage von Steuerelektronik für HV oder die Montage von Elektromotoren möglich.

Die Anlage zur Montage von Hochvoltbatterien wird in neu zu errichtenden Gebäuden/Hallen installiert. Das Vorhaben soll in mehreren Ausbaustufen (BA1, BA2 und BA3) schrittweise realisiert werden. Im BA3 sollen die Gebäude aus BA1 und BA2 erweitert und zwei zusätzliche Gebäude errichtet werden. Im Ausbau inkl. BA3 wird ein sogenanntes Wechselflächenkonzept realisiert.

Im Rahmen der Bauleitplanung sind die Auswirkungen von Lichtimmissionen nach § 1 Abs. 6 Nr. 7 BauGB [15] im Bereich der schützenswerten Bebauung bzw. weiterer schutzbedürftiger Bereiche auf Grundlage der von der BWM Group zur Verfügung gestellten Angaben zu prüfen.

Im Rahmen des vorliegenden Gutachtens wurden folgende Planfälle geprüft:

- Planfall 1: BA 1 und BA 2 | Gebäudehöhe 12,7 m
Montagekapazität von 726.000 E/a bei einer Stundenleistung von 105 E/h¹
- Planfall 2: BA 1 + BA 2 + BA 3 | Gebäudehöhe 19,5 m
Montagekapazität von 726.000 E/a bei einer Stundenleistung von 180 E/h im branchenüblichen Wechselflächenkonzept²
- Planfall 3: Lichtintensive Beleuchtung am Bebauungsplanrandgebiet zur nächstgelegenen Wohnbebauung (Grenzfallbetrachtung)

Im Hinblick auf die Auswirkungen durch die für das Bauvorhaben erforderlichen Beleuchtungsanlagen kann als Ergebnis der Untersuchung Folgendes festgestellt werden:

- Schutzgut Mensch:
Die von den nach Kapitel 7 angesetzten Beleuchtungsanlagen an der nächstgelegenen schützenswerten Bebauung hervorgerufenen Lichtimmissionen erfüllen die Anforderungen an die zulässige Raumaufhellung und psychologische Blendung (Blendmaß) nach der LAI-Licht-Richtlinie für den Planfall 1 (BA1 und BA2) und den Planfall 2 (BA1, BA2 und BA3), siehe Kapitel 9.

Auch bei einer qualitativen Grenzfallbetrachtung als Planfall 3 ist von einer Einhaltung der Richtwerte der LAI-Licht-Richtlinie an der nächstgelegenen schutzbedürftigen Bebauung auszugehen.

¹ Bei der Ermittlung der jährlichen Kapazität wird von einer Produktion an 24 Stunden pro Tag an 288 Tagen ausgegangen.

² Bei der Ermittlung der jährlichen Kapazität wird im Mittel über alle Linien von einer Produktion an 14 Stunden pro Tag an 288 Tagen ausgegangen.

- Schutzgut Flora und Fauna:
Die zu erwartenden Beleuchtungsstärkeveränderungen im Bereich schutzbedürftiger Bereiche sind in Kapitel 8.3 aufgeführt.
Eine Beurteilung / Interpretation der Ergebnisse wird gesondert seitens des Artenschutzgutachters erfolgen.

Unter Würdigung der insgesamt vom Plangebiet ausgehenden Lichtimmissionen ist davon auszugehen, dass bei sach- und fachgerechter Planung der zukünftigen Beleuchtungsanlagen sowie unter Beachtung des Standes der Technik keine unzulässigen Lichtimmissionen an der nächstliegenden schutzbedürftigen Wohnbebauung nach den Kriterien der LAI-Licht-Richtlinie hervorgerufen werden.



Dipl.-Ing. Martina Freytag

Telefon +49 (0)89 85602-217

Projektverantwortliche

Dieser Bericht darf nur in seiner Gesamtheit, einschließlich aller Anlagen, vervielfältigt, gezeigt oder veröffentlicht werden. Die Veröffentlichung von Auszügen bedarf der schriftlichen Genehmigung durch Müller-BBM. Die Ergebnisse beziehen sich nur auf die untersuchten Gegenstände.



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14119-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018
akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt nur für den in der
Urkundenanlage aufgeführten Akkreditierungsumfang.

1 Situation und Aufgabenstellung

Die BMW Group (nachstehend auch „Vorhabenträgerin“) plant die Errichtung eines Standortes für die Montage von Hochvoltbatterien im Bereich der Gemeinden Straßkirchen und Irlbach.

Um die erforderlichen planungsrechtlichen Voraussetzungen für das Ansiedlungsvorhaben der BMW Group zu schaffen, soll ein qualifizierter Bebauungsplan „Gemeinsames Sondergebiet Straßkirchen / Irlbach – Sondergebiet Komponentenfertigung für Kfz-Energiesysteme“ aufgestellt werden [1]. Des Weiteren ist im Bereich des Planungsgebietes die Änderung des Flächennutzungsplanes der Gemeinde Straßkirchen sowie des Flächennutzungsplanes der Gemeinde Irlbach vorgesehen.

Die Art der baulichen Nutzung wird im Bebauungsplan wie folgt beschrieben:

Das Sondergebiet dient der Unterbringung von großflächig produzierenden Gewerbebetrieben der Automobilbranche für die Komponentenfertigung von Kfz-Energiesystemen, sowie von Nebeneinrichtungen und Anlagen mit direktem Funktionsbezug zum Gewerbebetrieb.

Zulässige Nutzungen:

- *Entwicklung, Herstellung und Montage von Komponenten für Kfz-Energiesysteme inkl. erforderlicher Infrastruktur (z.B. Büros, Parkplätze, Kantinen, Werksarzt, Energieversorgung, Feuerwehr, IT)*
- *Lagerung und Umschlag von Komponenten für die Automobilproduktion*
- *Energieerzeugung aus erneuerbaren Quellen*

Unzulässige Nutzungen:

- *selbständige Betriebe mit einer Betriebsgröße < 3 ha (Ausnahme 3 zu Ziff. 3.3 (Z) des LEP)*
- *Eigenständige Logistikbetriebe*
- *Batteriezellfertigung*
- *Batterierecycling*
- *Gießereien*
- *Kunststoffspritzgussanlagen*
- *Lackierereien*
- *Stahlpresswerke*
- *Herstellung von Faserverbundwerkstoffen unter der Verwendung von Harzen*
- *Energieerzeugung mittels Verbrennungsprozessen (ausgenommen Notstromaggregate)*
- *Tankstellen*

Die im Geltungsbereich des Bebauungsplans möglichen Nutzungen sind durch die vorstehend genannten Festsetzungen zur Art der baulichen Nutzung eingeschränkt. Insbesondere verbleibt als mögliche Nutzung die genannte Montage von Hochvoltbatterien (HV). Unter „Komponentenfertigung für Kfz-Energiesysteme“ wären bei den explizit genannten zulässigen und unzulässigen Nutzungen z. B. noch die Montage von Brennstoffzellen, die Montage von Steuerelektronik für HV oder die Montage von Elektromotoren möglich.

Das Plangebiet umfasst eine Fläche von ca. 134 ha. Nordöstlich wird das Plangebiet durch die Bundesstraße B8, südöstlich durch die Makofener Straße und südwestlich durch die Staatsstraße St 2325 begrenzt. Die Fläche des Plangebiets wird derzeit ausschließlich landwirtschaftlich genutzt.

Die Anlage zur Montage von Hochvoltbatterien wird in neu zu errichtenden Gebäuden/Hallen installiert. Das Vorhaben soll in mehreren Bauabschnitten (BA1, BA2, BA3) realisiert werden. Im BA3 sollen die Gebäude aus BA1 und BA2 erweitert und zwei zusätzliche Gebäude errichtet werden. Im Ausbau inkl. BA3 wird ein sogenanntes Wechselflächenkonzept realisiert.



Abbildung 1. Bauabschnitte, Illustration BMW Group.

Die nächstgelegenen schutzbedürftigen Nutzungen grenzen in Makofen im Südosten an das Plangebiet an. In nordwestlicher Richtung liegt die nächstgelegene geschlossene Wohnbebauung in Straßkirchen, in nordöstlicher Richtung der Ortsteil Loh, Stephansposching (siehe Kapitel 5).

Im Zuge der Bauleitplanung sind im Sinne von § 1 Abs. 6 Nr. 1 und Nr. 7 BauGB [15] die Auswirkungen im Hinblick auf gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse und den Umweltschutz zu ermitteln und zu prüfen, ob hinsichtlich der betreffenden Belange grundsätzliche, der Aufstellung des Bebauungsplans entgegenstehende Bedenken bestehen, und die Belange der Abwägung zugänglich zu machen.

Bestandteil der Prüfung der Umweltauswirkungen sind u. a. die Lichtimmissionen. In einer lichttechnischen Untersuchung sind die möglichen Auswirkungen von Lichtemissionen aus dem Geltungsbereich des Bebauungsplans, insbesondere hinsichtlich der Raumaufhellung sowie der Blendung, zu ermitteln.

Die Beurteilung der Lichtimmissionen ist im Hinblick auf das Schutzgut Mensch anhand der Licht-Richtlinie der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) vorzunehmen.

In der Nachbarschaft des Bauvorhabens befinden sich weiter schutzbedürftige benachbarte naturnahe Flächen. Für das Schutzgut Flora und Fauna sind an repräsentativen Immissionspunkten die Beleuchtungsstärken für den Nullfall (Bestandssituation) und den Planfall (Betrieb des Produktionsstandortes bzw. der geplanten Beleuchtungsanlagen) zu ermitteln, um den Unterschied der lichttechnischen Verhältnisse zu erfassen.

2 Beschreibung des Strukturkonzeptes

Die folgende Beschreibung basiert auf Angaben und Unterlagen des für die Bauleitplanung zur Verfügung gestellten Strukturkonzeptes [8].

Im Geltungsbereich des Bebauungsplans soll eine Anlage zur Montage von Hochvoltbatterien inkl. der erforderlichen Infrastruktur und Nebeneinrichtungen errichtet und betrieben werden. Die Anlage zur Montage von Hochvoltbatterien wird in neu zu errichtenden Gebäuden/Hallen installiert. Das Vorhaben soll in mehreren Ausbaustufen (BA1, BA2 und ggf. BA3) schrittweise realisiert werden. Im BA3 sollen die Gebäude aus BA1 und BA2 erweitert und zwei zusätzliche Gebäude errichtet werden.

Die im Ausbau inkl. BA3 vorgesehenen Gebäude sind in der folgenden Abbildung 2 dargestellt.

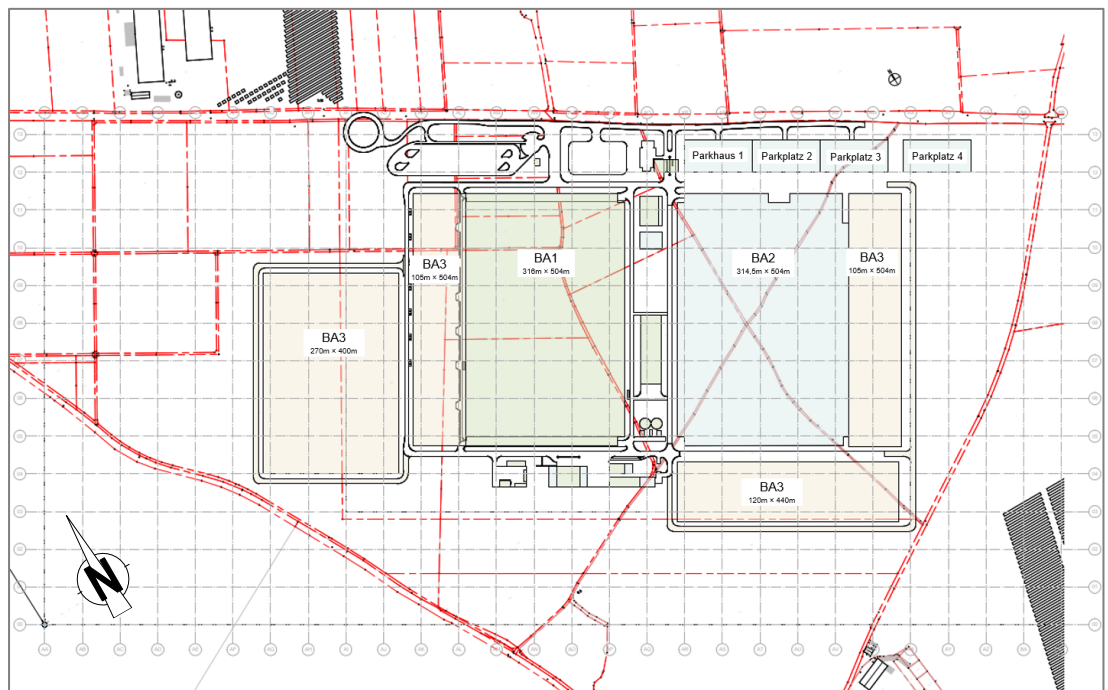


Abbildung 2. Im Ausbau inkl. BA3 vorgesehene Gebäude (BA1 hellgrün, BA2 hellblau, BA3 gelb) [3].

Im Rahmen der lichttechnischen Untersuchung wird eine worst-case-Berechnung durchgeführt, d. h. die Beleuchtung aller vier Parkflächen betrachtet (eine Parkhausbeleuchtung ist weniger lichtemittierend).

Insgesamt sollen bis zu 580.000 Einheiten Hochvoltbatterien pro Jahr (580.000 E/a) gefertigt werden können [8]. Diese Kapazität steht bereits bei Realisierung von BA1 und BA2 zur Verfügung.

Im Ausbau inkl. BA3 wird ein Wechselflächenkonzept realisiert, bei dem Anlagen der Folgegeneration bei laufender Produktion der aktuellen Generation an anderer Stelle (in einem anderen Bauabschnitt BA) aufgebaut werden.

Bei der Umsetzung des branchenüblichen Wechselflächenkonzepts bleibt das geplante Produktionsvolumen des Werkes auch im strukturellen Vollausbau (inkl. BA3) auf Jahressicht in etwa gleich und entspricht somit dem Planvolumen von BA1 und BA2 von insgesamt 580.000 Hochvoltbatterien pro Jahr. Dies liegt darin begründet, dass sich beim Neuaufbau und langsamen Hochlauf der Anlagen der neuen Generation deren Vorgängeranlagen im Auslauf befinden. Der Hochlauf und Auslauf von Produktionsanlagen wird unter anderem auch über die tägliche Betriebszeit gesteuert, sodass Anlagen im Hochlauf zunächst nur im Einschichtbetrieb produzieren, bis sie nach etlichen Monaten einen Dreischichtbetrieb erreichen. Im Auslauf verhält es sich genau gegensätzlich: Die tägliche Produktionskapazität der Altanlagen wird verringert, indem das Schichtmodell vom Dreischichtbetrieb über zwei Schichten und eine Schicht bis hin zum kompletten Produktionsstopp heruntergefahren wird. Zu diesem Zeitpunkt ist der Hochlauf der neuen Anlagen meist bereits abgeschlossen und die Jahreskapazität steht vollständig zur Verfügung. Da die Jahreskapazität im Wechselflächenkonzept erwartungsgemäß in etwa diejenige von BA1 und BA2 sein wird, wird auch hinsichtlich der Mitarbeiterzahlen und des LKW-Aufkommens keine relevante Veränderung der Gesamtzahlen erwartet. Die Produktionsanlagen sind mit den Produktionsstarts und den Produktionsenden der Fahrzeugtypen verbunden, für die sie Hochvoltbatterien produzieren. Da die Produktionsanlagen nicht nur Hochvoltbatterien für einen Fahrzeugtypen produzieren, sondern für mehrere verschiedene, kommt es zu einer Überlagerung von Ausläufen und Anläufen, da auch die Fahrzeuge unterschiedliche Produktionsstarts und -enden haben. Aus diesem Grund produzieren die Anlagen auch nach dem Produktionsstart der nächsten Generation von Hochvoltbatterien auf niedrigem Niveau noch die vorherige Generation weiter bis das letzte Fahrzeug aus der alten Generation sein Produktionsende erreicht hat und keine Hochvoltbatterien mehr aus den Anlagen benötigt.

3 Beschreibung der Planfälle

In der vorliegenden lichttechnischen Untersuchung werden in Abstimmung mit dem Auftraggeber folgende Planfälle untersucht:

- Planfall 1: BA 1 und BA 2 | Gebäudehöhe 12,7 m
Montagekapazität von 726.000 E/a bei einer Stundenleistung von 105 E/h³
- Planfall 2: BA 1 + BA 2 + BA 3 | Gebäudehöhe 19,5 m
Montagekapazität von 726.000 E/a bei einer Stundenleistung von 180 E/h im branchenüblichen Wechselflächenkonzept⁴
- Planfall 3: Lichtintensive Beleuchtung am Bebauungsplanrandgebiet zur nächstgelegenen Wohnbebauung (Grenzfallbetrachtung)

³ Bei der Ermittlung der jährlichen Kapazität wird von einer Produktion an 24 Stunden pro Tag an 288 Tagen ausgegangen.

⁴ Bei der Ermittlung der jährlichen Kapazität wird im Mittel über alle Linien von einer Produktion an 14 Stunden pro Tag an 288 Tagen ausgegangen.

4 Immissionsschutzrechtliche Anforderungen

4.1 Allgemeines

Das Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) [14] 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). Genehmigungsbedürftige Anlagen sind gemäß § 5 Abs. 1 Nr. 1, 2 und 4 [14] 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. 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 [14] 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 vermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen auf ein Mindestmaß beschränkt werden.

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.

Eine Beurteilung der Lichtimmission wird entsprechend der Beurteilungsempfehlung des Länderausschusses für Immissionsschutz [17] vorgenommen. In dieser LAI-Licht-Richtlinie werden für künstliche Lichtquellen die Beurteilungskriterien „Raumaufhellung“ und „Blendung“ genannt. Darüber hinaus enthält der Anhang 1 Hinweise zu schädlichen Lichteinwirkungen auf Tiere.

4.2 Raumaufhellung

Beurteilungsgröße für die Raumaufhellung ist die Beleuchtungsstärke E_F am Immissionsort in der Fensterebene.

Abhängig von der baulichen Nutzung des Gebietes wird zur Begrenzung der Beleuchtungsstärke in der Fensterebene, verursacht von Beleuchtungsanlagen, ausgenommen öffentliche Straßenbeleuchtungsanlagen, die Einhaltung folgender Immissionsrichtwerte angegeben:

Tabelle 1. Immissionsrichtwerte der mittleren Beleuchtungsstärke E_F in der Fensterebene in lx zur Beurteilung der Raumaufhellung während der Dunkelstunden gemäß [17].

Immissionsort Gebietsart nach BauNVO	Mittlere Beleuchtungsstärke E_F in lx	
	6 – 22 Uhr	22 – 6 Uhr
Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	1	1
reine Wohngebiete, allgemeine Wohngebiete, besondere Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete, Erholungsgebiete	3	1
Dorfgebiete, Mischgebiete	5	1
Kerngebiete, Gewerbegebiete, Industriegebiete	15	5

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf zeitlich konstantes Licht, das mehrmals in der Woche jeweils länger als eine Stunde eingeschaltet ist. Wird die Anlage kürzer betrieben, sind Einzelfallbetrachtungen anzustellen.

Bei Beleuchtungsanlagen mit veränderbaren Betriebszuständen ist der Beleuchtungszustand mit der maximalen Beleuchtungsstärke zu bewerten.

Die stärkere Störwirkung durch Wechsellicht sowie durch intensiv farbiges Licht ist durch entsprechende Faktoren zu berücksichtigen.

Wechsellicht liegt dann vor, wenn sich der Betriebszustand der Beleuchtungsanlage innerhalb von fünf Minuten wesentlich ändert. Die Faktoren für solche Zustände betragen zwei bis fünf.

4.3 Blendung

Neben der Raumaufhellung am Immissionsort sind auch die Eigenschaften der Lichtquelle und deren Umgebung von Bedeutung. Im Bereich des Immissionsschutzes ist dabei besonders die Blendung, die mit der Auffälligkeit einhergeht, von Interesse.

Im Allgemeinen unterscheidet man zwei Arten von Blendung:

- Die physiologische Blendung führt zu einer Herabsetzung des Sehvermögens.
- Die psychologische Blendung wird unter dem Gesichtspunkt der Störempfindung gewertet.

Zur Beurteilung der Blendung im Bereich des Immissionsschutzes wird die psychologische Blendung zu Grunde gelegt. Sie ist abhängig von verschiedenen Parametern wie der Leuchtdichte der Lichtquelle, der Leuchtdichte der Umgebung der Leuchte, dem vom Beobachter aus gesehenen Raumwinkel der Lichtquelle sowie weiteren Größen.

Als Konvention zur Berechnung von Werten für die maximal tolerable Leuchtdichte einer technischen Blendlichtquelle wird für den Bereich des Immissionsschutzes folgende Beziehung festgelegt [17]:

$$k = \bar{L}_{\max} \cdot \sqrt{\frac{\Omega_S}{L_U}}$$

$\bar{L}_{\max}$ maximal tolerable Leuchtdichte einer Lichtquelle in cd/m^2 ,
gemittelt über den zugehörigen Raumwinkel Ω_S ,

L_U maßgebende Leuchtdichte der Umgebung der Lichtquelle
in cd/m^2 ,

Ω_S Raumwinkel der vom Immissionsort aus gesehenen
Blendlichtquelle in sr,

k normierter Proportionalitätsfaktor.

Der Anwendungsbereich vorstehender Beziehung für den Proportionalitätsfaktor k soll gemäß den Vorgaben der Licht-Richtlinie [17] auf einen Raumwinkelbereich von 10^{-6} sr bis 10^{-2} sr begrenzt bleiben. Für Punktlichtquellen ($< 10^{-6}$ sr) gilt ein linearer Zusammenhang zwischen Raumwinkel und Blendmaß k , für große Flächen ($> 10^{-2}$ sr) hingegen ist das Blendmaß nicht mehr vom Raumwinkel abhängig:

$$\Omega_S < 10^{-6} \text{ sr:} \quad k = \frac{\bar{L}_M \cdot \Omega_M}{\sqrt{L_U}} \cdot 1.000$$

$$\Omega_S > 10^{-2} \text{ sr:} \quad k = 0,1 \cdot \frac{\bar{L}_M}{\sqrt{L_U}}$$

In Abhängigkeit von der baulichen Nutzung des Gebiets sollen folgende Immissionsrichtwerte k für die Beurteilung von Blendung nach [17] nicht überschritten werden:

Tabelle 2. Immissionsrichtwerte k zur Festlegung der maximal zulässigen Blendung durch technische Lichtquellen während der Dunkelstunden [17].

Immissionsort Gebietsart nach BauNVO	Immissionsrichtwert k für Blendung		
	6 – 20 Uhr	20 – 22 Uhr	22 – 6 Uhr
Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	32	32	32
reine Wohngebiete, allgemeine Wohngebiete, besondere Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete, Erholungsgebiete	96	64	32
Dorfgebiete, Mischgebiete	160	160	32
Kerngebiete, Gewerbegebiete, Industriegebiete	-	-	160

Die stärkere Störempfindung von Wechsellicht kann bei der Beurteilung der Blendung ggf. durch Faktoren berücksichtigt werden.

5 Nachbarschaft

Der Geltungsbereich des Bebauungsplans umfasst Flächen im Landkreis Straubing-Bogen, südöstlich der Ortschaft Straßkirchen (siehe Abbildung 3).



Abbildung 3. Abgrenzung der Plangebietsfläche (blau) und Umgebung [2], Kartenhintergrund, Bayerische Vermessungsverwaltung.

Für die Beurteilung der Lichtimmissionen wurden Immissionsorte IO für das Schutzgut Mensch und Immissionspunkte IP für das Schutzgut Flora und Fauna in Abstimmung mit dem Landratsamt [10] bzw. dem Artenschutzgutachter [9] abgestimmt bzw. festgelegt.

Die Immissionsorte IO und Immissionspunkte IP sind in Tabelle 3 und Tabelle 4 beschrieben und in Abbildung 4 dargestellt.

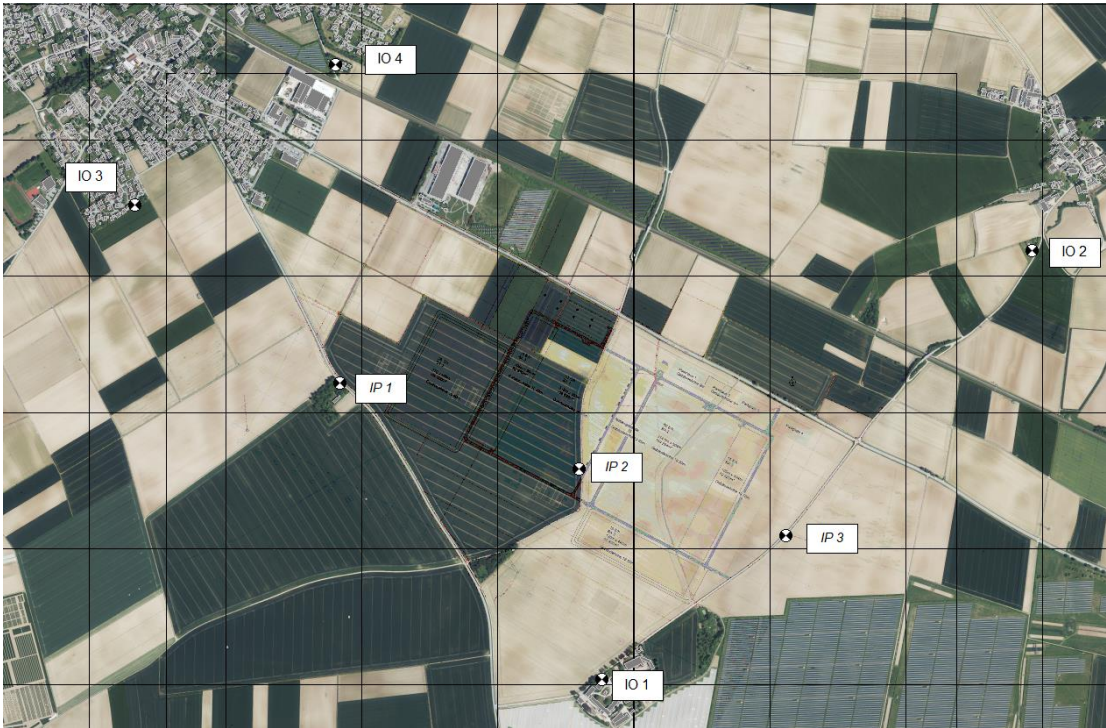


Abbildung 4. Lageplan
Immissionsorte IO, Schutzgut Mensch;
Immissionspunkte IP, Schutzgut Flora und Fauna.

Tabelle 3. Immissionsorte IO für das Schutzgut Mensch.

IO	Adresse	Nutzung	Gebiet
IO 1	Makofen 2, Makofen	Wohnen	Außenbereich
IO 2	Makofener Straße 38, Stephansposching	Wohnen	Außenbereich
IO 3	Robert-Kochstraße 25, Straßkirchen	Wohnen	WA
IO 4	Schafbergstraße 22, Straßkirchen	Wohnen	Außenbereich

Tabelle 4. Immissionspunkte IP für das Schutzgut Flora und Fauna.

IP	Beschreibung
IP 1	Gehölzgruppe, Staatsstraße 2325
IP 2	Bierweg
IP 3	Makofen

Die nächstgelegene schützenswerte Wohnbebauung liegt in Makofen ca. 400 m von der südwestlichen Bebauungsgrenze entfernt. In nordöstlicher Richtung liegt das nächstgelegene Wohnhaus in Stephansposching, Ortsteil Loh in ca. 1.100 m Entfernung. Die schützenswerte Wohnbebauung in Straßkirchen liegt in nordwestlicher Richtung ca. 600 m vom Bebauungsplangebiet entfernt.

\\S-muc-fs01\allefirmen\MIProj\175\MI175460\MI175460_01_BER_2D.DOCX:25.09.2023

6 Beleuchtungsanlagen Bestandssituation

6.1 Allgemeines

Zur Beurteilung der durch das Plangebiet zu erwartenden Auswirkungen wurden die durch die bestehenden Beleuchtungsanlagen verursachten Lichteinwirkungen (Vorbelastung) durch eine messtechnische Erhebung der lichttechnische Größe Beleuchtungsstärke an den für die Beurteilung der Lichtimmissionen maßgeblichen Immissionsorten bzw. den naturschutzfachlichen Untersuchungsbereichen ermittelt.

Zur Beurteilung der Auswirkung auf den Menschen wird dabei die vertikale Beleuchtungsstärke messtechnisch erfasst. Für die Angabe von möglichen Auswirkungen auf Tiere und Pflanzen wird auch die horizontale Beleuchtungsstärke herangezogen, die den Lichteinfall aus dem gesamten, nicht verschatteten oberen Halbraum erfasst.

Die Messungen wurden in einer durch Neumond gekennzeichneten Phase, d. h. bei vernachlässigbaren Beleuchtungsstärken durch Mondschein und demzufolge in „dunklen“ Zeitspannen, durchgeführt [11]. Zu anderen Mondphasen, insbesondere bei Vollmond, können durch das höhere natürliche Beleuchtungsniveau die Anteile von bestehenden Beleuchtungsanlagen u. U. nicht störungsfrei gemessen werden.

6.2 Messpunkte

Zur Erfassung der derzeit im Untersuchungsgebiet vorhandenen Lichtimmissionen (Vorbelastung) wurden aktuelle Messungen der lichttechnischen Parameter an folgenden Messpunkten durchgeführt (siehe Übersichtslageplan in Abbildung 4):

- Schutzgut Mensch: IO 1 – IO 4
- Schutzgut Flora und Fauna: IP 1, IP 2, IP 3

Die Lage der Messpunkte wurde jeweils so gewählt, dass Beiträge anderer Beleuchtungsanlagen, beispielsweise Beleuchtungsanlagen der angrenzenden Straßen, vernachlässigt werden können.

6.3 Verwendetes Messgerät

Für die Messung der Beleuchtungsstärke wurde folgendes Messgerät verwendet.

Tabelle 5. Messgerät.

Bezeichnung	Typ	Hersteller	Seriennummer
Luxmeter	111	PRC Krochmann	000612

Das Beleuchtungsstärkemessgerät (Luxmeter) genügt den Anforderungen der Klasse A nach DIN 5032, Teil 7 [20] mit einem Gesamtfehler $\leq 5\%$. Der Messbereich des Geräts umfasst 0,001 lx bis 360 klx. Die messtechnisch erfassten Werte werden vorliegend bis zur zweiten Nachkommastelle angegeben.

Die Genauigkeitsklassen beider Messgeräte genügen den Anforderungen an die messtechnische Erfassung von Lichtimmissionen (vgl. LAI-Licht-Richtlinie [17]).

6.4 Zeitpunkt der Messungen

Die Erfassung der lichttechnischen Ist-Situation an den Messpunkten erfolgte am 15.06.2023. Die Messungen der lichttechnischen Größen wurden nach Einbruch der Dunkelheit durchgeführt.

6.5 Witterungsbedingungen

Bei den Messungen herrschten nach eigenen Beobachtungen bzw. Messungen Temperaturen zwischen 21 - 23 °C. Es war teilweise bewölkt und niederschlagsfrei.

Damit war während der Messungen gewährleistet, dass eine gute, uneingeschränkte Sicht zwischen den Messpunkten (aufgrund der Meteorologie) und den Beleuchtungsanlagen vorlag.

6.6 Fotodokumentation Messpunkte

In folgender Zusammenstellung sind für die einzelnen Immissionsorte/-punkte jeweils der Messort sowie der Blick vom Messpunkt in Richtung Plangebiet ersichtlich.

Tabelle 6. Fotodokumentation Messpunkte.

Immissionsort/-punkt	Blick Richtung Plangebiet
IO 1, Makofen 2, Makofen	
	
IO 2, Makofener Straße 38, Ortsteil Loh	
	
IO 3, Robert-Koch-Straße 25, Straßkirchen	
	
IO 4, Schafbergstraße 22, Straßkirchen	
	

\\S-muc-fs01\allefirmen\MI\Proj\175\MI75460\MI75460_01_BER_2D.DOCX:25.09.2023

Immissionsort/-punkt	Blick Richtung Plangebiet
IP 1, Gehölz an der Staatsstraße	
IP 2, Bierweg, innerhalb BP-Gebiet	
IP 3, zwischen Makofen und B 8	

\\S-muc-fs01\allefirmen\MI\Proj\175\MI75460\MI75460_01_BER_2D.DOCX:25.09.2023

6.7 Messergebnisse Schutzgut Mensch

Bei den Messungen zur Ermittlung der derzeit vorhandenen Lichtimmissionen wurden an den Immissionsorten folgende Werte für die vertikale Beleuchtungsstärke ermittelt.

Tabelle 7. Schutzgut Mensch, gemessene vertikale Beleuchtungsstärke E_v in lx, Bestandssituation.

Immissionsort / Messpunkt	E_v in lx
IO 1, Makofen 2, Makofen	0,00 *
IO 2, Makofener Straße 38, Stephansposching, Ortsteil Loh	< 0,01
IO 3, Robert-Kochstraße 25, Straßkirchen	< 0,01
IO 4, Schafbergstraße 22, Straßkirchen	< 0,01

* 3,9 lx im Bereich der Straßenlaterne

An den Messpunkten in der Nachbarschaft des Plangebiets im Hinblick auf das Schutzgut Mensch wurden sehr geringe Beleuchtungsstärken ($E_v < 3 \text{ mlx}$) festgestellt, da in der jeweiligen Nachbarschaft in Richtung Plangebiet keine Beleuchtungsanlagen vorhanden sind.

6.8 Messergebnisse Schutzgut Flora und Fauna

Im Bereich der drei zu untersuchenden Naturflächen wurden folgende horizontale und vertikale Beleuchtungsstärken messtechnisch ermittelt.

Tabelle 8. Schutzgut Flora und Fauna, gemessene horizontale Beleuchtungsstärke E_h in lx und vertikale Beleuchtungsstärken E_v in lx, Bestandssituation.

Immissions-/Messpunkt	E_h in lx	E_v in lx
IP 1	0,00	< 0,01
IP 2	< 0,01	< 0,01
IP 3	< 0,01	< 0,01

An den Messpunkten in der Nachbarschaft des Plangebiets zur Beurteilung der Auswirkungen auf das Schutzgut Flora und Fauna wurden ebenfalls sehr geringe Beleuchtungsstärken ($E < 7 \text{ mlx}$) festgestellt, da in der jeweiligen Nachbarschaft in Richtung Plangebiet keine Beleuchtungsanlagen vorhanden sind.

6.9 Beurteilung Schutzgut Mensch

Für die untersuchten Nachbarschaftsbereiche (Immissionsorte) konnte bei den Messungen festgestellt werden, dass die vertikalen Beleuchtungsstärken < 0,01 lx betrugen. Es sind somit im Bestand keine beurteilungsrelevanten Lichteinwirkungen durch bestehende Beleuchtungsanlagen (mit Ausnahme an Immissionsort IO 1 durch eine öffentliche Straßenbeleuchtung) vorhanden.

7 Beleuchtungsanlagen Planung

7.1 Lichttechnische Anforderungen

Für den Bauabschnitt BA1 (Attikahöhe 12,65 m), 45 E/h liegt ein Beleuchtungskonzept einschl. Infrastrukturflächen der Fa. Sehlhoff vor [4].

Folgende Anforderungen an die Beleuchtungsflächen wurden hierbei berücksichtigt:

- Werksstraßen: 15 - 20 lx
- Fußwege: 5 lx
- Fahrradwege: 10 lx
- Parkplatzflächen/allgemeine Verkehrsflächen: 10 lx

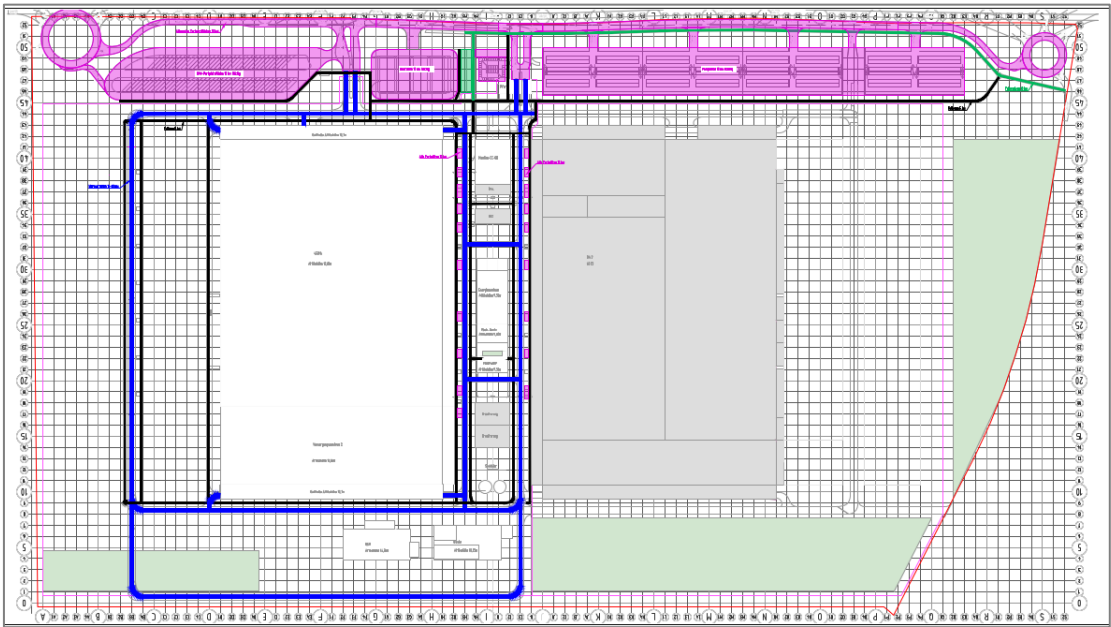


Abbildung 5. Übersichtslageplan, Berechnungsflächen [4].

BELEUCHTUNGSFLÄCHEN			
	Werksstraße, 15-20 lux		Fußweg, 5 lux
	Fahrradweg, 10 lux		Parkplatzfläche/ allg. Verkehrsflächen, 10 lux

\\S-muc-fs01\allefirmen\MI\Proj\175\MI175460\MI175460_01_BER_2D.DOCX:25.09.2023

7.2 Beleuchtungsplanung

Aus dem ELT-Masterplan [4] sind die Standorte der ca. 350 Beleuchtungsmasten mit den jeweils geplanten Leuchten ersichtlich (siehe exemplarischer Ausschnitt in folgender Abbildung).

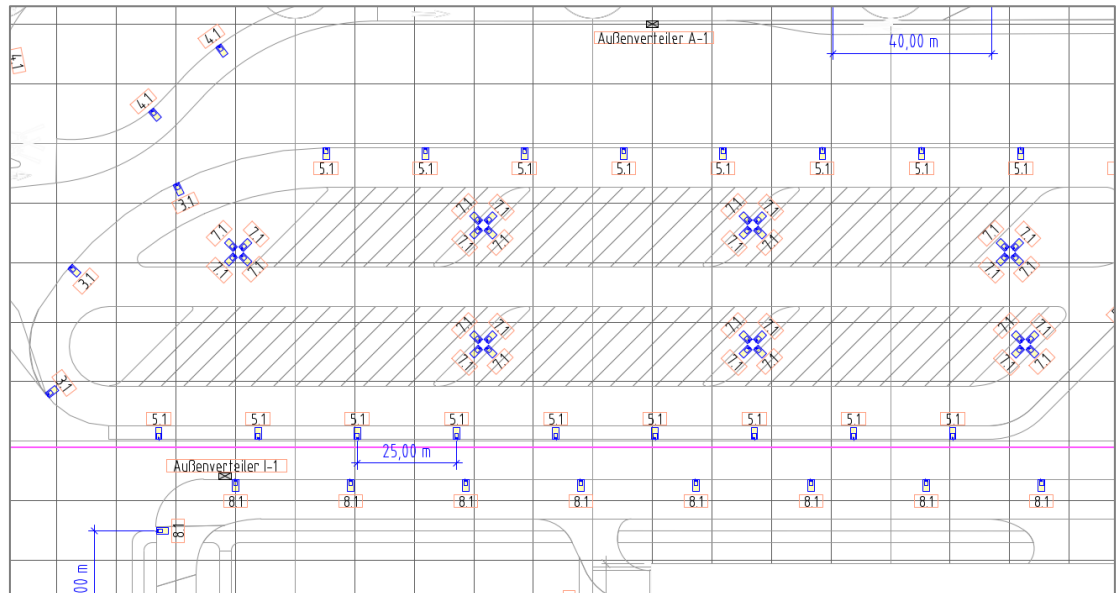


Abbildung 6. ELT-Masterplan, Lageplan Leuchten [4] – Ausschnitt.

In Abstimmung der Fa. Sehlhoff mit der BMW Group wurden die Masthöhen wie folgt festgelegt:

- Werksstraßen: 10 m
- Parkplätze: 12 m
- Fußgängerwege: 4 m

Die Leuchten wurden u. a. in folgende Gruppen eingeteilt, die getrennt steuerbar sind:

- Werksstraßen Nord/Süd/West, Mittelspange West/Ost
- Fußgängerweg West / Mitarbeiterparkplätze / Busparkplatz
- Lkw Parkplatz
- Busparkplatz
- Mitarbeiterparkplatz 1 – 4.

In folgender Tabelle sind die maßgeblichen lichttechnischen Kenngrößen der im Planungskonzept angesetzten Leuchten aufgelistet.

Tabelle 9. Planung Leuchten, maßgebliche lichttechnische Kenngrößen.

Fabrikat/Leuchte /Lampe Bezeichnung, Nr.	Leistung in W	Lichtstrom in lm	Masthöhe
VFL520 [P65] IP66:LED-12/12W/3K, 108-1500, Nr. 1.1	12 W	1.860	4 m
VFL530-SE [P65] IP66:LED-24/48W/3K, 108-1558, Nr. 2.1	48 W	6.960	12 m
VFL530-SE [S70] IP66:LED-24/48W/3K, 108-1171, Nr. 3.1	48 W	6.180	12 m
VFL540-SE [A60] IP66:LED-48/48W/3K, 108-1059, Nr. 7.1	48 W	6.542	12 m
VFL540-SE [A60] IP66:LED-36/72W/3K, 108-1063, Nr. 5.1	72 W	9.813	8 m
VFL530-SE [S70] IP66:LED-24/72W/3K, 108-2050, Nr. 4.1	72 W	10.320	10 m
VFL540-SE [R65] IP66:LED-36/108W/3K, 108-1864, Nr. 8.1	108 W	14.870	10 m
VFL540-SE [A60] IP66:LED-36/108W/3K, 108-1865, Nr. 6.1	108 W	14.539	12 m

Für den Bauabschnitt BA2 und BA3 wurden die entsprechenden Leuchten für die Fußwege und Werksstraßen in Anlehnung an die Planung für BA1 ergänzt und angepasst.

8 Lichtimmissionen

8.1 Berechnungsmodell

In einem lichttechnischen Berechnungsmodell wurden die von dem Plangebiet ausgehenden Lichtimmissionen im Hinblick auf ihre Auswirkungen in der Nachbarschaft abgebildet (immissionswirksame Betrachtung). In diesem Modell sind neben den Anlagen- und Wohngebäuden alle relevanten (nach außen wirksamen) geplanten Beleuchtungsanlagen implementiert.

Die jeweiligen lichttechnischen Eigenschaften der Leuchten mit den ausgewählten Lampen wurden unter Zugrundelegung der jeweiligen Leuchten-Datenblätter berücksichtigt.

Bei der Berechnung wird als Wartungsfaktor 1,0 (Neuinstallation) zugrunde gelegt. Die Berechnungsergebnisse liegen damit auf der für den Immissionsschutz sicheren Seite.

Die Berechnung der durch die geplanten Beleuchtungsanlagen zu erwartenden Beleuchtungs- bzw. Lichtstärken an den relevanten Immissionsorten bzw. -punkten wurde mit dem Programm DIALux, Version 4.13 durchgeführt. Etwaige Verschattungen durch Bewuchs (Bäume und Sträucher) wurden nicht berücksichtigt.

Im Anhang A sind die Leuchtendatenblätter sowie die Leuchtenstückliste für den Planfall 2 aufgezeigt.

In den folgenden Abbildungen ist die Visualisierung des Lichtberechnungsmodells für die beiden Berechnungsszenarien dargestellt.

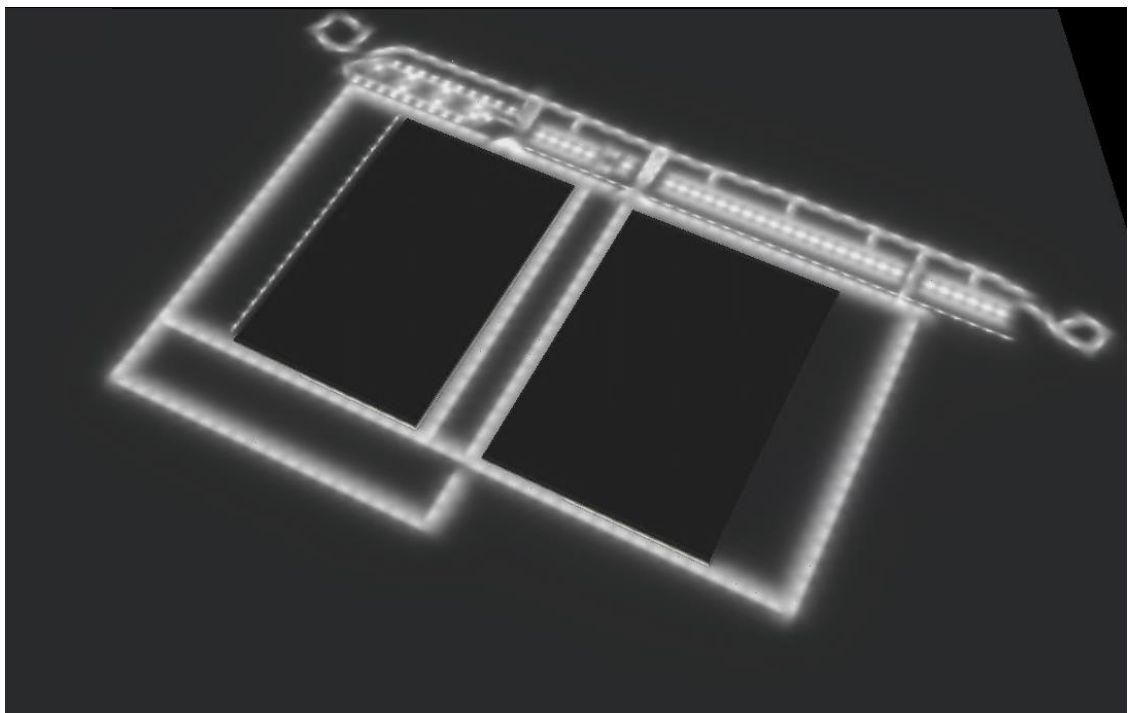


Abbildung 7. Visualisierung Lichtberechnungsmodell, BA1 und BA2, Blickrichtung Norden.

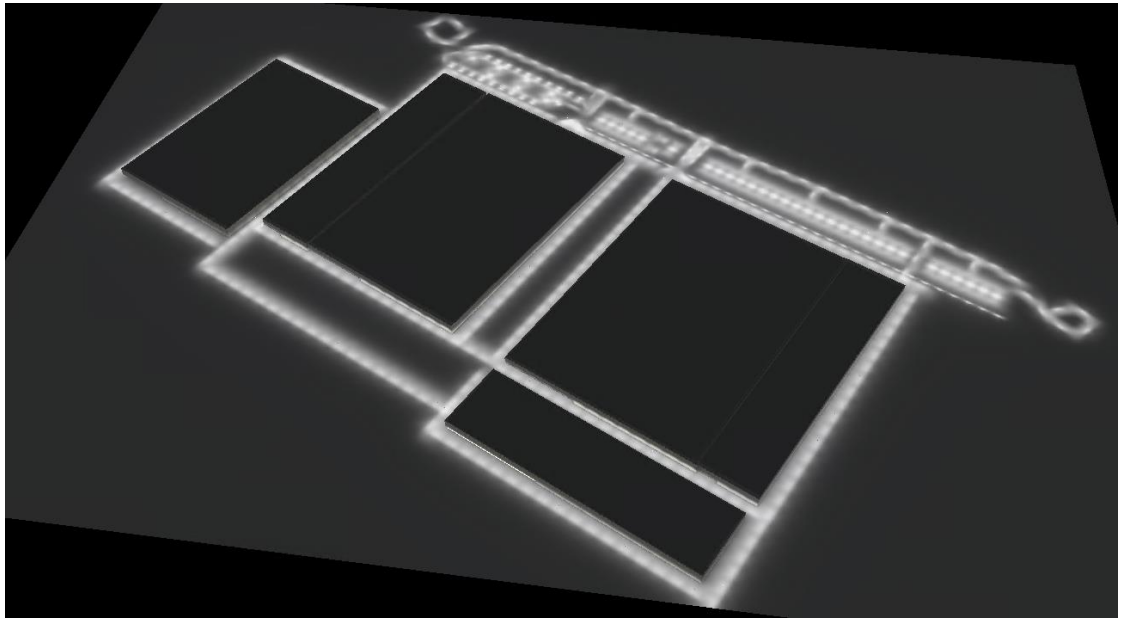


Abbildung 8. Visualisierung Lichtberechnungsmodell, BA1, BA2 und BA3, Blickrichtung Norden.

8.2 Berechnungsergebnisse Wohnbebauung

8.2.1 Raumaufhellung

Unter Berücksichtigung der in Kapitel 7 beschriebenen lichttechnischen Kenndaten der geplanten Beleuchtungsanlagen ergeben sich für die Raumaufhellung folgende in Tabelle 10 aufgelisteten Berechnungsergebnisse für die zu untersuchenden Ausbauszenarien an der schützenswerten Wohnbebauung (Schutzgut Mensch).

Hier wird jeweils die berechnete mittlere Beleuchtungsstärke an der maßgeblichen Fassade des maßgeblichen Immissionsortes angegeben (siehe Anhang B, Berechnungsergebnisse Beleuchtungsstärke für den Planfall 2).

Diese sind den jeweils zulässigen Immissionsrichtwerten für die Tag- und Nachtzeit gegenübergestellt.

Tabelle 10. Schutzgut Mensch, Immissionsrichtwerte IRW E_F in lx, berechnete vertikale Beleuchtungsstärke E_V in lx (Zusatzbelastung), Planfall 1: BA1 und BA2, Planfall 2: BA1, BA2 und BA3.

Immissionsort	IRW E_F in lx		E_V in lx	E_V in lx
	tags	nachts	Planfall 1	Planfall 2
	06 – 22 Uhr	22 – 06 Uhr		
IO 1, Makofen 2	5	1	0,01	0,01
IO 2, Makofener Straße 38	5	1	0,00	0,00
IO 3, Robert-Koch-Straße 25	3	1	0,00	0,00
IO 4, Schafbergstraße 22	5	1	0,00	0,00

8.2.2 Psychologische Blendung

Anhand der Ergebnisse der Berechnungen zu den Lichtstärken (siehe Anhang C) sowie unter Berücksichtigung der geometrischen Verhältnisse vor Ort ergeben sich folgende Berechnungsergebnisse für die Beurteilung der psychologischen Blendung. Die entsprechenden zulässigen Immissionsrichtwerte für die Tag- und Nachtzeit sind vergleichend gegenübergestellt. Aufgrund der großen Abstände der Leuchten zu den Immissionsorten bei Planfall 1 und Planfall 2 liegen sehr geringe Lichtstärken und damit verbunden sehr geringe Blendmaße vor (siehe Anhang C, Berechnungsergebnisse Blendung für das Ausbauszenario 2).

Tabelle 11. Schutzgut Mensch, Immissionsrichtwerte IRW für das zulässige Blendmaß k_L , berechneter Proportionalitätsfaktor k_L ,
Planfall 1: BA1 und BA2,
Planfall 2: BA1, BA2 und BA3.

Immissionsort	IRW k			k_L	
	tags 06 – 20 Uhr	tags 20 – 22 Uhr	nachts 22 – 06 Uhr	Planfall 1	Planfall 2
IO 1, Makofen 2	160	160	32	< 0,1	0,2
IO 2, Makofener Straße 38	160	160	32	< 0,1	< 0,1
IO 3, Robert-Koch-Straße 25	96	64	32	< 0,1	< 0,1
IO 4, Schafbergstraße 22	160	160	32	-	-

8.3 Berechnungsergebnisse Schutzgut Flora und Fauna

In den folgenden Tabellen sind die messtechnisch ermittelten horizontalen und vertikalen Beleuchtungsstärken (E_h und E_v) für den Bestand (= Nullfall), die zu erwartenden Beleuchtungsstärken in Bezug auf den Betrieb des Montagewerks (= Zusatzbelastung) sowie für Betrieb des Montagewerks zzgl. Bestand (= Planfall) dargestellt. Tabelle 12 zeigt die Ergebnisse für den Planfall 1, Tabelle 13 für den Planfall 2 auf.

Tabelle 12. Schutzgut Flora und Fauna, horizontale und vertikale Beleuchtungsstärke E_h / E_v Nullfall, Zusatzbelastung, Planfall, Planfall 1: BA1 und BA2.

IP	Nullfall E_h / E_v in lx	Zusatzbelastung E_h / E_v in lx	Planfall 1 E_h / E_v in lx
IP 1	- / < 0,01	- / -	- / < 0,01
IP 2	< 0,01 / < 0,01	9,38 / 4,89	< 9,39 / < 4,90
IP 3	< 0,01 / < 0,01	- / 0,01	< 0,01 / < 0,02

Tabelle 13. Schutzgut Flora und Fauna, horizontale und vertikale Beleuchtungsstärke E_h / E_v Nullfall, Zusatzbelastung, Planfall, Planfall 2: BA1, BA2 und BA3.

IP	Nullfall E_h / E_v in lx	Zusatzbelastung E_h / E_v in lx	Planfall 2 E_h / E_v in lx
IP 1	- / < 0,01	- / 0,04	- / < 0,05
IP 2	< 0,01 / < 0,01	9,44 / 4,87	< 9,45 / < 4,88
IP 3	< 0,01 / < 0,01	- / 0,05	< 0,01 / < 0,06

9 Beurteilung Wohnbebauung

9.1 Immissionsrichtwerte

Nach den lichttechnischen Anforderungen (siehe Kapitel 4) sind an den maßgeblichen Immissionsorten in der Nachbarschaft des geplanten Bebauungsplangebiets entsprechend die Immissionsrichtwerte für die Raumaufhellung bzw. für die zulässige Blendung während der Tages- und Nachtzeit einzuhalten.

Für die Immissionspunkte IP Schutzgut Flora und Fauna sind keine Immissionsrichtwerte definiert. Die Ergebnisse sind in Kapitel 8.3 tabellarisch aufgeführt.

9.2 Raumaufhellung

Die Berechnungsergebnisse nach Kapitel 8.2.1 sowie die Bestandsergebnisse nach Kapitel 6.7 zeigen, dass mit den in Kapitel 7 beschriebenen lichttechnischen Kenngrößen der Beleuchtungsanlagen unter Zugrundelegung des angesetzten Lichtberechnungsmodells an allen Immissionsorten eine deutliche Unterschreitung der Immissionsrichtwerte bzgl. Raumaufhellung während der Tag- und Nachtzeit für beide Ausbauszenarien gewährleistet werden kann.

9.3 Psychologische Blendung

Die Berechnungsergebnisse nach Kapitel 8.2.2 zeigen, dass mit den in Kapitel 7 beschriebenen lichttechnischen Kenngrößen der Beleuchtungsanlagen unter Zugrundelegung des angesetzten Lichtberechnungsmodells an allen Immissionsorten eine deutliche Unterschreitung der Immissionsrichtwerte bzgl. Blendung während der Tag- und Nachtzeit für beide Ausbauszenarien gewährleistet werden kann.

9.4 Planfall 3

Wie oben ausgeführt wurde für beide Ausbauszenarien eine ausreichende Unterschreitung der Immissionsrichtwerte nach der LAI-Licht-Richtlinie an den nächstgelegenen Immissionsorten prognostiziert.

Da im Bebauungsplan keine entsprechenden Festsetzungen bzgl. Beleuchtungsanlagen getroffen werden, sind in der Theorie grundsätzlich Beleuchtungsanlagen denkbar, die noch näher an die schutzbedürftige Bebauung heranrücken.

Selbst unter der Annahme, dass zusätzlich an der südwestlichen Bebauungsplan-grenze, welche zur nächstgelegenen Wohnbebauung in Makofen die geringste Entfernung aufweist, Beleuchtungsanlagen (bspw. Parkplatzbeleuchtung) konzipiert werden, ist davon auszugehen, dass aufgrund der immer noch großen Entfernung von mehr als 300 m keine störenden Lichteinwirkungen an der schutzbedürftigen Bebauung zu erwarten sind.

10 Grundlagen

Den Untersuchungen liegen zugrunde:

Planunterlagen:

- [1] Bebauungs- und Grünordnungsplan „Gemeinsames Sondergebiet Straßkirchen / Irlbach“, Arbeitsplan zum Entwurf Teil A Plan, Maßstab 1:2000, PLANTEAM Ingenieurbüro Christian Loibl, 15.09.2023.
- [2] Planungsverband Straßkirchen / Irlbach, Begründung zum Bebauungs- und Grünordnungsplan vom 11.05.2023, Unterlage zur 1. Auslegung, PLANTEAM, Ingenieurbüro Christian Loibl, Landshut.
- [3] Masterplan BMW Group, 30.06.2023.
- [4] Infrastrukturplanung BMW, ZETA, Neuer Standort TEM & Logistik Gen6, ELT-Masterplan, Lageplan Beleuchtungsflächen, Standorte Beleuchtung, SEHLHOF, 28.06.2023.
- [5] 40884_Anfrage Lichtmanagement Steuerung Werksgelände 06 10m, Bericht, 04.07.2023.
- [6] Leuchtendateien, we-ef, E-Mail vom 07.08.2023.
- [7] Digitale Topographische Karte 1:10.000, Digitales Geländemodell DGM1, Digitale Orthophotos DOP20, Bayerische Vermessungsverwaltung (OpenData).
- [8] Wechselflächenkonzept BMW IRL-STR, BMW Group, 04.09.2023.
- [9] Lageplan Messpunkte Schutzgut Flora und Fauna sowie telefonische Abstimmung, E-Mail vom 09.06.2023, PLANUNGSBÜRO DR. HALLER-PROBST.
- [10] Abstimmung Messpunkte Lichtgutachten, Schutzgut Mensch, Landratsamt Straubing-Bogen, Technischer Umweltschutz, E-Mail vom 14.06.2023.
- [11] Messtechnische Bestandsaufnahme am 15.06.2023.
- [12] Abstimmung Schutzbedarf Wohnbebauung, Landratsamt Straubing Bogen, Frau Baumann, Telefonat am 15.06.2023.
- [13] Bebauungs- und Grünordnungsplan „STRASSÄCKER, II“, Gemeinde Straßkirchen, 22.07.1991.

Normen und Richtlinien und Regelwerke:

- [14] 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), das zuletzt durch Artikel 11 Absatz 3 des Gesetzes vom 26. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 202) geändert worden ist.
- [15] Baugesetzbuch (BauGB) in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634), das zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 12. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 184) geändert worden ist.
- [16] Publikation 12.3 der Deutschen Lichttechnischen Gesellschaft e.V. „Empfehlung für die Messung, Beurteilung und Minderung von Lichtimmissionen und künstlicher Lichtquellen“, Mai 2011.
- [17] 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).
- [18] Steck, B. „Vereinfachtes Verfahren zur Beurteilung von Lichtimmissionen bei Beleuchtungsanlagen mit Scheinwerfern“, Licht 2, 1993.
- [19] DIN EN 12464-2: Licht und Beleuchtung - Beleuchtung von Arbeitsstätten – Teil 2: Arbeitsplätze im Freien, Mai 2014.
- [20] DIN 5032: Lichtmessung; Teil 7: Klasseneinteilung von Beleuchtungsstärke- und Leuchtdichtemessgeräten, Februar 2017.

Anhang A

Leuchtendatenblätter, Leuchtenstückliste

\\S-muc-fs01\allefirmen\MI\Proj\175\MI75460\MI75460_01_BER_2D.DOCX:25.09.2023



Müller-BBM Industry Solutions GmbH

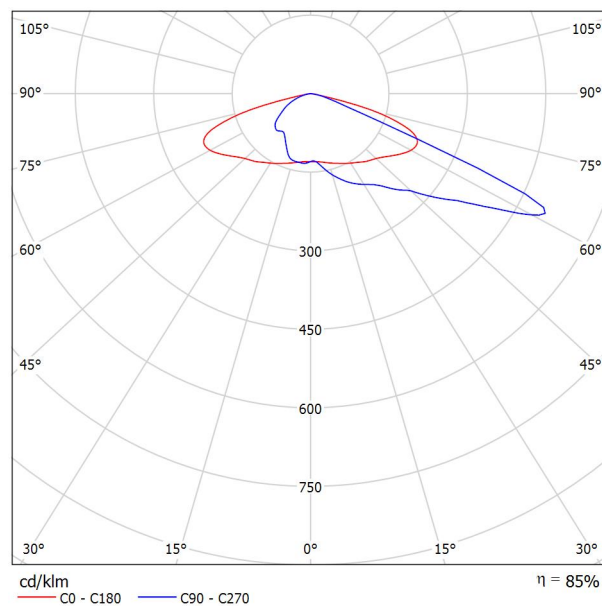
Helmut-A.-Müller-Straße 1 - 5
82152 Planegg

Bearbeiter(in) Maira Martín Mínguez, Martina Freytag
Telefon +49(89)85602-3549
Fax
e-Mail Maira.MartinMinguez@mbbm-ind.com

PHILIPS Luma gen2 Medium BGP704 T25 DX10 /830 / Leuchtendatenblatt

Lichtaustritt 1:

Ein Leuchtenbild entnehmen Sie bitte unserem
Leuchtenkatalog.



Leuchtenklassifikation nach DIN: A20
CIE Flux Code: 28 62 96 100 85

Aufgrund fehlender Symmetrieeigenschaften kann zu
dieser Leuchte keine UGR-Tabelle dargestellt
werden.



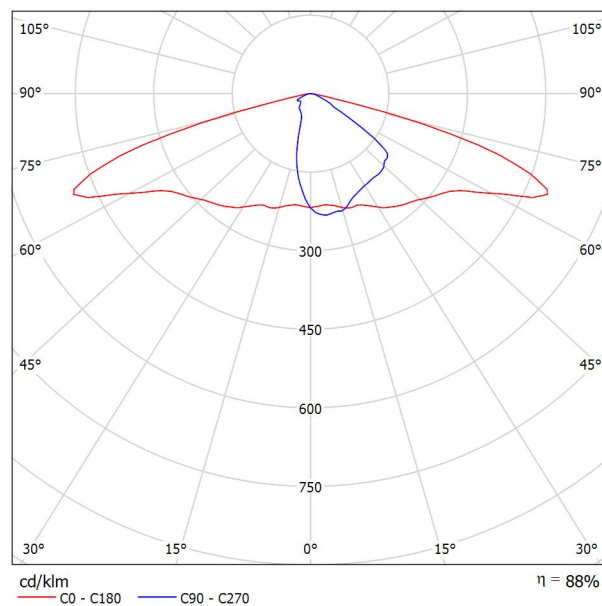
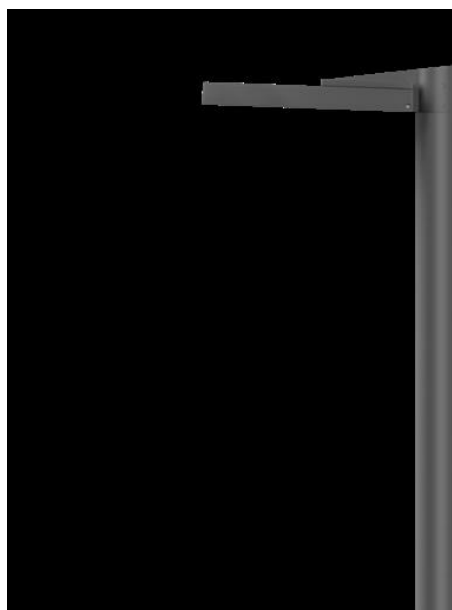
Müller-BBM Industry Solutions GmbH

Helmut-A.-Müller-Straße 1 - 5
82152 Planegg

Bearbeiter(in) Maira Martín Mínguez, Martina Freytag
Telefon +49(89)85602-3549
Fax
e-Mail Maira.MartinMinguez@mbbm-ind.com

WE-EF 108-2050 VFL530 [S70] IP66:LED-24/72W/3K / Leuchtendatenblatt

Lichtaustritt 1:



Leuchtenklassifikation nach DIN: A20
CIE Flux Code: 32 66 96 100 88

IP66, SKI oder SKII. IK08. Korrosionsbeständiger Aluminiumguss. PCS beschichtete Edelstahlschrauben. 5CE Korrosionsschutz. CCG® Controlled Compression Gasket Silikondichtung. RFC® Reflection Free Contour Abdeckung. Eingebaute elektronische Betriebsgeräte, thermisch getrennt. CAD-optimierte OLC® One LED Concept Technik zur Lichtlenkung und Entblendung. Eingebaute LED Platine. Die Leuchte wird anschlussfertig geliefert und muss zur Installation nicht geöffnet werden.

Empfohlene Masthöhe, je nach Leistung, 3,0 - 6,0 m.

Aufgrund fehlender Symmetrieeigenschaften kann zu dieser Leuchte keine UGR-Tabelle dargestellt werden.



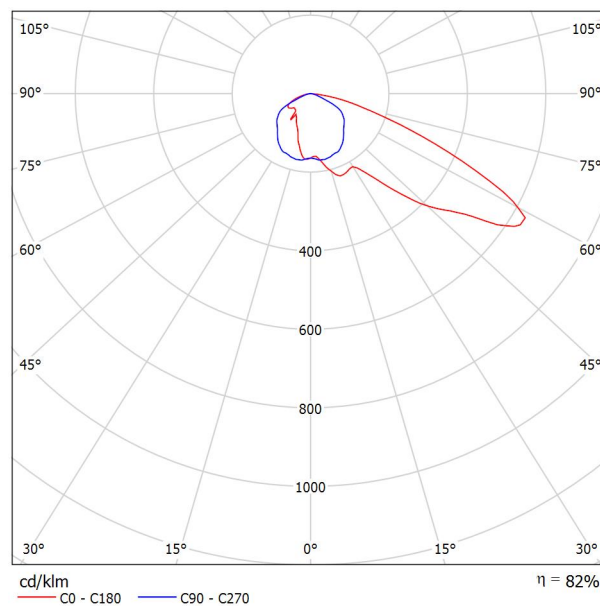
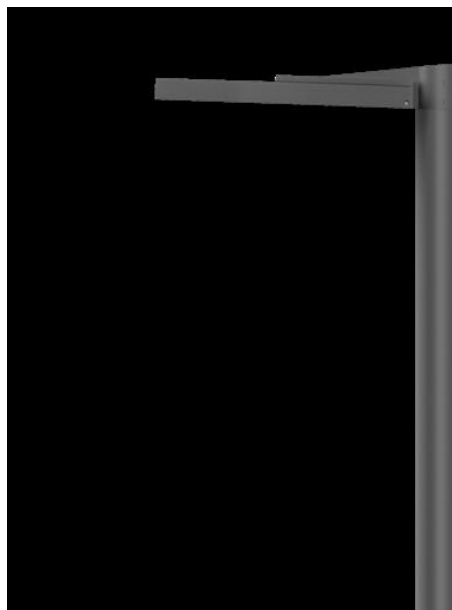
Müller-BBM Industry Solutions GmbH

Helmut-A.-Müller-Straße 1 - 5
82152 Planegg

Bearbeiter(in) Maira Martín Mínguez, Martina Freytag
Telefon +49(89)85602-3549
Fax
e-Mail Maira.MartinMinguez@mbbm-ind.com

WE-EF 108-1865 VFL540 [A60] IP66:LED-36/108W/3K / Leuchtendatenblatt

Lichtaustritt 1:



Leuchtenklassifikation nach DIN: A20
CIE Flux Code: 29 64 94 100 82

IP66, SKI oder SKII. IK08. Korrosionsbeständiger Aluminiumguss. PCS beschichtete Edelstahlschrauben. 5CE Korrosionsschutz. CCG® Controlled Compression Gasket Silikondichtung. RFC® Reflection Free Contour Abdeckung. Eingebaute elektronische Betriebsgeräte, thermisch getrennt. CAD-optimierte OLC® One LED Concept Technik zur Lichtlenkung und Entblendung. Eingebaute LED Platine. Die Leuchte wird anschlussfertig geliefert und muss zur Installation nicht geöffnet werden.

Empfohlene Masthöhe, je nach Leistung, 3,0 - 6,0 m.

Aufgrund fehlender Symmetrieeigenschaften kann zu dieser Leuchte keine UGR-Tabelle dargestellt werden.



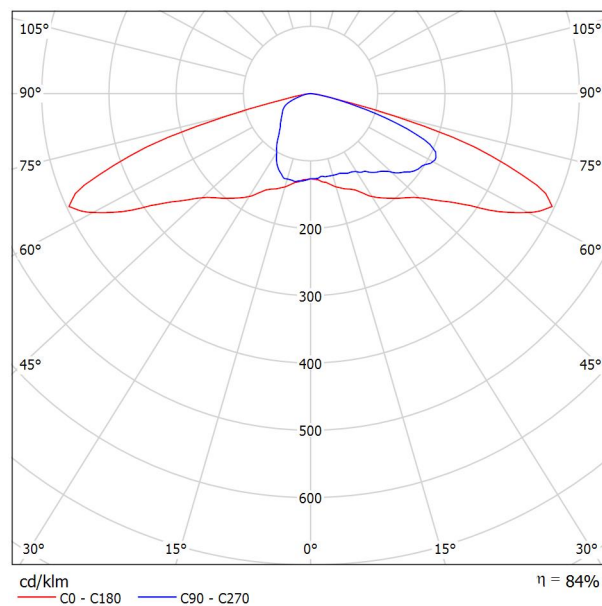
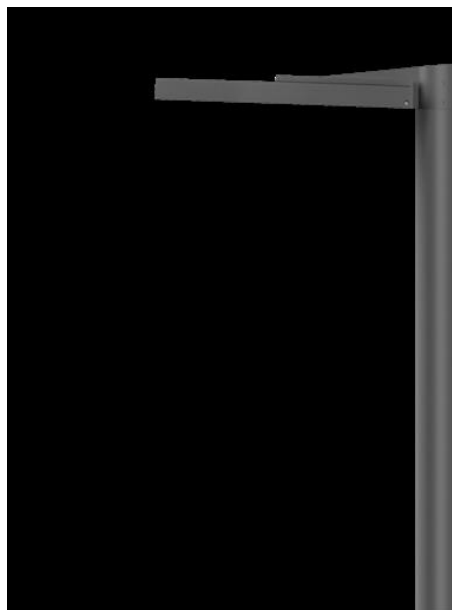
Müller-BBM Industry Solutions GmbH

Helmut-A.-Müller-Straße 1 - 5
82152 Planegg

Bearbeiter(in) Maira Martín Mínguez, Martina Freytag
Telefon +49(89)85602-3549
Fax
e-Mail Maira.MartinMinguez@mbbm-ind.com

WE-EF 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K / Leuchtendatenblatt

Lichtaustritt 1:



Leuchtenklassifikation nach DIN: A20
CIE Flux Code: 28 61 94 100 84

IP66, SKI oder SKII. IK08. Korrosionsbeständiger Aluminiumguss. PCS beschichtete Edelstahlschrauben. 5CE Korrosionsschutz. CCG® Controlled Compression Gasket Silikondichtung. RFC® Reflection Free Contour Abdeckung. Eingebaute elektronische Betriebsgeräte, thermisch getrennt. CAD-optimierte OLC® One LED Concept Technik zur Lichtlenkung und Entblendung. Eingebaute LED Platine. Die Leuchte wird anschlussfertig geliefert und muss zur Installation nicht geöffnet werden.

Empfohlene Masthöhe, je nach Leistung, 3,0 - 6,0 m.

Aufgrund fehlender Symmetrieeigenschaften kann zu dieser Leuchte keine UGR-Tabelle dargestellt werden.



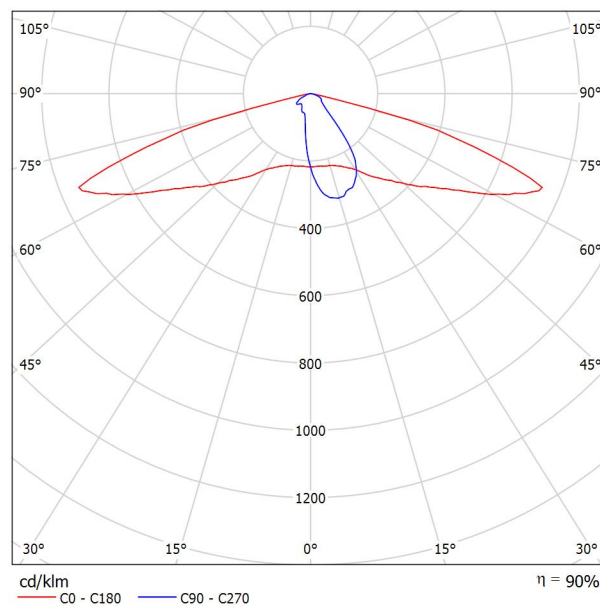
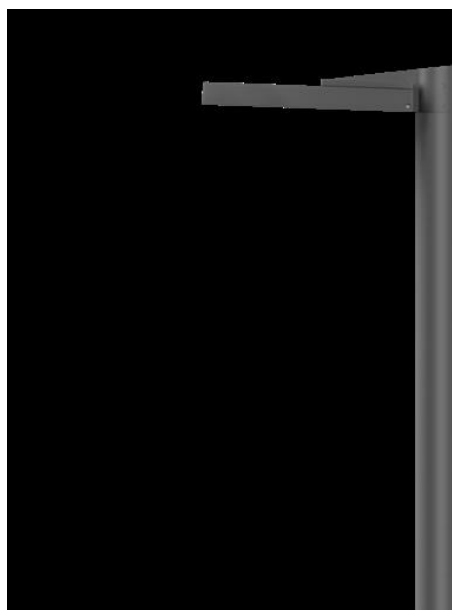
Müller-BBM Industry Solutions GmbH

Helmut-A.-Müller-Straße 1 - 5
82152 Planegg

Bearbeiter(in) Maira Martín Mínguez, Martina Freytag
Telefon +49(89)85602-3549
Fax
e-Mail Maira.MartinMinguez@mbbm-ind.com

WE-EF 108-1558 VFL530 [P65] IP66:LED-24/48W/3K / Leuchtendatenblatt

Lichtaustritt 1:



Leuchtenklassifikation nach DIN: A10
CIE Flux Code: 36 69 96 100 90

IP66, SKI oder SKII. IK08. Korrosionsbeständiger Aluminiumguss. PCS beschichtete Edelstahlschrauben. 5CE Korrosionsschutz. CCG® Controlled Compression Gasket Silikondichtung. RFC® Reflection Free Contour Abdeckung. Eingebaute elektronische Betriebsgeräte, thermisch getrennt. CAD-optimierte OLC® One LED Concept Technik zur Lichtlenkung und Entblendung. Eingebaute LED Platine. Die Leuchte wird anschlussfertig geliefert und muss zur Installation nicht geöffnet werden.

Empfohlene Masthöhe, je nach Leistung, 3,0 - 6,0 m.

Aufgrund fehlender Symmetrieeigenschaften kann zu dieser Leuchte keine UGR-Tabelle dargestellt werden.



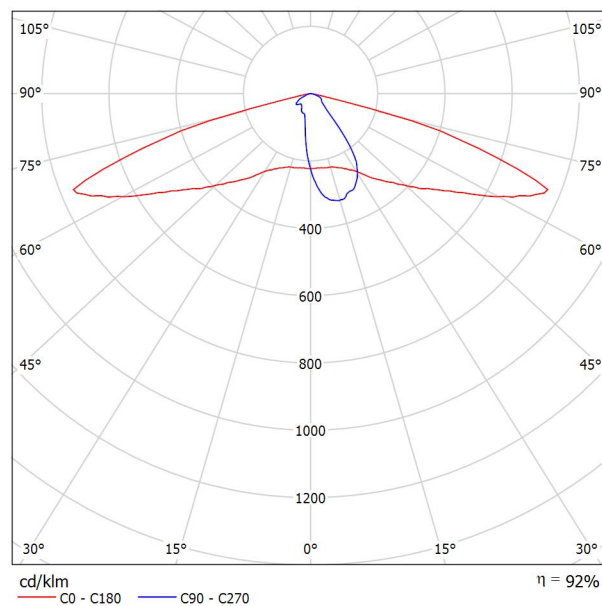
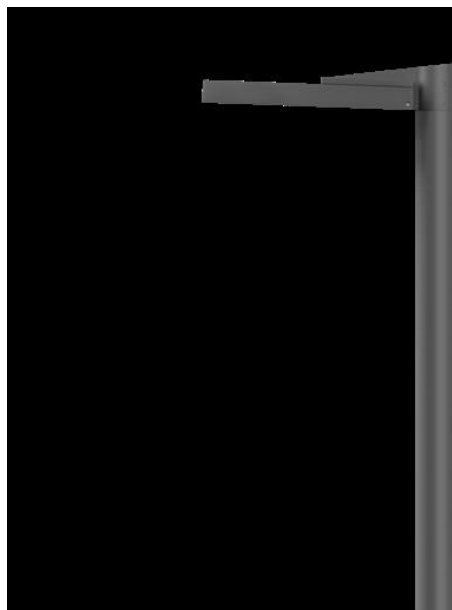
Müller-BBM Industry Solutions GmbH

Helmut-A.-Müller-Straße 1 - 5
82152 Planegg

Bearbeiter(in) Maira Martín Mínguez, Martina Freytag
Telefon +49(89)85602-3549
Fax
e-Mail Maira.MartinMinguez@mbbm-ind.com

WE-EF 108-1500 VFL520 [P65] IP66:LED-12/12W/3K / Leuchtendatenblatt

Lichtaustritt 1:



Leuchtenklassifikation nach DIN: A10
CIE Flux Code: 36 69 96 100 93

IP66, SKI oder SKII. IK08. Korrosionsbeständiger Aluminiumguss. PCS beschichtete Edelstahlschrauben. 5CE Korrosionsschutz. CCG® Controlled Compression Gasket Silikondichtung. RFC® Reflection Free Contour Abdeckung. Eingebaute elektronische Betriebsgeräte, thermisch getrennt. CAD-optimierte OLC® One LED Concept Technik zur Lichtlenkung und Entblendung. Eingebaute LED Platine. Die Leuchte wird anschlussfertig geliefert und muss zur Installation nicht geöffnet werden.

Empfohlene Masthöhe, je nach Leistung, 3,0 - 6,0 m.

Aufgrund fehlender Symmetrieeigenschaften kann zu dieser Leuchte keine UGR-Tabelle dargestellt werden.



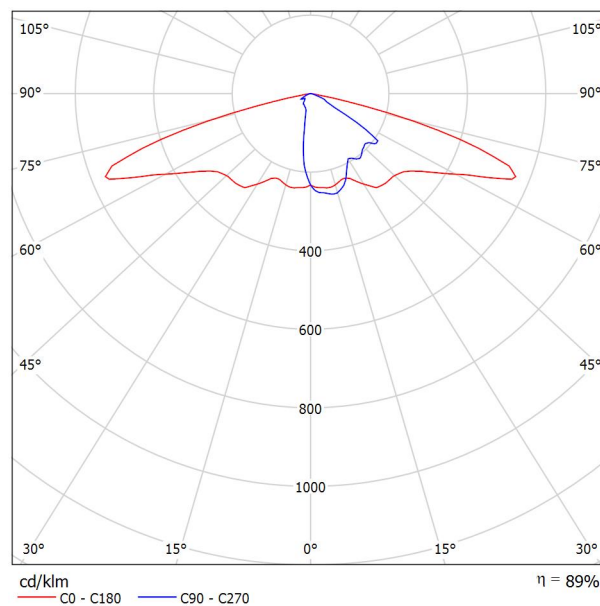
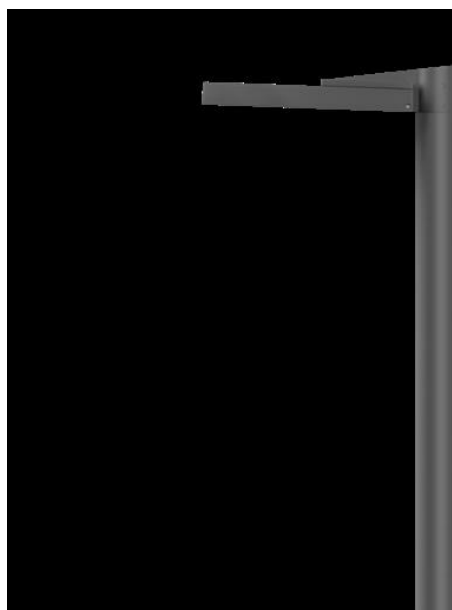
Müller-BBM Industry Solutions GmbH

Helmut-A.-Müller-Straße 1 - 5
82152 Planegg

Bearbeiter(in) Maira Martín Mínguez, Martina Freytag
Telefon +49(89)85602-3549
Fax
e-Mail Maira.MartinMinguez@mbbm-ind.com

WE-EF 108-1171 VFL530 [S70] IP66:LED-24/48W/3K / Leuchtendatenblatt

Lichtaustritt 1:



Leuchtenklassifikation nach DIN: A20
CIE Flux Code: 30 62 95 100 89

IP66, SKI oder SKII. IK08. Korrosionsbeständiger Aluminiumguss. PCS beschichtete Edelstahlschrauben. 5CE Korrosionsschutz. CCG® Controlled Compression Gasket Silikondichtung. RFC® Reflection Free Contour Abdeckung. Eingebaute elektronische Betriebsgeräte, thermisch getrennt. CAD-optimierte OLC® One LED Concept Technik zur Lichtlenkung und Entblendung. Eingebaute LED Platine. Die Leuchte wird anschlussfertig geliefert und muss zur Installation nicht geöffnet werden.

Empfohlene Masthöhe, je nach Leistung, 3,0 - 6,0 m.

Aufgrund fehlender Symmetrieeigenschaften kann zu dieser Leuchte keine UGR-Tabelle dargestellt werden.



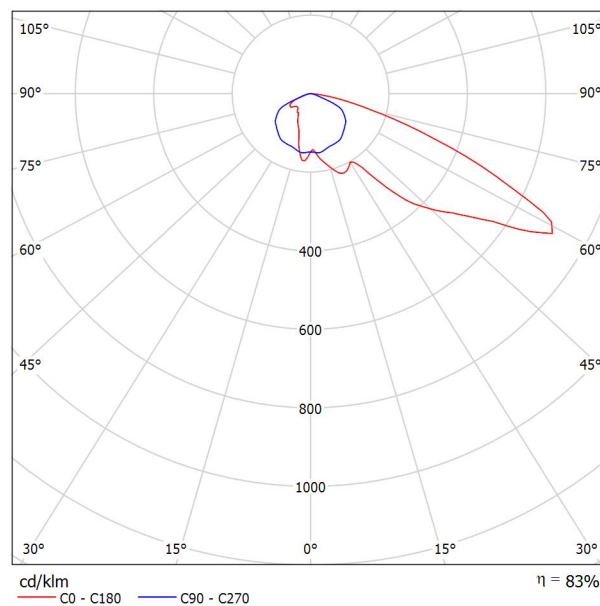
Müller-BBM Industry Solutions GmbH

Helmut-A.-Müller-Straße 1 - 5
82152 Planegg

Bearbeiter(in) Maira Martín Mínguez, Martina Freytag
Telefon +49(89)85602-3549
Fax
e-Mail Maira.MartinMinguez@mbbm-ind.com

WE-EF 108-1063 VFL540 [A60] IP66:LED-36/72W/3K / Leuchtendatenblatt

Lichtaustritt 1:



Leuchtenklassifikation nach DIN: A20
CIE Flux Code: 29 62 94 100 82

IP66, SKI oder SKII. IK08. Korrosionsbeständiger Aluminiumguss. PCS beschichtete Edelstahlschrauben. 5CE Korrosionsschutz. CCG® Controlled Compression Gasket Silikondichtung. RFC® Reflection Free Contour Abdeckung. Eingebaute elektronische Betriebsgeräte, thermisch getrennt. CAD-optimierte OLC® One LED Concept Technik zur Lichtlenkung und Entblendung. Eingebaute LED Platine. Die Leuchte wird anschlussfertig geliefert und muss zur Installation nicht geöffnet werden.

Empfohlene Masthöhe, je nach Leistung, 3,0 - 6,0 m.

Aufgrund fehlender Symmetrieeigenschaften kann zu dieser Leuchte keine UGR-Tabelle dargestellt werden.



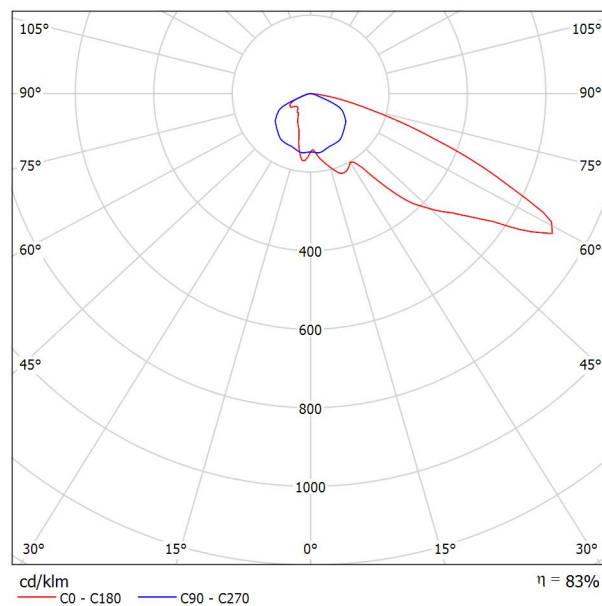
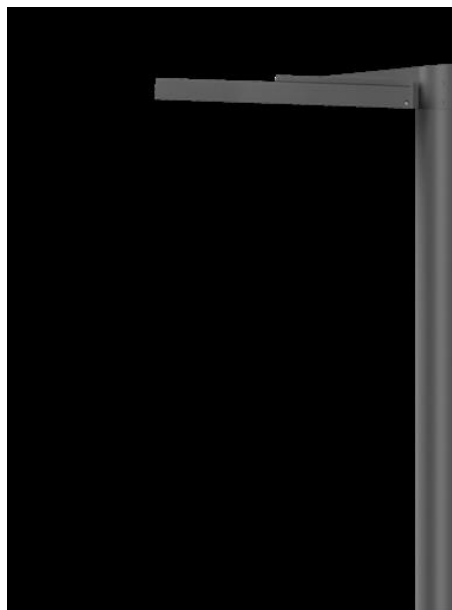
Müller-BBM Industry Solutions GmbH

Helmut-A.-Müller-Straße 1 - 5
82152 Planegg

Bearbeiter(in) Maira Martín Mínguez, Martina Freytag
Telefon +49(89)85602-3549
Fax
e-Mail Maira.MartinMinguez@mbbm-ind.com

WE-EF 108-1059 VFL540 [A60] IP66:LED-24/48W/3K / Leuchtendatenblatt

Lichtaustritt 1:



Leuchtenklassifikation nach DIN: A20
CIE Flux Code: 29 62 94 100 82

IP66, SKI oder SKII. IK08. Korrosionsbeständiger Aluminiumguss. PCS beschichtete Edelstahlschrauben. 5CE Korrosionsschutz. CCG® Controlled Compression Gasket Silikondichtung. RFC® Reflection Free Contour Abdeckung. Eingebaute elektronische Betriebsgeräte, thermisch getrennt. CAD-optimierte OLC® One LED Concept Technik zur Lichtlenkung und Entblendung. Eingebaute LED Platine. Die Leuchte wird anschlussfertig geliefert und muss zur Installation nicht geöffnet werden.

Empfohlene Masthöhe, je nach Leistung, 3,0 - 6,0 m.

Aufgrund fehlender Symmetrieeigenschaften kann zu dieser Leuchte keine UGR-Tabelle dargestellt werden.



Müller-BBM Industry Solutions GmbH

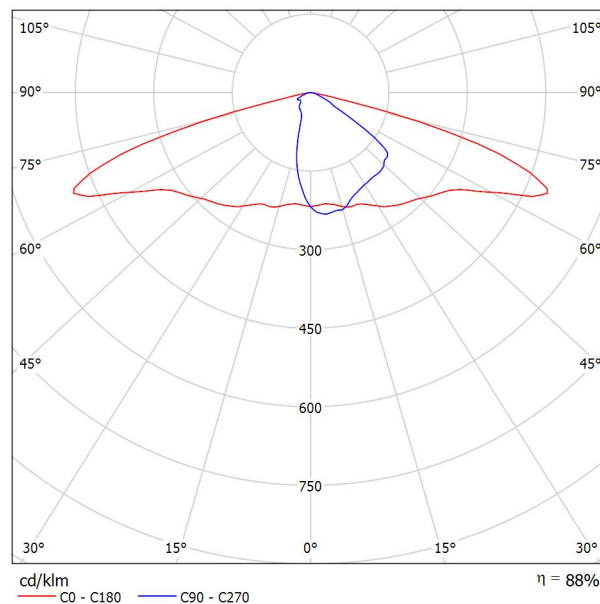
Helmut-A.-Müller-Straße 1 - 5
82152 Planegg

Bearbeiter(in) Maira Martín Mínguez, Martina Freytag
Telefon +49(89)85602-3549
Fax
e-Mail Maira.MartinMinguez@mbbm-ind.com

WE-EF;Eulumdat2 108-2050 VFL530 [S70] IP66:LED-24/72W/3K;VFL530, Street and Area Lighting / Leuchtendatenblatt

Lichtaustritt 1:

Ein Leuchtenbild entnehmen Sie bitte unserem Leuchtenkatalog.



Leuchtenklassifikation nach DIN: A20
CIE Flux Code: 32 66 96 100 88

Aufgrund fehlender Symmetrieeigenschaften kann zu dieser Leuchte keine UGR-Tabelle dargestellt werden.



Müller-BBM Industry Solutions GmbH

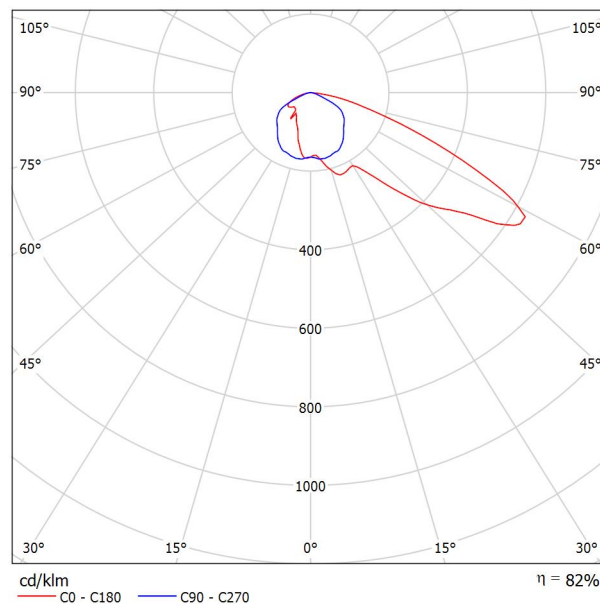
Helmut-A.-Müller-Straße 1 - 5
82152 Planegg

Bearbeiter(in) Maira Martín Mínguez, Martina Freytag
Telefon +49(89)85602-3549
Fax
e-Mail Maira.MartinMinguez@mbbm-ind.com

WE-EF;Eulumdat2 108-1865 VFL540 [A60] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting / Leuchtendatenblatt

Lichtaustritt 1:

Ein Leuchtenbild entnehmen Sie bitte unserem Leuchtenkatalog.



Leuchtenklassifikation nach DIN: A20
CIE Flux Code: 29 64 94 100 82

Aufgrund fehlender Symmetrieeigenschaften kann zu dieser Leuchte keine UGR-Tabelle dargestellt werden.



Müller-BBM Industry Solutions GmbH

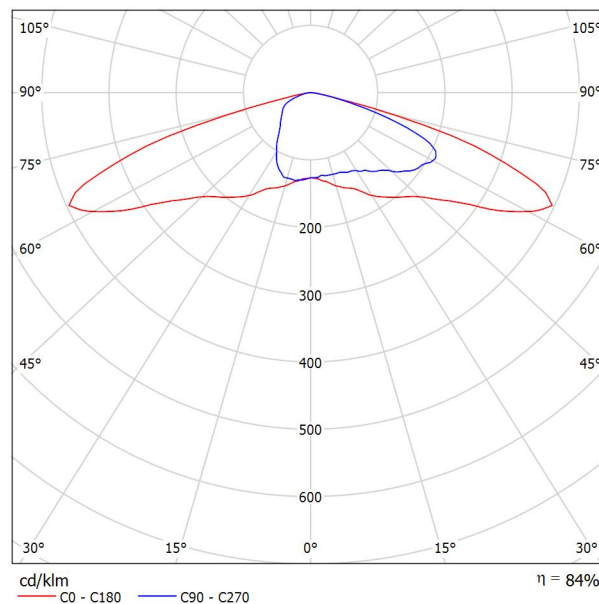
Helmut-A.-Müller-Straße 1 - 5
82152 Planegg

Bearbeiter(in) Maira Martín Mínguez, Martina Freytag
Telefon +49(89)85602-3549
Fax
e-Mail Maira.MartinMinguez@mbbm-ind.com

WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting / Leuchtendatenblatt

Lichtaustritt 1:

Ein Leuchtenbild entnehmen Sie bitte unserem Leuchtenkatalog.



Leuchtenklassifikation nach DIN: A20
CIE Flux Code: 28 61 94 100 84

Aufgrund fehlender Symmetrieeigenschaften kann zu dieser Leuchte keine UGR-Tabelle dargestellt werden.



Müller-BBM Industry Solutions GmbH

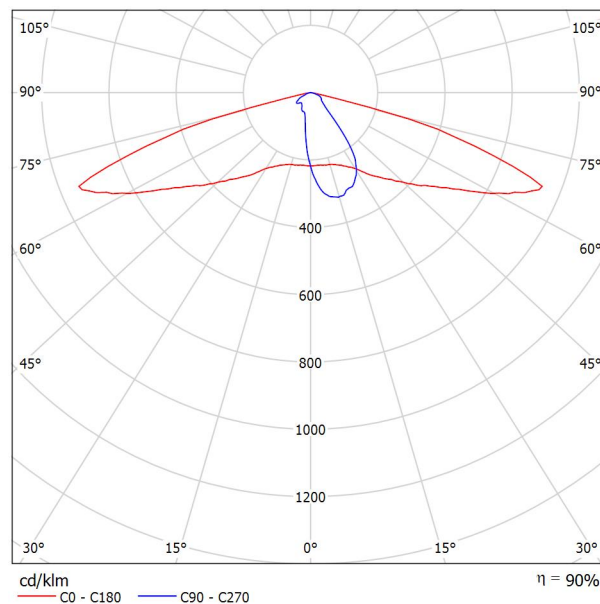
Helmut-A.-Müller-Straße 1 - 5
82152 Planegg

Bearbeiter(in) Maira Martín Mínguez, Martina Freytag
Telefon +49(89)85602-3549
Fax
e-Mail Maira.MartinMinguez@mbbm-ind.com

WE-EF;Eulumdat2 108-1558 VFL530 [P65] IP66:LED-24/48W/3K;VFL530, Street and Area Lighting / Leuchtendatenblatt

Lichtaustritt 1:

Ein Leuchtenbild entnehmen Sie bitte unserem Leuchtenkatalog.



Leuchtenklassifikation nach DIN: A10
CIE Flux Code: 36 69 96 100 90

Aufgrund fehlender Symmetrieeigenschaften kann zu dieser Leuchte keine UGR-Tabelle dargestellt werden.



Müller-BBM Industry Solutions GmbH

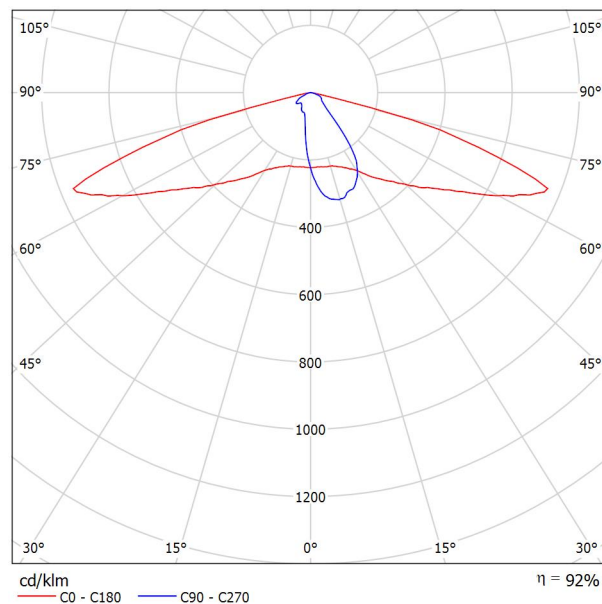
Helmut-A.-Müller-Straße 1 - 5
82152 Planegg

Bearbeiter(in) Maira Martín Mínguez, Martina Freytag
Telefon +49(89)85602-3549
Fax
e-Mail Maira.MartinMinguez@mbbm-ind.com

WE-EF;Eulumdat2 108-1500 VFL520 [P65] IP66:LED-12/12W/3K;VFL520, Street and Area Lighting / Leuchtendatenblatt

Lichtaustritt 1:

Ein Leuchtenbild entnehmen Sie bitte unserem Leuchtenkatalog.



Leuchtenklassifikation nach DIN: A10
CIE Flux Code: 36 69 96 100 93

Aufgrund fehlender Symmetrieeigenschaften kann zu dieser Leuchte keine UGR-Tabelle dargestellt werden.



Müller-BBM Industry Solutions GmbH

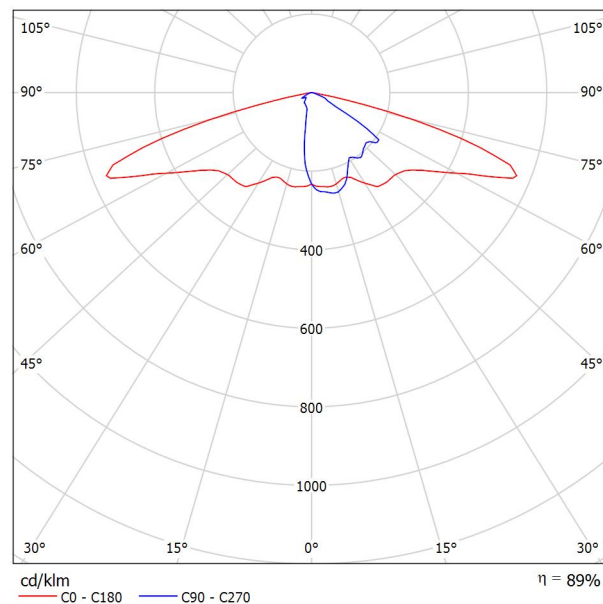
Helmut-A.-Müller-Straße 1 - 5
82152 Planegg

Bearbeiter(in) Maira Martín Mínguez, Martina Freytag
Telefon +49(89)85602-3549
Fax
e-Mail Maira.MartinMinguez@mbbm-ind.com

WE-EF;Eulumdat2 108-1171 VFL530 [S70] IP66:LED-24/48W/3K;VFL530, Street and Area Lighting / Leuchtendatenblatt

Lichtaustritt 1:

Ein Leuchtenbild entnehmen Sie bitte unserem Leuchtenkatalog.



Leuchtenklassifikation nach DIN: A20
CIE Flux Code: 30 62 95 100 89

Aufgrund fehlender Symmetrieeigenschaften kann zu dieser Leuchte keine UGR-Tabelle dargestellt werden.



Müller-BBM Industry Solutions GmbH

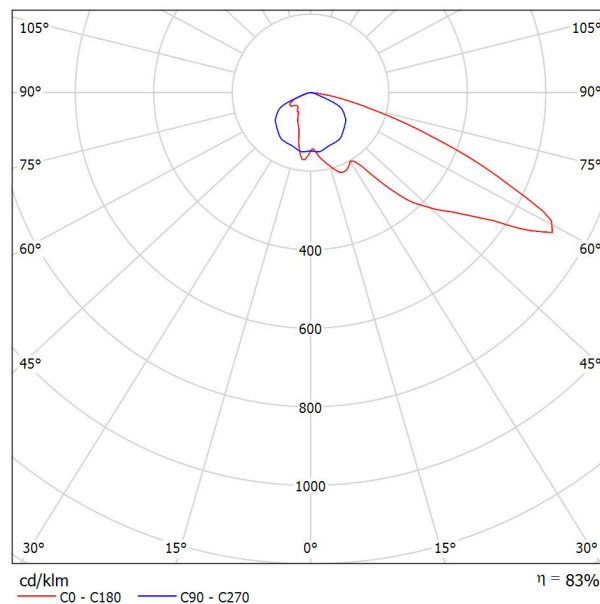
Helmut-A.-Müller-Straße 1 - 5
82152 Planegg

Bearbeiter(in) Maira Martín Mínguez, Martina Freytag
Telefon +49(89)85602-3549
Fax
e-Mail Maira.MartinMinguez@mbbm-ind.com

WE-EF;Eulumdat2 108-1063 VFL540 [A60] IP66:LED-36/72W/3K;VFL540, Street and Area Lighting / Leuchtendatenblatt

Lichtaustritt 1:

Ein Leuchtenbild entnehmen Sie bitte unserem Leuchtenkatalog.



Leuchtenklassifikation nach DIN: A20
CIE Flux Code: 29 62 94 100 82

Aufgrund fehlender Symmetrieeigenschaften kann zu dieser Leuchte keine UGR-Tabelle dargestellt werden.



Müller-BBM Industry Solutions GmbH

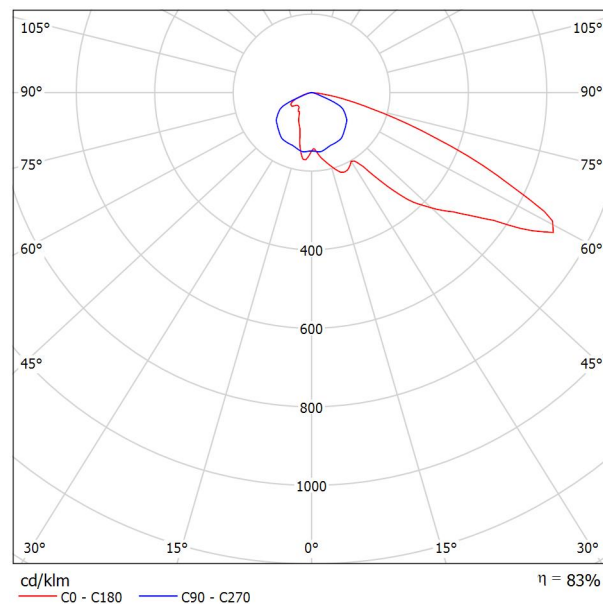
Helmut-A.-Müller-Straße 1 - 5
82152 Planegg

Bearbeiter(in) Maira Martín Mínguez, Martina Freytag
Telefon +49(89)85602-3549
Fax
e-Mail Maira.MartinMinguez@mbbm-ind.com

WE-EF;Eulumdat2 108-1059 VFL540 [A60] IP66:LED-24/48W/3K;VFL540, Street and Area Lighting / Leuchtendatenblatt

Lichtaustritt 1:

Ein Leuchtenbild entnehmen Sie bitte unserem Leuchtenkatalog.



Leuchtenklassifikation nach DIN: A20
CIE Flux Code: 29 62 94 100 82

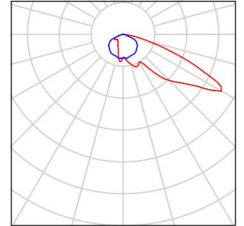
Aufgrund fehlender Symmetrieeigenschaften kann zu dieser Leuchte keine UGR-Tabelle dargestellt werden.

Müller-BBM Industry Solutions GmbH

Helmut-A.-Müller-Straße 1 - 5
82152 PlaneggBearbeiter(in) Maira Martín Mínguez, Martina Freytag
Telefon +49(89)85602-3549
Fax
e-Mail Maira.MartinMinguez@mbbm-ind.com**Außenszene 1 / Leuchtenstückliste**

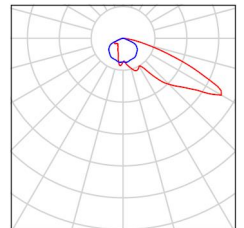
28 Stück WE-EF;Eulumdat2 108-1059 VFL540 [A60]
IP66:LED-24/48W/3K;VFL540, Street and Area
Lighting
Artikel-Nr.: 108-1059
Lichtstrom (Leuchte): 5749 lm
Lichtstrom (Lampen): 6960 lm
Leuchtenleistung: 54.0 W
Leuchtenklassifikation nach DIN: A20
CIE Flux Code: 29 62 94 100 82
Bestückung: 24 x LED-24/48W/830 - 3000K
(Korrekturfaktor 1.000).

Ein Leuchtenbild
entnehmen Sie bitte
unserem
Leuchtenkatalog.



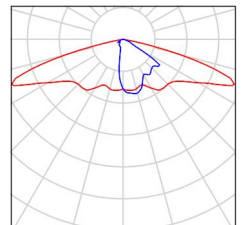
20 Stück WE-EF;Eulumdat2 108-1063 VFL540 [A60]
IP66:LED-36/72W/3K;VFL540, Street and Area
Lighting
Artikel-Nr.: 108-1063
Lichtstrom (Leuchte): 8623 lm
Lichtstrom (Lampen): 10440 lm
Leuchtenleistung: 79.0 W
Leuchtenklassifikation nach DIN: A20
CIE Flux Code: 29 62 94 100 82
Bestückung: 36 x LED-36/72W/830 - 3000K
(Korrekturfaktor 1.000).

Ein Leuchtenbild
entnehmen Sie bitte
unserem
Leuchtenkatalog.



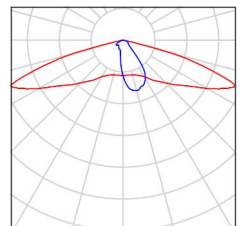
8 Stück WE-EF;Eulumdat2 108-1171 VFL530 [S70]
IP66:LED-24/48W/3K;VFL530, Street and Area
Lighting
Artikel-Nr.: 108-1171
Lichtstrom (Leuchte): 6180 lm
Lichtstrom (Lampen): 6960 lm
Leuchtenleistung: 54.0 W
Leuchtenklassifikation nach DIN: A20
CIE Flux Code: 30 62 95 100 89
Bestückung: 24 x LED-24/48W/830 - 3000K
(Korrekturfaktor 1.000).

Ein Leuchtenbild
entnehmen Sie bitte
unserem
Leuchtenkatalog.



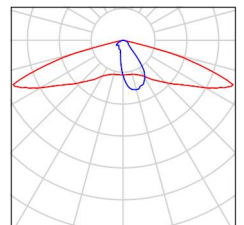
52 Stück WE-EF;Eulumdat2 108-1500 VFL520 [P65]
IP66:LED-12/12W/3K;VFL520, Street and Area
Lighting
Artikel-Nr.: 108-1500
Lichtstrom (Leuchte): 1708 lm
Lichtstrom (Lampen): 1860 lm
Leuchtenleistung: 13.9 W
Leuchtenklassifikation nach DIN: A10
CIE Flux Code: 36 69 96 100 93
Bestückung: 12 x LED-12/12W/830 - 3000K
(Korrekturfaktor 1.000).

Ein Leuchtenbild
entnehmen Sie bitte
unserem
Leuchtenkatalog.



1 Stück WE-EF;Eulumdat2 108-1558 VFL530 [P65]
IP66:LED-24/48W/3K;VFL530, Street and Area
Lighting
Artikel-Nr.: 108-1558
Lichtstrom (Leuchte): 6245 lm
Lichtstrom (Lampen): 6960 lm
Leuchtenleistung: 54.0 W
Leuchtenklassifikation nach DIN: A10
CIE Flux Code: 36 69 96 100 90

Ein Leuchtenbild
entnehmen Sie bitte
unserem
Leuchtenkatalog.



Bestückung: 24 x LED-24/48W/830 - 3000K
(Korrekturfaktor 1.000).

DIALux 4.13 by DIAL GmbH

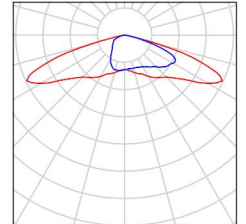
Seite 18 

Müller-BBM Industry Solutions GmbH

Helmut-A.-Müller-Straße 1 - 5
82152 PlaneggBearbeiter(in) Maira Martín Mínguez, Martina Freytag
Telefon +49(89)85602-3549
Fax
e-Mail Maira.MartinMinguez@mbbm-ind.com**Außenszene 1 / Leuchtenstückliste**

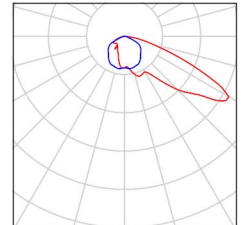
232 Stück WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65]
IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area
Lighting
Artikel-Nr.: 108-1864
Lichtstrom (Leuchte): 13050 lm
Lichtstrom (Lampen): 15480 lm
Leuchtenleistung: 119.0 W
Leuchtenklassifikation nach DIN: A20
CIE Flux Code: 28 61 94 100 84
Bestückung: 36 x LED-36/108W/830 - 3000K
(Korrekturfaktor 1.000).

Ein Leuchtenbild
entnehmen Sie bitte
unserem
Leuchtenkatalog.



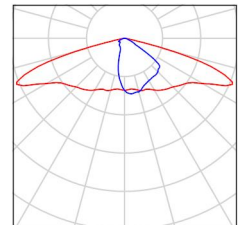
62 Stück WE-EF;Eulumdat2 108-1865 VFL540 [A60]
IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area
Lighting
Artikel-Nr.: 108-1865
Lichtstrom (Leuchte): 12758 lm
Lichtstrom (Lampen): 15480 lm
Leuchtenleistung: 119.0 W
Leuchtenklassifikation nach DIN: A20
CIE Flux Code: 29 64 94 100 82
Bestückung: 36 x LED-36/108W/830 - 3000K
(Korrekturfaktor 1.000).

Ein Leuchtenbild
entnehmen Sie bitte
unserem
Leuchtenkatalog.



55 Stück WE-EF;Eulumdat2 108-2050 VFL530 [S70]
IP66:LED-24/72W/3K;VFL530, Street and Area
Lighting
Artikel-Nr.: 108-2050
Lichtstrom (Leuchte): 9056 lm
Lichtstrom (Lampen): 10320 lm
Leuchtenleistung: 81.0 W
Leuchtenklassifikation nach DIN: A20
CIE Flux Code: 32 66 96 100 88
Bestückung: 24 x LED-24/72W/830 - 3000K
(Korrekturfaktor 1.000).

Ein Leuchtenbild
entnehmen Sie bitte
unserem
Leuchtenkatalog.

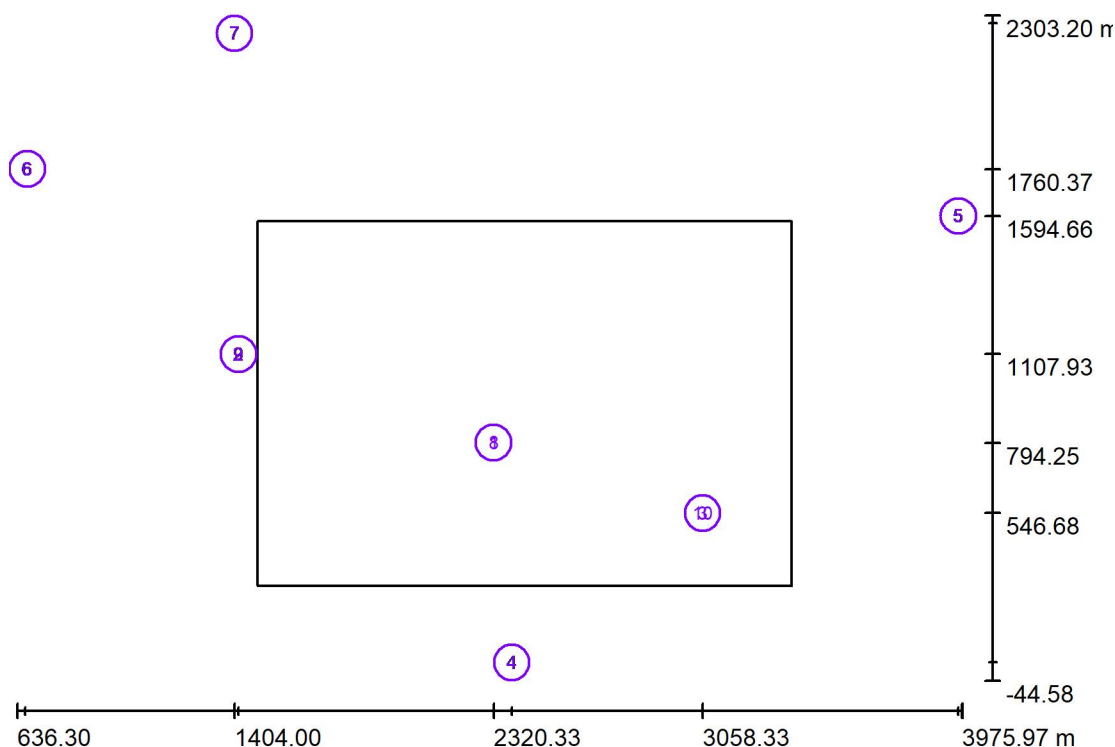


Anhang B

Berechnungsergebnisse Beleuchtungsstärke

\\S-muc-fs01\allefirmen\MI\Proj\175\MI75460\MI75460_01_BER_2D.DOCX:25.09.2023

Müller-BBM Industry Solutions GmbH

Helmut-A.-Müller-Straße 1 - 5
82152 PlaneggBearbeiter(in) Maira Martín Mínguez, Martina Freytag
Telefon +49(89)85602-3549
Fax
e-Mail Maira.MartinMinguez@mbbm-ind.com**Außenszene 1 / BA1_BA2_BA3 / Berechnungspunkte (Ergebnisübersicht)**

Maßstab 1 : 26713

Berechnungspunktliste

Nr.	Bezeichnung	Typ	Position [m]			Rotation [°]			Wert [lx]
			X	Y	Z	X	Y	Z	
1	IP 2, Eh, 0,5m	horizontal, eben	2320.330	794.250	0.500	0.0	0.0	0.0	9.44
2	IP 1, Eh, 0,5m	horizontal, eben	1419.510	1107.930	0.500	0.0	0.0	0.0	0.00
3	IP 3, Eh, 0,5m	horizontal, eben	3058.330	546.680	0.500	0.0	0.0	0.0	0.00
4	IO 1, Makofen 2	vertikal, eben	2383.737	19.525	5.300	0.0	0.0	140.0	0.01
5	IO 2, Makofener Straße 38	vertikal, eben	3961.700	1594.660	5.300	0.0	0.0	-160.0	0.00
6	IO 3, Robert-Koch-Straße 25	vertikal, eben	665.800	1760.369	5.300	0.0	0.0	-86.0	0.00
7	IO 4, Schafbergstraße 22	vertikal, eben	1404.000	2276.100	5.300	0.0	0.0	-110.0	0.00
8	IP 2, Ev, 2m	vertikal, eben	2320.330	794.250	2.000	0.0	0.0	60.0	4.87
9	IP 1, Ev, 2m	vertikal, eben	1419.510	1107.930	2.000	0.0	0.0	0.0	0.04



Müller-BBM Industry Solutions GmbH

Helmut-A.-Müller-Straße 1 - 5
82152 PlaneggBearbeiter(in) Maira Martín Mínguez, Martina Freytag
Telefon +49(89)85602-3549
Fax
e-Mail Maira.MartinMinguez@mbbm-ind.com**Außenszene 1 / BA1_BA2_BA3 / Berechnungspunkte (Ergebnisübersicht)****Berechnungspunktliste**

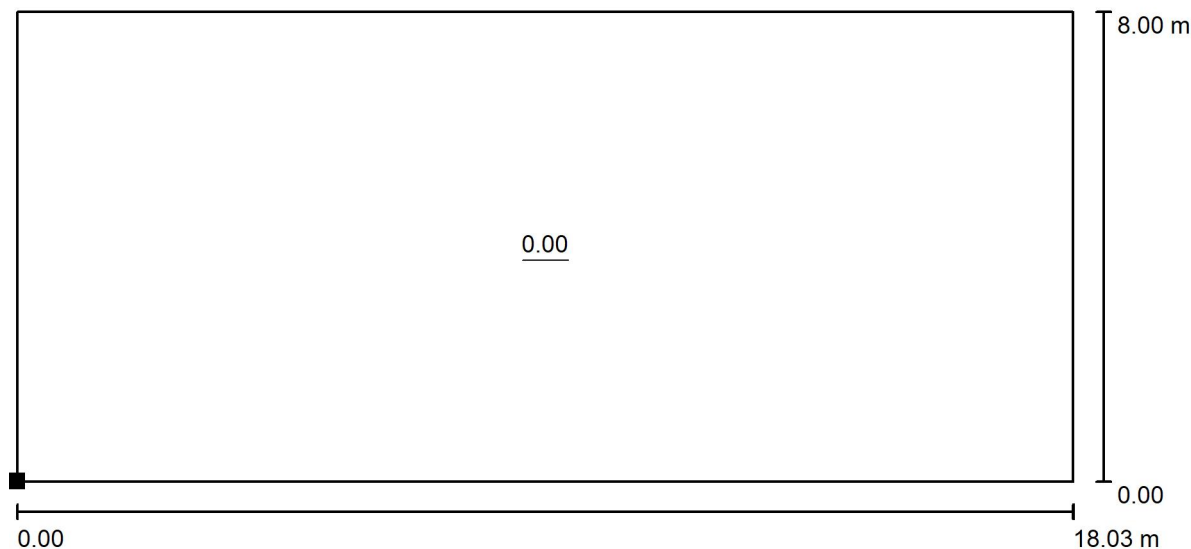
Nr.	Bezeichnung	Typ	Position [m]			Rotation [°]			Wert [lx]
			X	Y	Z	X	Y	Z	
10	IP 3, Ev, 2m	vertikal, eben	3058.330	546.680	2.000	0.0	0.0	145.0	0.05

Zusammenfassung der Ergebnisse

Berechnungspunkttypen	Anzahl	Mittel [lx]	Min [lx]	Max [lx]	g ₁	g ₂
Horizontal, eben	3	3.15	0.00	9.44	0.00	0.00
Vertikal, eben	7	0.71	0.00	4.87	0.00	0.00



Müller-BBM Industry Solutions GmbH

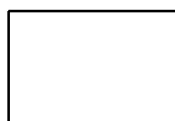
Helmut-A.-Müller-Straße 1 - 5
82152 PlaneggBearbeiter(in) Maira Martín Mínguez, Martina Freytag
Telefon +49(89)85602-3549
Fax
e-Mail Maira.MartinMinguez@mbbm-ind.com**Außenszene 1 / BA1_BA2_BA3 / Makofener Straße 38, Loh, IO 2 / Südwest / Wertegrafik (E)**

Werte in Lux, Maßstab 1 : 129

Lage der Fläche in der Außenszene:

Markierter Punkt:

(3958.016 m, 1602.368 m, 0.000 m)

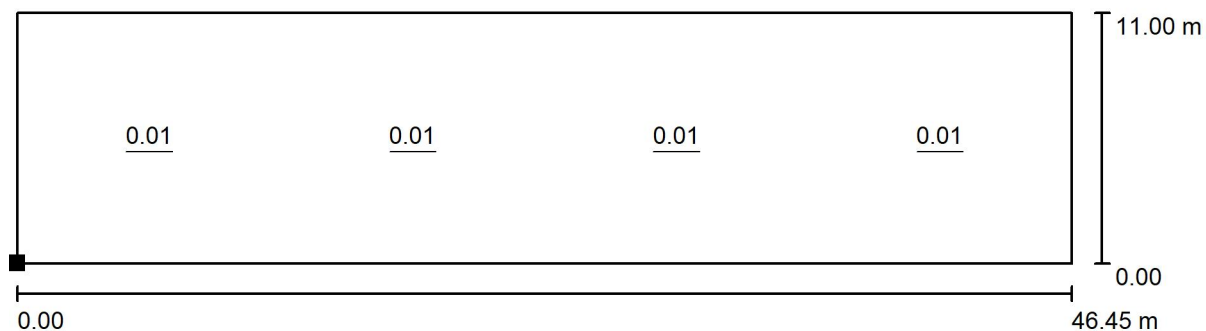


Raster: 1 x 1 Punkte

 E_m [lx]
0.00 E_{min} [lx]
0.00 E_{max} [lx]
0.00 g_1
1.000 g_2
1.000



Müller-BBM Industry Solutions GmbH

Helmut-A.-Müller-Straße 1 - 5
82152 PlaneggBearbeiter(in) Maira Martín Mínguez, Martina Freytag
Telefon +49(89)85602-3549
Fax
e-Mail Maira.MartinMinguez@mbbm-ind.com**Außenszene 1 / BA1_BA2_BA3 / Makofen 2, Makofen, IO 1 / Nordwest / Wertegrafik (E)**

Werte in Lux, Maßstab 1 : 333

Lage der Fläche in der Außenszene:

Markierter Punkt:

(2391.425 m, 28.527 m, 0.000 m)

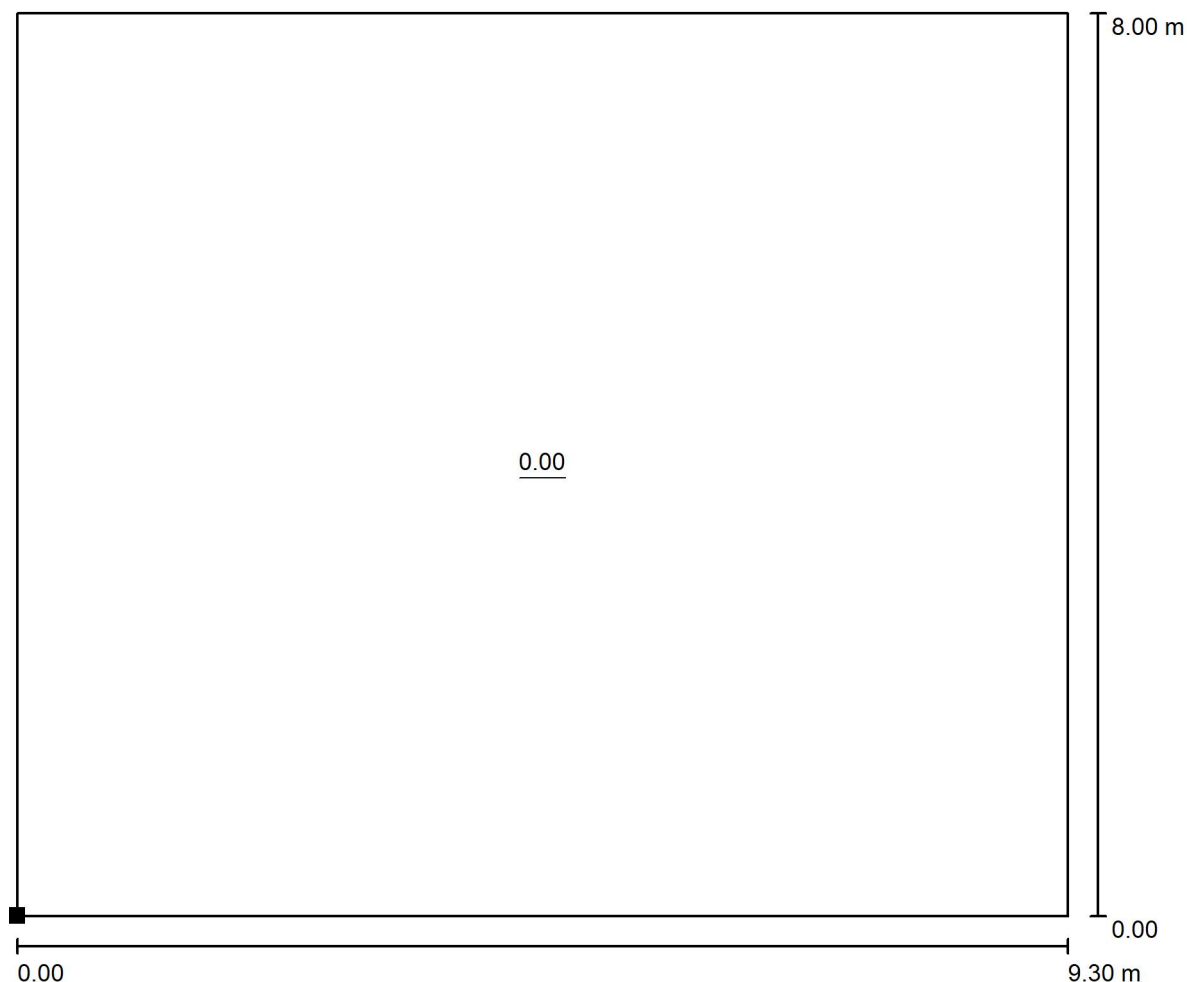


Raster: 4 x 1 Punkte

 E_m [lx]
0.01 E_{min} [lx]
0.01 E_{max} [lx]
0.01 g_1
0.965 g_2
0.926



Müller-BBM Industry Solutions GmbH

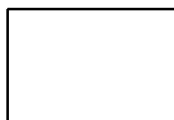
Helmut-A.-Müller-Straße 1 - 5
82152 PlaneggBearbeiter(in) Maira Martín Mínguez, Martina Freytag
Telefon +49(89)85602-3549
Fax
e-Mail Maira.MartinMinguez@mbbm-ind.com**Außenszene 1 / BA1_BA2_BA3 / Robert-Koch-Straße 25, Straßkirchen, IO 3 / Süd / Wertegrafik (E)**

Werte in Lux, Maßstab 1 : 67

Lage der Fläche in der Außenszene:

Markierter Punkt:

(661.136 m, 1760.337 m, 0.000 m)

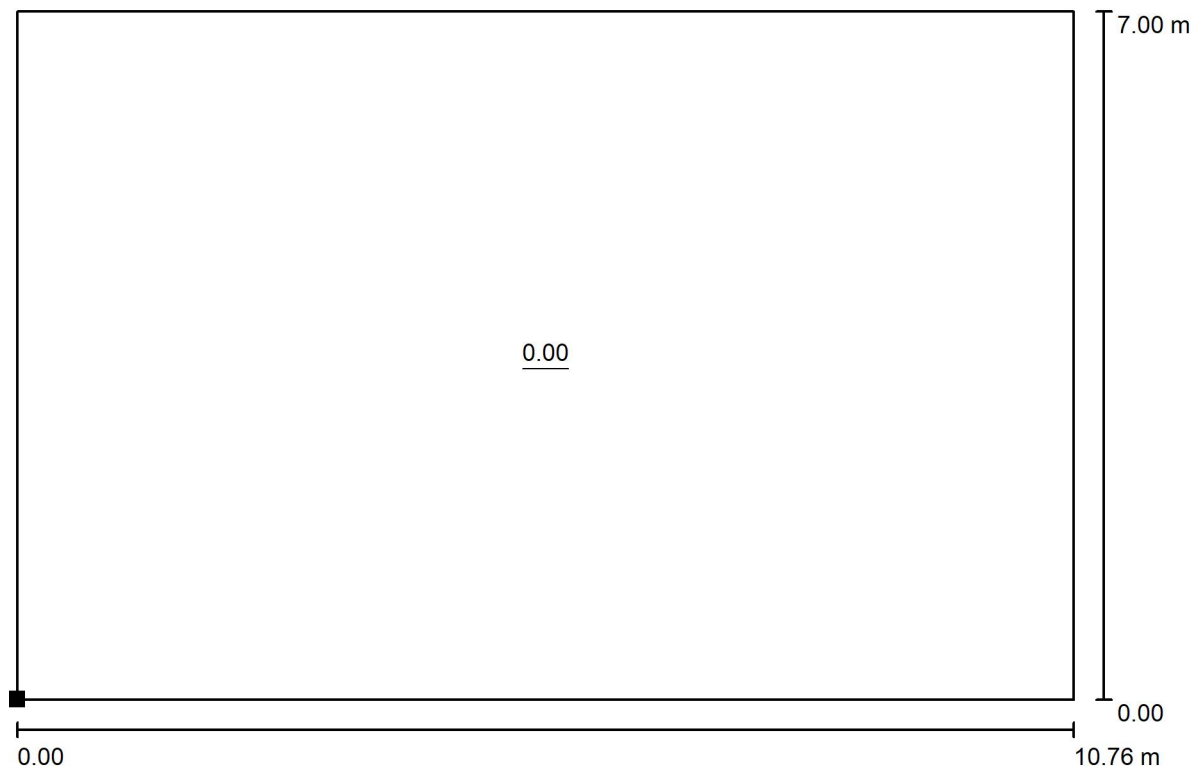


Raster: 1 x 1 Punkte

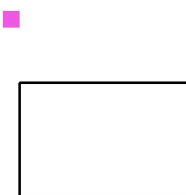
 E_m [lx]
0.00 E_{min} [lx]
0.00 E_{max} [lx]
0.00 g_1
1.000 g_2
1.000



Müller-BBM Industry Solutions GmbH

Helmut-A.-Müller-Straße 1 - 5
82152 PlaneggBearbeiter(in) Maira Martín Mínguez, Martina Freytag
Telefon +49(89)85602-3549
Fax
e-Mail Maira.MartinMinguez@mbbm-ind.com**Außenszene 1 / BA1_BA2_BA3 / Schafbergstraße 22. Straßkirchen, IO 4 / Südwest / Wertegrafik (E)**

Werte in Lux, Maßstab 1 : 77

Lage der Fläche in der Außenszene:
Markierter Punkt:
(1399.033 m, 2277.971 m, 0.000 m)

Raster: 1 x 1 Punkte

 E_m [lx]
0.00 E_{min} [lx]
0.00 E_{max} [lx]
0.00 g_1
1.000 g_2
1.000

Anhang C

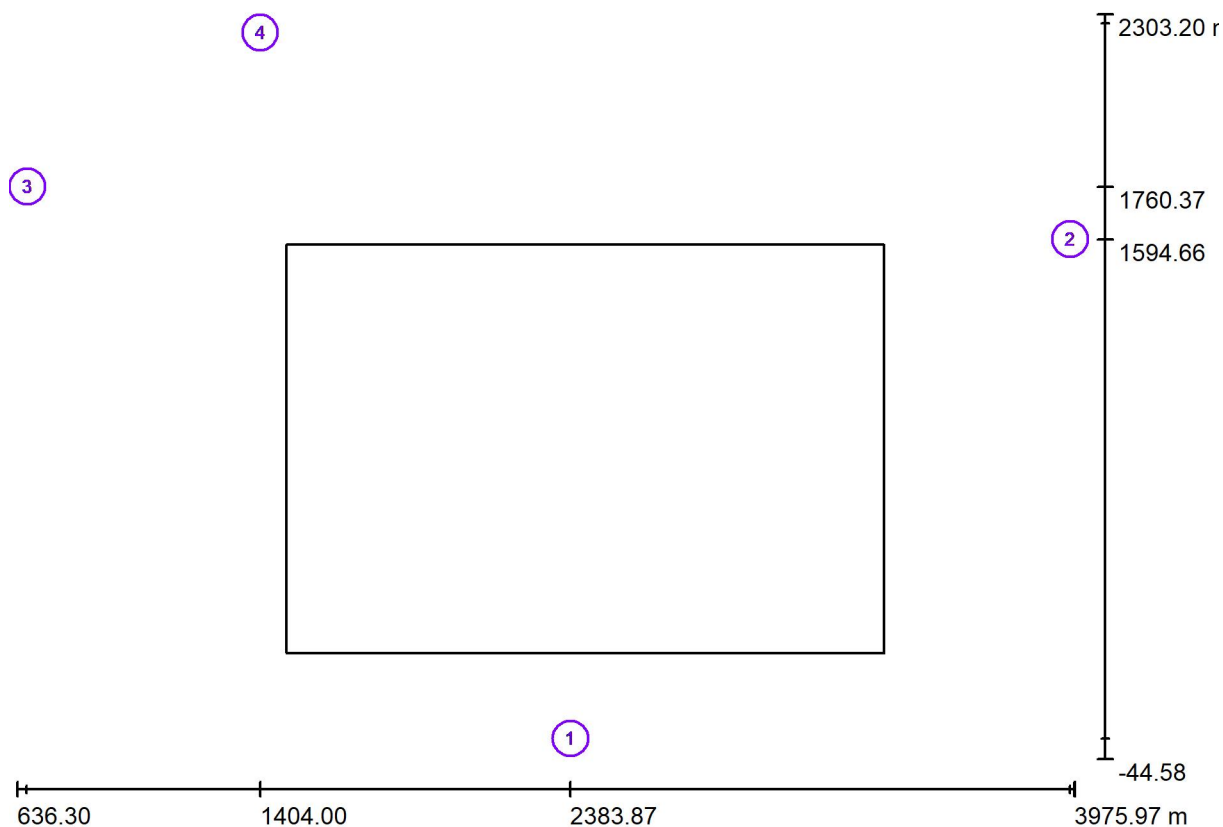
Berechnungsergebnisse Blendung

Lichtstärken IO Proportionalitätsfaktoren

\\S-muc-fs01\allefirmen\MI\Proj\175\MI75460\MI75460_01_BER_2D.DOCX:25.09.2023



Müller-BBM Industry Solutions GmbH

Helmut-A.-Müller-Straße 1 - 5
82152 PlaneggBearbeiter(in) Maira Martín Mínguez, Martina Freytag
Telefon +49(89)85602-3549
Fax
e-Mail Maira.MartinMinguez@mbbm-ind.com**Außenszene 1 / Lichtstärkeberechnungspunkte (Koordinatenliste)**

Maßstab 1 : 23876

Liste der Lichtstärkeberechnungspunkte

Nr.	Bezeichnung	Position [m]		
		X	Y	Z
1	IO 1, Makofen 2	2383.867	19.678	5.300
2	IO 2, Makofener Straße 38	3961.700	1594.660	5.300
3	IO 3, Robert-Koch-Straße 25	665.800	1760.369	5.300
4	IO 4, Schafbergstraße 22	1404.000	2276.100	5.300

Müller-BBM Industry Solutions GmbH

Helmut-A.-Müller-Straße 1 - 5
82152 PlaneggBearbeiter(in) Maira Martín Mínguez, Martina Freytag
Telefon +49(89)85602-3549
Fax
e-Mail Maira.MartinMinguez@mbbm-ind.com**Außenszene 1 / BA1_BA2_BA3 / IO 1, Makofen 2 / Zusammenfassung****Mögliche Störquellen**

Nr.	Leuchte	Position [m]			Lichtaustritt	Lichtstärke [cd]
		X	Y	Z		
16	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	1995.687	844.475	10.000	Lichtaustritt 1	2
17	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	1970.004	857.901	10.000	Lichtaustritt 1	2
18	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	1944.320	871.326	10.000	Lichtaustritt 1	2
19	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	1918.637	884.752	10.000	Lichtaustritt 1	2
20	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	1892.953	898.178	10.000	Lichtaustritt 1	2
21	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2275.544	566.426	10.000	Lichtaustritt 1	4
22	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2249.944	579.682	10.000	Lichtaustritt 1	4
23	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2224.345	592.938	10.000	Lichtaustritt 1	4
24	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2198.746	606.193	10.000	Lichtaustritt 1	3
25	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2173.147	619.449	10.000	Lichtaustritt 1	3
26	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2147.547	632.705	10.000	Lichtaustritt 1	3
27	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2121.948	645.960	10.000	Lichtaustritt 1	3
28	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2096.349	659.216	10.000	Lichtaustritt 1	3
29	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2070.749	672.472	10.000	Lichtaustritt 1	3
30	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2045.150	685.727	10.000	Lichtaustritt 1	3
31	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2019.551	698.983	10.000	Lichtaustritt 1	3
32	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	1993.952	712.239	10.000	Lichtaustritt 1	3
33	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	1968.352	725.495	10.000	Lichtaustritt 1	3

WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65]

34	IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	1942.753	738.750	10.000	Lichtaustritt 1	3
35	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	1917.154	752.006	10.000	Lichtaustritt 1	2
36	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	1891.554	765.262	10.000	Lichtaustritt 1	3
37	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	1865.955	778.517	10.000	Lichtaustritt 1	3
38	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	1840.356	791.773	10.000	Lichtaustritt 1	3
39	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	1582.844	989.034	10.000	Lichtaustritt 1	2

Müller-BBM Industry Solutions GmbH

Helmut-A.-Müller-Straße 1 - 5
82152 Planegg

Bearbeiter(in) Maira Martín Mínguez, Martina Freytag
 Telefon +49(89)85602-3549
 Fax
 e-Mail Maira.MartinMinguez@mbbm-ind.com

Außenszene 1 / BA1_BA2_BA3 / IO 1, Makofen 2 / Zusammenfassung**Mögliche Störquellen**

Nr.	Leuchte	Position [m]			Lichtaustritt	Lichtstärke [cd]
		X	Y	Z		
40	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	1602.715	970.073	10.000	Lichtaustritt 1	2
41	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	1626.823	957.546	10.000	Lichtaustritt 1	2
42	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	1650.931	945.018	10.000	Lichtaustritt 1	2
43	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	1675.038	932.491	10.000	Lichtaustritt 1	2
44	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	1699.146	919.964	10.000	Lichtaustritt 1	2
45	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	1723.254	907.436	10.000	Lichtaustritt 1	2
46	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	1747.362	894.909	10.000	Lichtaustritt 1	2
47	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	1771.469	882.382	10.000	Lichtaustritt 1	2
48	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	1795.577	869.854	10.000	Lichtaustritt 1	2
49	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	1819.685	857.327	10.000	Lichtaustritt 1	2
50	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2628.890	334.744	10.000	Lichtaustritt 1	10
51	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2604.259	347.620	10.000	Lichtaustritt 1	9
52	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2579.627	360.496	10.000	Lichtaustritt 1	8
53	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2554.995	373.372	10.000	Lichtaustritt 1	8
54	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2530.363	386.248	10.000	Lichtaustritt 1	9
55	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2505.732	399.124	10.000	Lichtaustritt 1	10
56	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2481.100	412.000	10.000	Lichtaustritt 1	9
57	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2456.468	424.876	10.000	Lichtaustritt 1	7

WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65]

58	IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2431.837	437.752	10.000	Lichtaustritt 1	7
59	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2407.205	450.628	10.000	Lichtaustritt 1	6
60	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2382.573	463.504	10.000	Lichtaustritt 1	5
61	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2357.941	476.380	10.000	Lichtaustritt 1	5
62	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2333.310	489.256	10.000	Lichtaustritt 1	5
63	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2308.678	502.132	10.000	Lichtaustritt 1	4



Müller-BBM Industry Solutions GmbH

Helmut-A.-Müller-Straße 1 - 5
82152 PlaneggBearbeiter(in) Maira Martín Mínguez, Martina Freytag
Telefon +49(89)85602-3549
Fax
e-Mail Maira.MartinMinguez@mbbm-ind.com**Außenszene 1 / BA1_BA2_BA3 / IO 1, Makofen 2 / Zusammenfassung****Mögliche Störquellen**

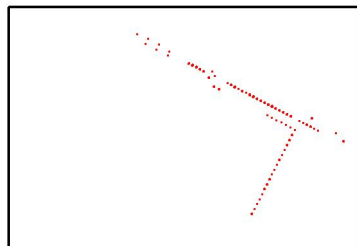
Nr.	Leuchte	Position [m]			Lichtaustritt	Lichtstärke [cd]
		X	Y	Z		
64	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2284.046	515.008	10.000	Lichtaustritt 1	4
65	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2273.784	530.979	10.000	Lichtaustritt 1	4
66	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2288.186	558.412	10.000	Lichtaustritt 1	4

Es sind nur Leuchten aufgelistet, die den Grenzwert der Störwirkung überschreiten. Dieser Grenzwert beträgt: 1 cd.

Müller-BBM Industry Solutions GmbH

Helmut-A.-Müller-Straße 1 - 5
82152 Planegg

Bearbeiter(in) Maira Martín Mínguez, Martina Freytag
 Telefon +49(89)85602-3549
 Fax
 e-Mail Maira.MartinMinguez@mbbm-ind.com

Außenszene 1 / BA1_BA2_BA3 / IO 2, Makofener Straße 38 / Zusammenfassung

+

Position: (3961.700 m, 1594.660 m, 5.300 m)

Mögliche Störquellen

Nr.	Leuchte	Position [m]			Lichtaustritt	Lichtstärke [cd]
		X	Y	Z		
1	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2587.060	1152.280	10.000	Lichtaustritt 1	2
2	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2613.930	1138.690	10.000	Lichtaustritt 1	2
3	WE-EF;Eulumdat2 108-2050 VFL530 [S70] IP66:LED-24/72W/3K;VFL530, Street and Area Lighting	3240.220	902.020	10.000	Lichtaustritt 1	2
4	WE-EF;Eulumdat2 108-2050 VFL530 [S70] IP66:LED-24/72W/3K;VFL530, Street and Area Lighting	3281.180	859.930	10.000	Lichtaustritt 1	2
5	WE-EF;Eulumdat2 108-2050 VFL530 [S70] IP66:LED-24/72W/3K;VFL530, Street and Area Lighting	3112.260	983.590	10.000	Lichtaustritt 1	2
6	WE-EF;Eulumdat2 108-1059 VFL540 [A60] IP66:LED-24/48W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2175.106	1431.823	12.000	Lichtaustritt 1	7
7	WE-EF;Eulumdat2 108-1059 VFL540 [A60] IP66:LED-24/48W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2233.206	1408.823	12.000	Lichtaustritt 1	6
8	WE-EF;Eulumdat2 108-1059 VFL540 [A60] IP66:LED-24/48W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2293.206	1377.323	12.000	Lichtaustritt 1	6
9	WE-EF;Eulumdat2 108-1059 VFL540 [A60] IP66:LED-24/48W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2347.606	1341.223	12.000	Lichtaustritt 1	5
10	WE-EF;Eulumdat2 108-1059 VFL540 [A60] IP66:LED-24/48W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2340.406	1319.023	12.000	Lichtaustritt 1	4
11	WE-EF;Eulumdat2 108-1059 VFL540 [A60] IP66:LED-24/48W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2279.406	1350.723	12.000	Lichtaustritt 1	5
12	WE-EF;Eulumdat2 108-1059 VFL540 [A60] IP66:LED-24/48W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2219.116	1382.123	12.000	Lichtaustritt 1	6
	WE-EF;Eulumdat2 108-1865 VFL540 [A60]					

13	IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	3045.026	968.653	12.000	Lichtaustritt 1	4
14	WE-EF;Eulumdat2 108-1865 VFL540 [A60] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	3064.953	958.221	12.000	Lichtaustritt 1	4
15	WE-EF;Eulumdat2 108-1865 VFL540 [A60] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	3084.881	947.790	12.000	Lichtaustritt 1	4

Müller-BBM Industry Solutions GmbH

Helmut-A.-Müller-Straße 1 - 5
82152 Planegg

Bearbeiter(in) Maira Martín Mínguez, Martina Freytag
 Telefon +49(89)85602-3549
 Fax
 e-Mail Maira.MartinMinguez@mbbm-ind.com

Außenszene 1 / BA1_BA2_BA3 / IO 2, Makofener Straße 38 / Zusammenfassung**Mögliche Störquellen**

Nr.	Leuchte	Position [m]			Lichtaustritt	Lichtstärke [cd]
		X	Y	Z		
16	WE-EF;Eulumdat2 108-1865 VFL540 [A60] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	3104.808	937.358	12.000	Lichtaustritt 1	4
17	WE-EF;Eulumdat2 108-1865 VFL540 [A60] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	3124.735	926.926	12.000	Lichtaustritt 1	5
18	WE-EF;Eulumdat2 108-1865 VFL540 [A60] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	3144.663	916.494	12.000	Lichtaustritt 1	5
19	WE-EF;Eulumdat2 108-1865 VFL540 [A60] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	3045.631	969.443	12.000	Lichtaustritt 1	18
20	WE-EF;Eulumdat2 108-1865 VFL540 [A60] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	3065.521	959.042	12.000	Lichtaustritt 1	19
21	WE-EF;Eulumdat2 108-1865 VFL540 [A60] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	3085.410	948.641	12.000	Lichtaustritt 1	20
22	WE-EF;Eulumdat2 108-1865 VFL540 [A60] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	3105.300	938.239	12.000	Lichtaustritt 1	22
23	WE-EF;Eulumdat2 108-1865 VFL540 [A60] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	3125.189	927.838	12.000	Lichtaustritt 1	24
24	WE-EF;Eulumdat2 108-1865 VFL540 [A60] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	3145.079	917.437	12.000	Lichtaustritt 1	26
25	WE-EF;Eulumdat2 108-1865 VFL540 [A60] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2898.800	1045.441	12.000	Lichtaustritt 1	4
26	WE-EF;Eulumdat2 108-1865 VFL540 [A60] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2918.734	1035.064	12.000	Lichtaustritt 1	4
27	WE-EF;Eulumdat2 108-1865 VFL540 [A60] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2938.667	1024.687	12.000	Lichtaustritt 1	4
28	WE-EF;Eulumdat2 108-1865 VFL540 [A60] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2958.601	1014.310	12.000	Lichtaustritt 1	4
29	WE-EF;Eulumdat2 108-1865 VFL540 [A60] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2978.534	1003.933	12.000	Lichtaustritt 1	4
30	WE-EF;Eulumdat2 108-1865 VFL540 [A60] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2998.468	993.555	12.000	Lichtaustritt 1	4
31	WE-EF;Eulumdat2 108-1865 VFL540 [A60] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2899.142	1046.094	12.000	Lichtaustritt 1	12
32	WE-EF;Eulumdat2 108-1865 VFL540 [A60] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2919.075	1035.718	12.000	Lichtaustritt 1	12
33	WE-EF;Eulumdat2 108-1865 VFL540 [A60] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2939.008	1025.343	12.000	Lichtaustritt 1	13
	WE-EF;Eulumdat2 108-1865 VFL540 [A60]					

34	IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2958.942	1014.967	12.000	Lichtaustritt 1	14
35	WE-EF;Eulumdat2 108-1865 VFL540 [A60] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2978.875	1004.592	12.000	Lichtaustritt 1	14
36	WE-EF;Eulumdat2 108-1865 VFL540 [A60] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2998.808	994.216	12.000	Lichtaustritt 1	15
37	WE-EF;Eulumdat2 108-1865 VFL540 [A60] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2659.103	1170.189	12.000	Lichtaustritt 1	2
38	WE-EF;Eulumdat2 108-1865 VFL540 [A60] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2679.039	1159.814	12.000	Lichtaustritt 1	3
39	WE-EF;Eulumdat2 108-1865 VFL540 [A60] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2698.975	1149.439	12.000	Lichtaustritt 1	3

Müller-BBM Industry Solutions GmbH

Helmut-A.-Müller-Straße 1 - 5
82152 Planegg

Bearbeiter(in) Maira Martín Mínguez, Martina Freytag
 Telefon +49(89)85602-3549
 Fax
 e-Mail Maira.MartinMinguez@mbbm-ind.com

Außenszene 1 / BA1_BA2_BA3 / IO 2, Makofener Straße 38 / Zusammenfassung**Mögliche Störquellen**

Nr.	Leuchte	Position [m]			Lichtaustritt	Lichtstärke [cd]
		X	Y	Z		
40	WE-EF;Eulumdat2 108-1865 VFL540 [A60] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2718.911	1139.065	12.000	Lichtaustritt 1	3
41	WE-EF;Eulumdat2 108-1865 VFL540 [A60] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2738.847	1128.690	12.000	Lichtaustritt 1	3
42	WE-EF;Eulumdat2 108-1865 VFL540 [A60] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2758.783	1118.315	12.000	Lichtaustritt 1	3
43	WE-EF;Eulumdat2 108-1865 VFL540 [A60] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2659.871	1172.003	12.000	Lichtaustritt 1	6
44	WE-EF;Eulumdat2 108-1865 VFL540 [A60] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2679.768	1161.522	12.000	Lichtaustritt 1	6
45	WE-EF;Eulumdat2 108-1865 VFL540 [A60] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2699.665	1151.042	12.000	Lichtaustritt 1	7
46	WE-EF;Eulumdat2 108-1865 VFL540 [A60] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2719.562	1140.561	12.000	Lichtaustritt 1	7
47	WE-EF;Eulumdat2 108-1865 VFL540 [A60] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2739.459	1130.081	12.000	Lichtaustritt 1	7
48	WE-EF;Eulumdat2 108-1865 VFL540 [A60] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2759.356	1119.600	12.000	Lichtaustritt 1	7
49	WE-EF;Eulumdat2 108-1865 VFL540 [A60] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2779.254	1109.120	12.000	Lichtaustritt 1	8
50	WE-EF;Eulumdat2 108-1865 VFL540 [A60] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2799.151	1098.639	12.000	Lichtaustritt 1	8
51	WE-EF;Eulumdat2 108-1865 VFL540 [A60] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2819.048	1088.159	12.000	Lichtaustritt 1	9
52	WE-EF;Eulumdat2 108-1865 VFL540 [A60] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2838.945	1077.678	12.000	Lichtaustritt 1	10
53	WE-EF;Eulumdat2 108-1865 VFL540 [A60] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2858.842	1067.198	12.000	Lichtaustritt 1	10
54	WE-EF;Eulumdat2 108-1865 VFL540 [A60] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2878.739	1056.717	12.000	Lichtaustritt 1	11
55	WE-EF;Eulumdat2 108-1865 VFL540 [A60] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2778.719	1107.940	12.000	Lichtaustritt 1	3
56	WE-EF;Eulumdat2 108-1865 VFL540 [A60] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2798.655	1097.565	12.000	Lichtaustritt 1	3
57	WE-EF;Eulumdat2 108-1865 VFL540 [A60] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2818.590	1087.191	12.000	Lichtaustritt 1	3
	WE-EF;Eulumdat2 108-1865 VFL540 [A60]					

58	IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2838.526	1076.816	12.000	Lichtaustritt 1	3
59	WE-EF;Eulumdat2 108-1865 VFL540 [A60] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2858.462	1066.441	12.000	Lichtaustritt 1	4
60	WE-EF;Eulumdat2 108-1865 VFL540 [A60] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2878.398	1056.066	12.000	Lichtaustritt 1	4
61	WE-EF;Eulumdat2 108-1865 VFL540 [A60] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2451.272	1274.135	12.000	Lichtaustritt 1	2
62	WE-EF;Eulumdat2 108-1865 VFL540 [A60] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2471.273	1263.624	12.000	Lichtaustritt 1	2
63	WE-EF;Eulumdat2 108-1865 VFL540 [A60] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2491.274	1253.113	12.000	Lichtaustritt 1	2

Müller-BBM Industry Solutions GmbH

Helmut-A.-Müller-Straße 1 - 5
82152 Planegg

Bearbeiter(in) Maira Martín Mínguez, Martina Freytag
 Telefon +49(89)85602-3549
 Fax
 e-Mail Maira.MartinMinguez@mbbm-ind.com

Außenszene 1 / BA1_BA2_BA3 / IO 2, Makofener Straße 38 / Zusammenfassung**Mögliche Störquellen**

Nr.	Leuchte	Position [m]			Lichtaustritt	Lichtstärke [cd]
		X	Y	Z		
64	WE-EF;Eulumdat2 108-1865 VFL540 [A60] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2511.275	1242.602	12.000	Lichtaustritt 1	2
65	WE-EF;Eulumdat2 108-1865 VFL540 [A60] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2531.275	1232.091	12.000	Lichtaustritt 1	2
66	WE-EF;Eulumdat2 108-1865 VFL540 [A60] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2452.811	1276.593	12.000	Lichtaustritt 1	4
67	WE-EF;Eulumdat2 108-1865 VFL540 [A60] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2472.783	1266.144	12.000	Lichtaustritt 1	5
68	WE-EF;Eulumdat2 108-1865 VFL540 [A60] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2492.755	1255.695	12.000	Lichtaustritt 1	5
69	WE-EF;Eulumdat2 108-1865 VFL540 [A60] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2512.727	1245.246	12.000	Lichtaustritt 1	5
70	WE-EF;Eulumdat2 108-1865 VFL540 [A60] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2532.699	1234.797	12.000	Lichtaustritt 1	5
71	WE-EF;Eulumdat2 108-1865 VFL540 [A60] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2576.763	1232.064	12.000	Lichtaustritt 1	2
72	WE-EF;Eulumdat2 108-1865 VFL540 [A60] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2560.319	1201.030	12.000	Lichtaustritt 1	2
73	WE-EF;Eulumdat2 108-1865 VFL540 [A60] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2591.030	1209.040	12.000	Lichtaustritt 1	3
74	WE-EF;Eulumdat2 108-1865 VFL540 [A60] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2591.910	1210.590	12.000	Lichtaustritt 1	7
75	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	3005.600	892.116	10.000	Lichtaustritt 1	2
76	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2992.217	865.813	10.000	Lichtaustritt 1	2
77	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2978.835	839.510	10.000	Lichtaustritt 1	2
78	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2965.452	813.207	10.000	Lichtaustritt 1	2
79	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2952.069	786.904	10.000	Lichtaustritt 1	2
80	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2938.686	760.600	10.000	Lichtaustritt 1	2
81	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2925.304	734.297	10.000	Lichtaustritt 1	2
	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65]					

82	IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2911.921	707.994	10.000	Lichtaustritt 1	2
83	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2898.538	681.691	10.000	Lichtaustritt 1	2
84	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2885.155	655.388	10.000	Lichtaustritt 1	2
85	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2871.773	629.084	10.000	Lichtaustritt 1	2
86	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2858.390	602.781	10.000	Lichtaustritt 1	2
87	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2845.007	576.478	10.000	Lichtaustritt 1	2

Müller-BBM Industry Solutions GmbH

Helmut-A.-Müller-Straße 1 - 5
82152 Planegg

Bearbeiter(in) Maira Martín Mínguez, Martina Freytag
 Telefon +49(89)85602-3549
 Fax
 e-Mail Maira.MartinMinguez@mbbm-ind.com

Außenszene 1 / BA1_BA2_BA3 / IO 2, Makofener Straße 38 / Zusammenfassung**Mögliche Störquellen**

Nr.	Leuchte	Position [m]			Lichtaustritt	Lichtstärke [cd]
		X	Y	Z		
88	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2831.624	550.175	10.000	Lichtaustritt 1	2
89	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2818.242	523.872	10.000	Lichtaustritt 1	2
90	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2804.859	497.568	10.000	Lichtaustritt 1	2
91	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2791.476	471.265	10.000	Lichtaustritt 1	2
92	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2873.063	999.321	10.000	Lichtaustritt 1	2
93	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2897.941	986.316	10.000	Lichtaustritt 1	2
94	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2922.819	973.311	10.000	Lichtaustritt 1	2
95	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2947.697	960.307	10.000	Lichtaustritt 1	2
96	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2972.576	947.302	10.000	Lichtaustritt 1	2
97	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2997.454	934.297	10.000	Lichtaustritt 1	2
98	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	3022.332	921.292	10.000	Lichtaustritt 1	2

Es sind nur Leuchten aufgelistet, die den Grenzwert der Störwirkung überschreiten. Dieser Grenzwert beträgt: 1 cd.

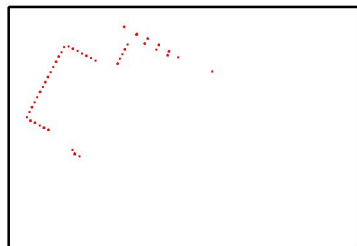
Müller-BBM Industry Solutions GmbH

Helmuth-A.-Müller-Straße 1 - 5
82152 Planegg

Bearbeiter(in) Maira Martín Mínguez, Martina Freytag
 Telefon +49(89)85602-3549
 Fax
 e-Mail Maira.MartinMinguez@mbbm-ind.com

Außenszene 1 / BA1_BA2_BA3 / IO 3, Robert-Koch-Straße 25 / Zusammenfassung

+



Position: (665.800 m, 1760.369 m, 5.300 m)

Mögliche Störquellen

Nr.	Leuchte	Position [m]			Lichtaustritt	Lichtstärke [cd]
		X	Y	Z		
1	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	1828.257	814.256	10.000	Lichtaustritt 1	2
2	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2070.207	1275.308	10.000	Lichtaustritt 1	2
3	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2083.648	1300.922	10.000	Lichtaustritt 1	2
4	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2097.090	1326.536	10.000	Lichtaustritt 1	2
5	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2110.532	1352.150	10.000	Lichtaustritt 1	2
6	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2123.973	1377.764	10.000	Lichtaustritt 1	2
7	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	1865.955	778.517	10.000	Lichtaustritt 1	2
8	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	1840.356	791.773	10.000	Lichtaustritt 1	2
9	WE-EF;Eulumdat2 108-2050 VFL530 [S70] IP66:LED-24/72W/3K;VFL530, Street and Area Lighting	2107.730	1472.250	10.000	Lichtaustritt 1	2
10	WE-EF;Eulumdat2 108-1059 VFL540 [A60] IP66:LED-24/48W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2173.777	1432.306	12.000	Lichtaustritt 1	2
11	WE-EF;Eulumdat2 108-1059 VFL540 [A60] IP66:LED-24/48W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2173.294	1430.977	12.000	Lichtaustritt 1	5
12	WE-EF;Eulumdat2 108-1059 VFL540 [A60] IP66:LED-24/48W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2231.877	1409.306	12.000	Lichtaustritt 1	2
	WE-EF;Eulumdat2 108-1059 VFL540 [A60]					

13	IP66:LED-24/48W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2231.394	1407.977	12.000	Lichtaustritt 1	4
14	WE-EF;Eulumdat2 108-1059 VFL540 [A60] IP66:LED-24/48W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2291.877	1377.806	12.000	Lichtaustritt 1	2
15	WE-EF;Eulumdat2 108-1059 VFL540 [A60] IP66:LED-24/48W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2291.394	1376.477	12.000	Lichtaustritt 1	4

Müller-BBM Industry Solutions GmbH

Helmut-A.-Müller-Straße 1 - 5
82152 Planegg

Bearbeiter(in) Maira Martín Mínguez, Martina Freytag
 Telefon +49(89)85602-3549
 Fax
 e-Mail Maira.MartinMinguez@mbbm-ind.com

Außenszene 1 / BA1_BA2_BA3 / IO 3, Robert-Koch-Straße 25 / Zusammenfassung**Mögliche Störquellen**

Nr.	Leuchte	Position [m]			Lichtaustritt	Lichtstärke [cd]
		X	Y	Z		
16	WE-EF;Eulumdat2 108-1059 VFL540 [A60] IP66:LED-24/48W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2346.277	1341.706	12.000	Lichtaustritt 1	2
17	WE-EF;Eulumdat2 108-1059 VFL540 [A60] IP66:LED-24/48W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2345.794	1340.377	12.000	Lichtaustritt 1	4
18	WE-EF;Eulumdat2 108-1059 VFL540 [A60] IP66:LED-24/48W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2339.077	1319.506	12.000	Lichtaustritt 1	2
19	WE-EF;Eulumdat2 108-1059 VFL540 [A60] IP66:LED-24/48W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2338.594	1318.177	12.000	Lichtaustritt 1	3
20	WE-EF;Eulumdat2 108-1059 VFL540 [A60] IP66:LED-24/48W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2278.077	1351.206	12.000	Lichtaustritt 1	2
21	WE-EF;Eulumdat2 108-1059 VFL540 [A60] IP66:LED-24/48W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2277.594	1349.877	12.000	Lichtaustritt 1	4
22	WE-EF;Eulumdat2 108-1059 VFL540 [A60] IP66:LED-24/48W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2217.787	1382.606	12.000	Lichtaustritt 1	2
23	WE-EF;Eulumdat2 108-1059 VFL540 [A60] IP66:LED-24/48W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2217.304	1381.277	12.000	Lichtaustritt 1	4
24	WE-EF;Eulumdat2 108-1558 VFL530 [P65] IP66:LED-24/48W/3K;VFL530, Street and Area Lighting	2394.590	1309.930	12.000	Lichtaustritt 1	2
25	WE-EF;Eulumdat2 108-1865 VFL540 [A60] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	2576.763	1232.064	12.000	Lichtaustritt 1	10
26	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	1582.844	989.034	10.000	Lichtaustritt 1	3
27	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	1597.161	1015.854	10.000	Lichtaustritt 1	3
28	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	1611.478	1042.674	10.000	Lichtaustritt 1	3
29	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	1625.795	1069.494	10.000	Lichtaustritt 1	3
30	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	1640.112	1096.314	10.000	Lichtaustritt 1	3
31	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	1654.429	1123.134	10.000	Lichtaustritt 1	3
32	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	1668.745	1149.954	10.000	Lichtaustritt 1	2
33	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	1683.062	1176.774	10.000	Lichtaustritt 1	2
	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65]					

34	IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	1697.379	1203.593	10.000	Lichtaustritt 1	2
35	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	1711.696	1230.413	10.000	Lichtaustritt 1	2
36	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	1726.013	1257.233	10.000	Lichtaustritt 1	2
37	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	1740.330	1284.053	10.000	Lichtaustritt 1	3
38	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	1754.647	1310.873	10.000	Lichtaustritt 1	3
39	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	1768.963	1337.693	10.000	Lichtaustritt 1	3

Müller-BBM Industry Solutions GmbH

Helmut-A.-Müller-Straße 1 - 5
82152 Planegg

Bearbeiter(in) Maira Martín Mínguez, Martina Freytag
 Telefon +49(89)85602-3549
 Fax
 e-Mail Maira.MartinMinguez@mbbm-ind.com

Außenszene 1 / BA1_BA2_BA3 / IO 3, Robert-Koch-Straße 25 / Zusammenfassung**Mögliche Störquellen**

Nr.	Leuchte	Position [m]			Lichtaustritt	Lichtstärke [cd]
		X	Y	Z		
40	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	1783.280	1364.513	10.000	Lichtaustritt 1	3
41	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	1807.966	1367.787	10.000	Lichtaustritt 1	2
42	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	1832.074	1355.260	10.000	Lichtaustritt 1	2
43	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	1856.182	1342.733	10.000	Lichtaustritt 1	2
44	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	1880.289	1330.205	10.000	Lichtaustritt 1	2
45	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	1904.397	1317.678	10.000	Lichtaustritt 1	2
46	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	1928.505	1305.151	10.000	Lichtaustritt 1	2
47	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	1952.613	1292.623	10.000	Lichtaustritt 1	2
48	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	1602.715	970.073	10.000	Lichtaustritt 1	2
49	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	1626.823	957.546	10.000	Lichtaustritt 1	2
50	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	1650.931	945.018	10.000	Lichtaustritt 1	2
51	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	1675.038	932.491	10.000	Lichtaustritt 1	2
52	WE-EF;Eulumdat2 108-1864 VFL540 [R65] IP66:LED-36/108W/3K;VFL540, Street and Area Lighting	1699.146	919.964	10.000	Lichtaustritt 1	2

Es sind nur Leuchten aufgelistet, die den Grenzwert der Störwirkung überschreiten. Dieser Grenzwert beträgt: 1 cd.

Abkürzungen:		
IO	Immissionsort	
h	Lichtpunkthöhe eines Scheinwerfers in m	
h_i	Höhe des Immissionsortes in m	
h'	Höhenunterschied Scheinwerfer - Immissionsort in m	
a	Abstand des Immissionsortes vom Fußpunkt des Scheinwerfers in m	
A	Scheinwerferaustrittsfläche in m^2	
A_s	Projektion der Scheinwerferaustrittsfläche in Richtung Immissionsort in m^2	
δ	Anstellwinkel des Scheinwerfers bezogen auf die Vertikale in Grad	
γ	Lichtausstrahlungswinkel des Scheinwerfers in Richtung Immissionsort bezogen auf die Scheinwerfernormale in Grad	
α	Horizontaler Beobachtungswinkel zwischen Immissionsort und Leuchtennormalen in Grad	
$I(\gamma)$	maximale Lichtstärke in Richtung γ in cd	
τ	Transmissionsgrad der Leuchtenaustrittsfläche	
r	Abstand des Scheinwerfers vom Immissionsort in m	
L_U	Leuchtdichte der Scheinwerferumgebung in cd/m^2	
k	Proportionalitätsfaktor zur Beurteilung der Blendungssituation	
hierbei gilt für:	Kurgebiete	00 - 24 Uhr $k = 32$
	WR, WA	06 - 20 Uhr $k = 96$
		20 - 22 Uhr, $k = 64$
		22 - 06, Uhr $k = 32$
	MD, MI	06 - 20 Uhr, $k = 160$
		20 - 22 Uhr, $k = 160$
		22 - 06 Uhr, $k = 32$
	MK, GE	06 - 22 Uhr, -
		22 - 06 Uhr, $k = 160$

Immissionsort IO 1, Makofen 2

Lichtquelle	h [m]	h _i [m]	h' [m]	a [m]	A [m²]	δ [°]	γ [°]	α [°]	A _S [m²]	I(γ) [cd]	τ	r [m]	L _U [cd/m²]	k
108-1864 VFL540	12	5,3	6,7	400	0,2	0	89	0	0,00	10	1	400	0,1	0,20

Lichtquelle	h [m]	h _i [m]	h' [m]	a [m]	A [m²]	δ [°]	γ [°]	α [°]	A _S [m²]	I(γ) [cd]	τ	r [m]	L _U [cd/m²]	k
108-1865 VFL540	12	5,3	6,7	1061	0,2	0	89,6	0	0,00	26	1	1061	0,1	0,07

Lichtquelle	h [m]	h _i [m]	h' [m]	a [m]	A [m²]	δ [°]	γ [°]	α [°]	A _S [m²]	I(γ) [cd]	τ	r [m]	L _U [cd/m²]	k
108-1865 VFL540	12	5,3	6,7	1983,00	0,2	0	89,8	0	0,00	10	1	1983	0,1	0,01