

Auftraggeber: Gemeinde Kirchheim b. München
Bauvorhaben: LI Gymnasium Kirchheim BP 2030
Projektnummer: 710-5467-1

Projektnotiz vom 2. Juli 2019

Lichttechnische Stellungnahme zu den Immissionen in der Nachbarschaft der Sportplatzbeleuchtung am Gymnasium Kirchheim

1. Aufgabenstellung

Die Gemeinde Kirchheim plant im Rahmen einer städtebaulichen Entwicklung zwischen dem Ortsteil Heimstetten und dem Ortsteil Kirchheim die Errichtung eines Gymnasiums mit Freianlagen. Im Bereich der Freianlagen sind Flutlichtanlagen zur Beleuchtung der Sportplätze (Rasensportfeld, Allwetterplatz, Beachvolleyballplatz) im Abendzeitraum geplant. Das Baurecht wird über den Bebauungsplan Nr. 100 hergestellt.

Um unlösbaren Immissionskonflikten im Bauvollzug vorzubeugen, soll im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens eine lichttechnische Prognose mit einer Flutlichtanlage in Standardkonfiguration erstellt und nach Lichtimmissionsrichtlinie des LAI [2] beurteilt werden.

Mit der Durchführung der Untersuchung wurde Möhler+Partner von der Gemeinde Kirchheim am 05.11.2018 beauftragt.

2. Grundlagenverzeichnis

- [1] DIN EN 12193, Licht und Beleuchtung- Sportstättenbeleuchtung; Deutsche Fassung EN 12193: 2007, April 2008
- [2] Hinweise zur Messung, Beurteilung und Minderung von Lichtimmissionen, Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI), Beschluss der LAI vom 28.10.2014
- [3] Software zur Lichtausbreitungsberechnung DIALux, Dial GmbH Germany, Version 4.13, Stand 2016
- [4] Bebauungsplan Nr. 8 der Gemeinde Kirchheim bei München vom 28.04.2003
- [5] Bebauungsplan Nr. 81 der Gemeinde Kirchheim bei München vom 11.05.2017
- [6] Bebauungsplan Nr. 52 der Gemeinde Kirchheim bei München vom 20.11.1980
- [7] Abstimmungsbesprechung „4. Technische Runde“ am 27.03.2018 mit der Gemeinde Kirchheim, Planern und den Investoren
- [8] Entwurf des Bebauungsplans Nr. 100 mit integriertem Grünordnungsplan „Kirchheim 2030“, Stand: 12.03.2019
- [9] Vorentwurf, Freianlagen Gymnasium Kirchheim 1:500, Datum: 17.10.2018
- [10] Schalltechnische Untersuchung „Strukturkonzept „Kirchheim 2030 – Neue Ortsmitte“, M+P Bericht Nr. 710-5467-1, 25.09. 2018

3. Methodik

Für die Lage der geplanten Sportflächen und der Nachbarschaft wurden der aktuelle Bebauungsplanentwurf [8] sowie die Freiflächenplanung [9] zugrunde gelegt.

Der Rasenplatz, die Allwetterplätze und die beiden Beachvolleyballfelder sind für den Schulsport und Vereinssport geplant. Nach DIN EN 12193 [1] würde das einer Ausleuchtung mit Beleuchtungsklasse III entsprechen.

Für alle Sportfelder soll demnach mit durchschnittlich 75 lx horizontaler Beleuchtungsstärke beleuchtet werden. Die genaue Lage ist der Sportflächen ist der Anlage 1 zu entnehmen.

Nach Aussage der Gemeinde Kirchheim [7] sollen die außerschulischen Nutzungen von 17-21:30 Uhr werktags stattfinden. Für die emissionsrelevanten Nutzungen wurde im ersten Ansatz ein sog. Vollbetrieb unterstellt, d.h. ein zeitgleicher Betrieb der beiden Sportfelder und Flutlichtanlagen wurde angesetzt. Dieser Maximalansatz wird hinsichtlich der Lichtimmissionen nach der Licht-Immissionsrichtlinie des LAI [3] beurteilt.

Auf Grundlage dieser Prognose werden etwaige Konfliktpotentiale aufgezeigt, um erforderlichenfalls Maßnahmen für die weiteren Planungen (baulich-technische Maßnahmen, z.B. Ausnutzung der Verschattung durch Baukörper oder Bepflanzung) oder im späteren Betrieb (organisatorische Maßnahmen) festzustellen.

4. Schutzbedürftige Nachbarschaft

Das Plangebiet zum Bebauungsplan Nr. 100 befindet sich südlich des Ortsteils Kirchheim und nördlich des Ortsteils Heimstetten in der Gemeinde Kirchheim b. München. Nördlich wird das Plangebiet durch die Staatstraße ST 2082 und im Westen durch den Heimstettener Moosweg begrenzt. Östlich und südlich grenzt eine Wohnbebauung an, im Osten das Lindenviertel und im Süden Kirchheim. Die Planungen sehen eine wohnungswirtschaftliche Nutzung mit Gemeinbedarfseinrichtungen und öffentlichen Grünflächen vor. Für die Wohngebiete ist als Schutzwürdigkeit ein reines Wohngebiet geplant.

Die geplanten Sportflächen befinden sich in 30 m Abstand südwestlich des Bebauungsplans Nr. 8 [4], welcher eine Schutzwürdigkeit eines allgemeinen Wohngebietes vorsieht. Westlich des Gymnasiums liegt gemäß dem Bebauungsplan Nr. 81 ein Haus für Kinder und Jugendzentrum.

Im Geltungsbereich des geplanten Bebauungsplans Nr. 100 liegt der Bebauungsplan Nr. 52 „Gemeinbedarf Gymnasium“, welche ohne Änderung überplant werden.

Des Weiteren liegt innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplan Nr. 100 direkt östlich der geplanten Sportflächen [9] in einem Abstand von ca. 30 m ein Wohngebiet. Westlich liegt innerhalb des Bebauungsplans Nr. 100 in einem Abstand von etwa 85 m ein weiteres Wohngebiet

Die Schutzwürdigkeit der maßgebenden Immissionsorte (vgl. Lageplan in Anlage 1) wurde wie folgt eingestuft:

Tabelle 1: Maßgebliche Immissionsorte und Immissionsrichtwerte (IRW) nach LAI [3]

Bez.	Lage	Schutz- bedürftigkeit	E _f [Ix]		k für Blendung		
			6-22 Uhr	22-6 Uhr	6-20 Uhr	20-22 Uhr	22-6 Uhr
IO 1	Latschenweg 14 [4]	WA	3	1	96	64	32
IO 2	Latschenweg 28 [4]	WA	3	1	96	64	32
IO 3	Heimstettner Str. 3a*	WR	3	1	96	64	32
IO 4	WR 11*	WR	3	1	96	64	32
IO 5	WR 11*	WR	3	1	96	64	32
IO 6	WR 11*	WR	3	1	96	64	32
IO 7	Hauptstraße 35 (JUZ)*	WA	3	1	96	64	32
IO 8	Goldeibenweg 15 [4]	WA	3	1	96	64	32

*Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 100

5. Emissionsansätze

5.1 Lichtemissionen

Genauere Randbedingungen für die Flutlichtanlagen, wie beispielsweise eine Lichtenanlagenprojektierung, liegen bisher noch nicht vor. Die Anforderungen an die Beleuchtungsgüte von Sportstätten sind in der DIN EN 12193 [2] vorgegeben. Darin werden 3 Güteklassen unterschieden:

Wettbewerbsniveau	Beleuchtungsklasse		
	I	II	III
International/National	*		
Regional	*	*	
Lokal	*	*	*
Training		*	*
Schulsport/Freizeitsport			*

Abbildung 1: Beleuchtungs-Güteklassen der DIN EN 12193 [2]

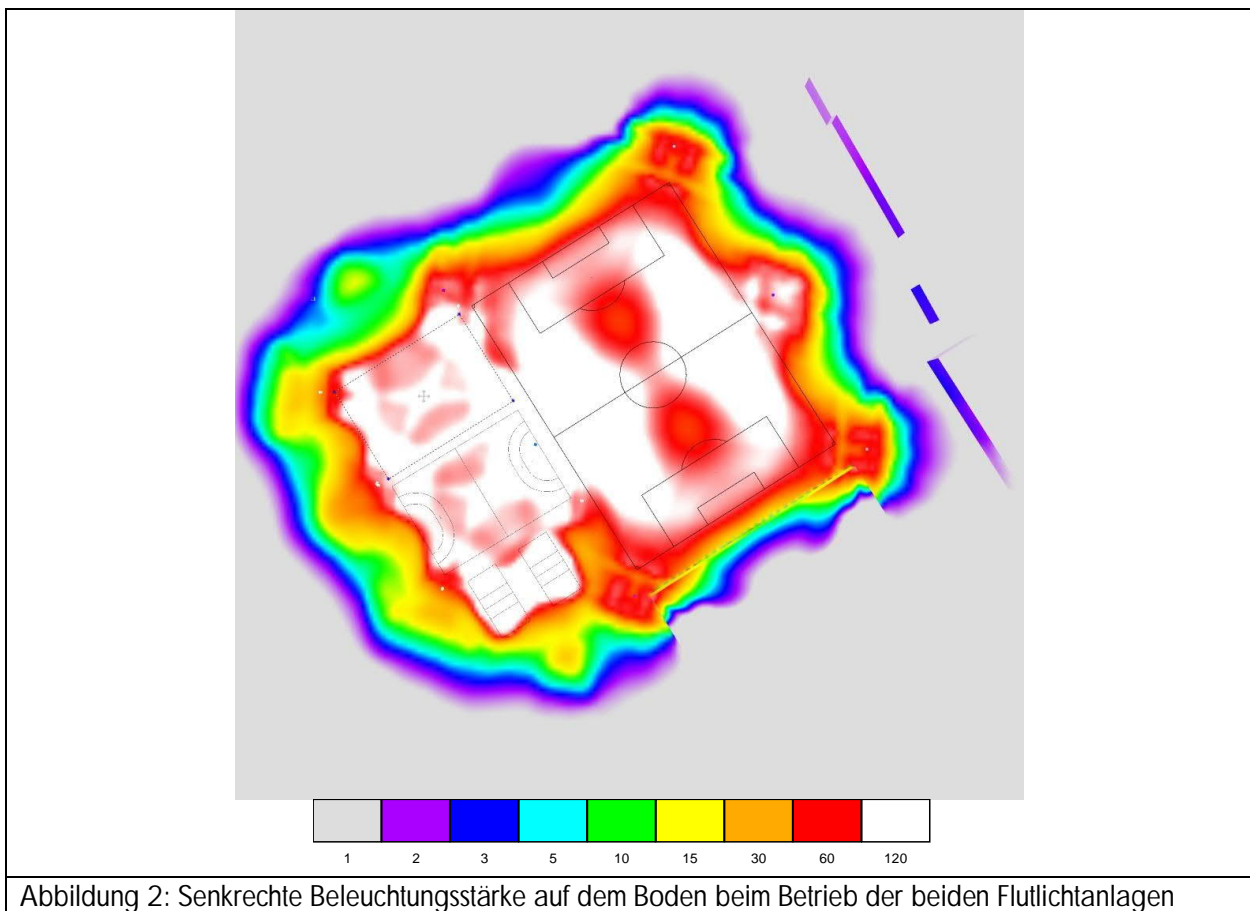
Da keine Lichtenanlagenprojektierung vorliegt wird anhand von Beispiel – Flutlichtkonfiguration gerechnet, die für alle Sportplätze 100 lx mittlere horizontaler Beleuchtungsstärke ausgelegt. Gemäß Tabelle A.2 der DIN EN 12193 [2] sind 75 lx mittlere horizontaler Beleuchtungsstärke erforderlich, somit liegt die ausgelegte Sportplatzbeleuchtung auf der sicheren Seite. Untergeordnete Beleuchtungsanlagen, wie die Beleuchtung von Gebäuden oder von Wegen wurden nicht betrachtet.

Ausgehend von der notwendigen mittleren horizontalen Beleuchtungsstärke erfolgte eine orientierende Auslegung der Flutlichtanlagen. Für das Rasenspielfeld wurde eine Mast/Montagehöhen der Strahler auf 20 m über OK Spielfläche gewählt. Als Leuchtmittel wurde ein für Sportstätten ausgelegter Flutlichtstrahler (PHILIPS OPTIVISION MVP507 MHNLA2000W) angesetzt. Für die Beachvolleyballfelder wurde eine Mast/Montagehöhen der Strahler wurden auf 8 m über OK Spielfläche gewählt und für die Allwetterplätze eine Höhe von 10 m. Für diese Sportplätze wurde als Lichtquelle ebenfalls ein für Sportstätten ausgelegter Flutlichtstrahler (SITECO 5XA7693F1G1AC Floodlight 20 maxi LED) angesetzt. Die gewählten Konfigurationen konnten die immissionswirksamen Auslegungsparameter gut erreichen. Die Lage der Leuchten ist dem Lageplan in Anlage 1 und der Leuchtenstückliste der Anlage 2 zu entnehmen.

6. Ausbreitungsberechnungen und Ergebnisse

6.1 Lichtimmissionen und Beurteilung

Einen ersten Überblick über die Raumaufhellung in Bodennähe und die Lichtgüte der Sportfelder zeigt Abbildung 2.



Die Lage der Immissionsorte und betrachtete Flutlichtsituation sind der Anlage 1 zu entnehmen.

Für die schulische und außerschulische Nutzung des Sportfeldes ist der beurteilungsrelevante Zeitraum der Tagzeitraum. Der Nachtzeitraum wird deshalb nachfolgend nicht beurteilt.

An den untersuchten Immissionsorten ergeben sich folgende Licht-Immissionen:

Tabelle 3: Kennzeichnende Lichtimmissionswerte in der Nachbarschaft (Prognose)					
Bez.	Raumaufhellung	Blendung		Zulässige Kenngrößen im Zeitraum 6-22 Uhr	
	E_r in lx	k_s	GR nach 4.4.1 der DIN EN 12464-2 ¹⁾	E_r [lx]	k
IO 1	1,6	97,5	35	3	64
IO 2	2,6	106,7	38	3	64
IO 3	2,6	142,9	36	3	64
IO 4	0,0	5,7	24	3	64
IO 5	0,0	23,4	35	3	64
IO 6	0,8	22,4	35	3	64
IO 7	0,2	19,7	26	3	64
IO 8	0,4	13,4	31	3	64

Fett: Überschreitung der Richtwerte der LAI [3]

¹⁾Die berechnete äquivalente Schleierleuchtdichte des Umfeldes basiert auf der Annahme eines vollkommen diffusen Reflexionsverhaltens des Umfeldes nach DIN EN 12464-2

Die ermittelten Beleuchtungsstärken sind an allen Immissionsorten unterhalb der zulässigen Tagwerte für Raumaufhellung nach LAI [3].

Im Tagzeitraum und innerhalb der besonders zu schützenden Tagzeiten (20-22 Uhr) sind jedoch Blendungen im Sinne der LAI zu erwarten. Überschreitungen der Richtwerte für Blendung sind am Immissionsort IO I 1, IO I 2 und IO I 3 zu erwarten, ausgehend von den Leuchten Nr.17 und 18, ermittelt worden. Da noch keine konkrete Lichtplanung vorliegt und mit einer Beispielanordnung gerechnet worden ist, können diese Blendungen beispielsweise mittels Blendschutz oder fachgerechter Lichtplanung vermieden werden. Ebenfalls kann durch eine fachgerechte Lichtplanung, dichte und hohe (möglichst ganzjährig blickdichte) Bepflanzungen vor allem im Osten des Rasenplatzes die Störwirkung weiter reduziert werden.

In Zusammenhang mit der ausführenden Lichtplanung und Wahl der Strahler ist hier auf die Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung der Störwirkung in Kapitel 6 der LAI [2] sowie auf die Hinweise über die schädliche Einwirkung von Beleuchtungsanlagen auf Tiere (Anhang 1 der LAI [2]) hinzuweisen.

Für den Bebauungsplan wird ein Textvorschlag unterbreitet.

7. Formulierungsvorschläge für den Bebauungsplan

7.1 Begründung

Für den Sportpark sind Flutlichtanlagen zur Beleuchtung Sportfelder vorgesehen, um eine ganzjährige Nutzung der Flächen zu ermöglichen. Der Betrieb der Flutlichtanlagen kann zu Lichtimmissionen in der Nachbarschaft führen. Maßgebend für deren Beurteilung sind die Hinweise zur Messung und Beurteilung von Lichtimmissionen (Beschluss der Bund/Länder- Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) vom 28.10.2014). Die Beurteilung von Lichtimmissionen umfasst die Wirkungsbereiche Raumaufhellung und Blendungen.

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens wurde eine lichttechnische Untersuchung (Möhler+Partner, Juli 2019) erstellt, um die zukünftige Betroffenheit der Nachbarschaft festzustellen und zu beurteilen.

Die Untersuchung einer üblichen Flutlichtanlage der Güteklasse III nach DIN EN 12193 zeigt die höchsten Lichtimmissionen in der östlichen Nachbarschaft mit bis zu $E_f=2,6$ lx Raumaufhellung und einem Blendwert von bis zu $k_s=143$. Tagsüber ist der Betrieb der Flutlichtanlagen ohne Störungen der Nachbarschaft möglich, da die zulässigen Immissionswerte der Lichtimmissionsrichtlinie zuverlässig eingehalten werden.

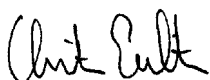
Es ergibt sich bei Betrieb der Flutlichtanlage ein erhöhter Blendwert an der Wohnnutzung im Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr.100 und im Geltungsbereich des nachbarschaftlichen Bebauungsplans Nr.8. Deshalb ist insbesondere bei der Auslegung des Rasenplatzes auf eine fachgerechte Beleuchtungsplanung zu achten, um die Nachbarschaft vor Blendwirkungen zu schützen. Die umliegenden Schulnutzungen sind aufgrund der spezifischen Nutzungszeiten nicht von den Lichtimmissionen der Flutlichtanlage betroffen. Die Anforderungen an den Lichtimmissionsschutz werden bei fachgerechter Lichtplanung eingehalten.

Weitergehende Details zum Schutz gegen Lichtimmissionen richten sich nach der konkreten Situierung der installierten Leuchtmittel und Beleuchtungsanlagen. Im Rahmen des Bebauungsplans liegen hierzu noch keine konkreten Planungen vor. Festsetzungen zum Lichtimmissionsschutz sind im Bebauungsplan nicht erforderlich.

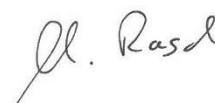
Die vorliegende Projektnotiz umfasst 6 Seiten und 3 Anlage. Eine auszugsweise Vervielfältigung ist nur mit Zustimmung der Möhler + Partner Ingenieure AG gestattet.

München, 2. Juli 2019

Möhler + Partner
Ingenieure AG

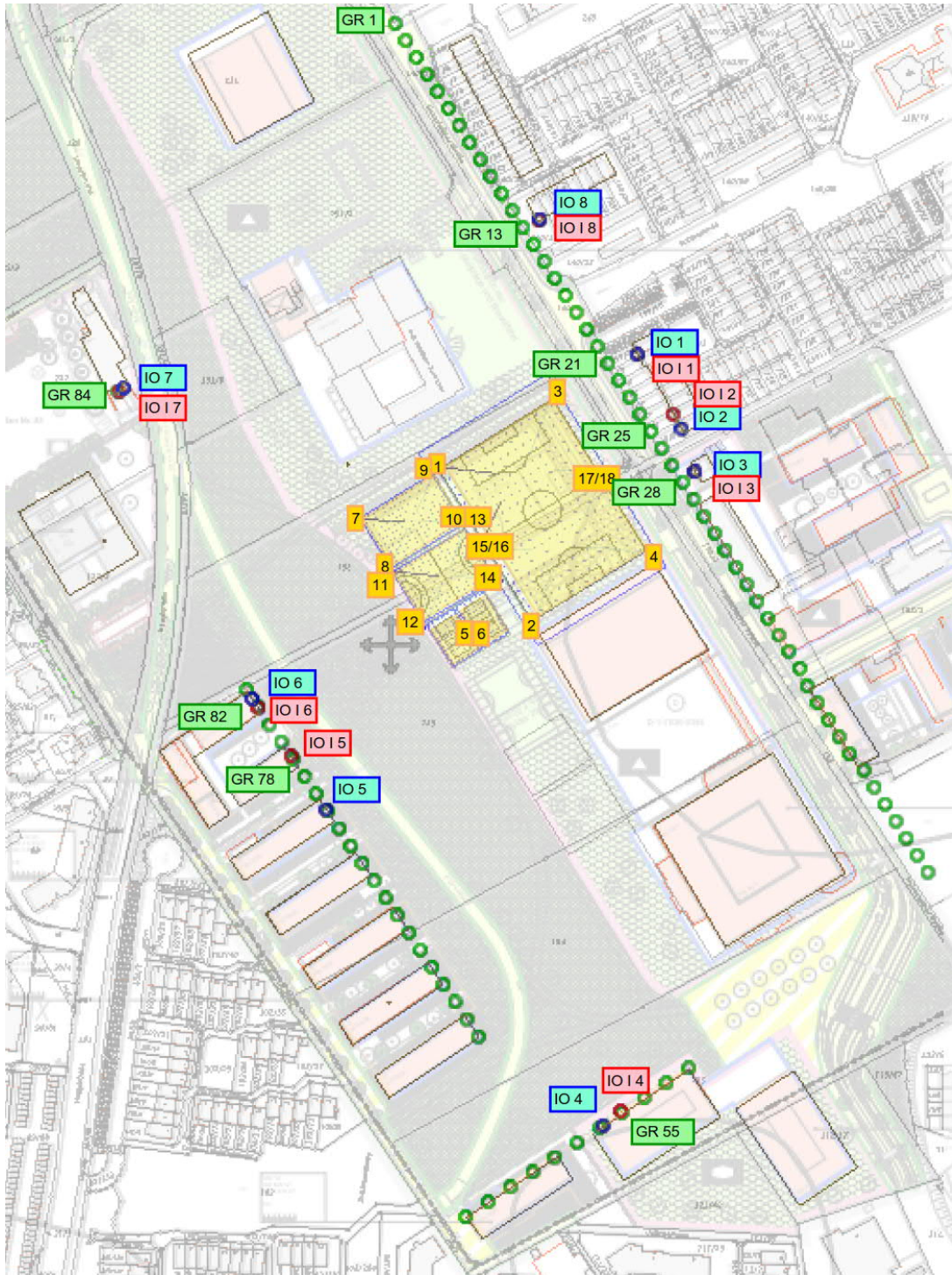


Dipl.-Ing. (FH) Christian Eulitz



i. V. Dipl.-Ing. (FH) Manuel Rasch.

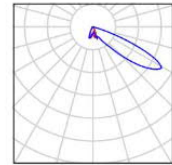
Anlage 1: Lage der Beleuchtungsanlagen und Immissionsorte



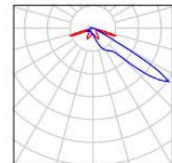
Anlage 2: Eingabedaten
Leuchtenstückliste:

Außenszene 1 / Leuchtenstückliste

8 Stück
Philips Leuchten 910400184812 OptiVision MVP507 MHN-LA2000W/842 400V NB SI
Artikel-Nr.: 910400184812
Lichtstrom (Leuchte): 171600 lm
Lichtstrom (Lampen): 220000 lm
Leuchtenleistung: 2123,0 W
Leuchtenklassifikation nach DIN: A10
CIE Flux Code: 28 69 99 100 79
Bestückung: 1 x MHN-LA2000W/400V/842 (Korrekturfaktor 0.800).



10 Stück
SITECO 5XA7693F1G1AC Floodlight 20 maxi LED
Artikel-Nr.: 5XA7693F1G1AC
Lichtstrom (Leuchte): 88100 lm
Lichtstrom (Lampen): 88100 lm
Leuchtenleistung: 877,6 W
Leuchtenklassifikation nach DIN: A10
CIE Flux Code: 37 82 97 100 100
Bestückung: 2 x LED 3000K / CRI >= 80 (Korrekturfaktor 0.800).



Leuchtendatenblatt:
Rasenspielfeld

Projekt 1

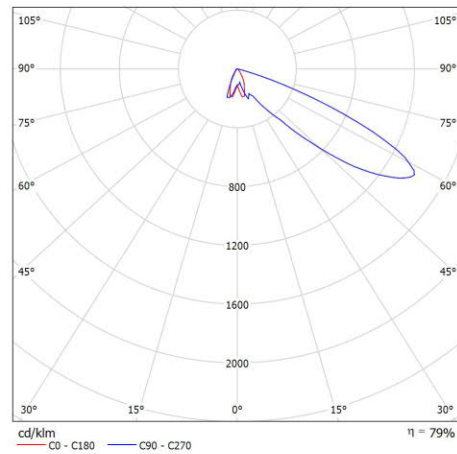


Bearbeiter(in)
Telefon
Fax
e-Mail

**PHILIPS Leuchten 910400184812 OPTIVISION MVP507 MHNLA2000W/842 K NB /
Leuchtendatenblatt**



Lichtaustritt 1:



Leuchtenklassifikation nach DIN: A10
CIE Flux Code: 28 69 99 100 79

Kompakter Hochleistungs-Planflächenscheinwerfer,
engstrahlend,
mit Hochdruck-Halogen-Metaldampflampe, MHN-LA2000W

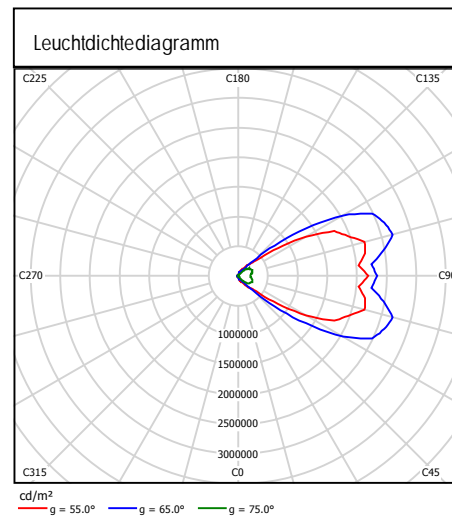
Gehäuse aus Silumin-Druckguß mit äußerst geringem Kupfergehalt für hohe Korrosionsbeständigkeit. Sehr kompakt. Geringe Windangriffsfläche. Gehärtete Sicherheitsglasscheibe, 5mm stark, Scharniere und Verschlüsse rostfrei aus Edelstahl. Montagebügel feuerverzinkt, schwarz lackiert, für stehende oder hängende Scheinwerfers. Kabeleinführung PG13,5.

Hocheffektive, computerberechnete Optik mit Anti-Streulichkonzeption zur Blendungsbegrenzung und zur Vermeidung von Streulichverlusten.

Betrieb mit externem Vorschaltgerät/elektrischer Einheit

Schutzklasse I, Schutzart IP 65, ENEC 05, CE-Zeichen

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



Allwetterplätze und Beachvolleyballplätze:

SITECO 5XA7693F1G1AC Floodlight 20 maxi LED / Leuchtdatenblatt



Leuchtenklassifikation nach DIN: A10
CIE Flux Code: 37 82 97 100 100

5XA7693F1G1AC

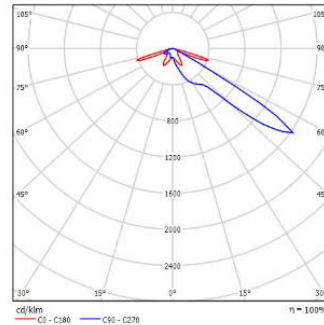
, Floodlight 20 maxi LED, Fluter, , LED-Einheit, primäre Lichtlenkung mit Linse, aus PMMA, primäre lichttechn. Abdeckung: Abdeckscheibe, aus Einscheiben-Sicherheitsglas, klar, Lichtverteilung: PL33, Lichtaustritt: direkt strahlend, Montageart: Anbau, LED, LED-High Power, Bemessungslichtstrom: 88.100lm, Lichtausbeute: 100lm/W, Lichtfarbe: 830, Farbtemperatur: 3000K, Vorschaltgerät: EVG Basic, Steuerung: Leistungsreduzierung, Überhitzungsschutz, elektronische Leistungsreduzierung, mit Klemme, 4polig, max. 2,5mm², Netzanschluss: 220..240V, AC, 50/60Hz, Bemessungsleistung: 878W, LED-Einheit, Leuchtenmodul, aus Aluminium, Druckguss, Siteco® eisenglimmer (DB 702S), Länge: 975mm, Breite: 730mm, Höhe: 115mm, Gehäuse-Rahmen, aus Aluminium, Druckguss, Tragbügel, aus Stahl, verzinkt, EIN/AUS, Schutzart (gesamt): IP66, Schutzklasse (gesamt): SK I (Schutzerdung), Prüfzeichen: CE, Ballwurfsicherheit: ballwurfsicher, zul. Umgebungstemperatur für Innenräume: -40..+40°C, zul. Umgebungstemperatur für Außenanwendungen: -40..+50°C, Verpackungseinheit: 1 Stück

Lichtverteilung: PL33

Werkseinstellung: Lichtstromanteil=100%

Prüfbefund: 58587

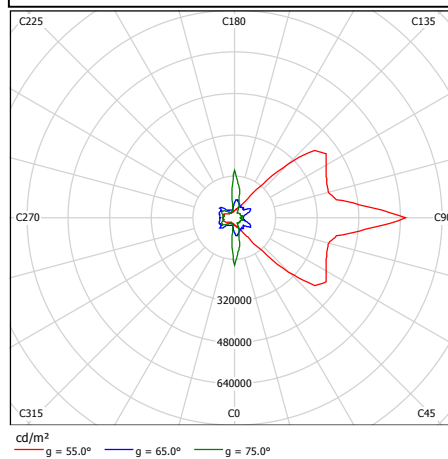
Lichtaustritt 1:



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

Bestandteile:
•2 x

Leuchtdichtediagramm



Anlage 3: Einzelpunktberechnung Licht
Berechnungspunkte Raumaufhellung

Nr	Bezeichnung	Typ	Position [m]			Rotation [°]			Wert [lx]
			X	Y	Z	X	Y	Z	
1	IO 1	vertikal, eben	-261,0	315,6	4,6	0	0	-150	1,63
2	IO 2	vertikal, eben	-239,8	280,2	4,6	0	0	-150	2,59
3	IO 3	vertikal, eben	-233,4	259,6	4,6	0	0	-150	2,58
4	IO 4	vertikal, eben	-277,2	-52,5	7,6	0	0	125	0,00
5	IO 5	vertikal, eben	-409,4	98,2	7,6	0	0	35	0,00
6	IO 6	vertikal, eben	-444,7	151,1	7,6	0	0	35	0,75
7	IO 7	vertikal, eben	-505,8	299,6	7,6	0	0	-55	0,22
8	IO 8	vertikal, eben	-307,4	380,2	7,6	0	0	-65	0,43

GR Beobachter

Nr	Bezeichnung	Position [m]			Blickwinkelbereich [°]				Max
		X	Y	Z	Start	Ende	Schrittweite	Neigung	
1	GR 1	-376,5	473,5	1,6	0	360	15	-2	25 2)
2	GR 2	-371,4	465,4	1,6	0	360	15	-2	26 2)
3	GR 3	-366,3	457,3	1,6	0	360	15	-2	26 2)
4	GR 4	-361,2	449,2	1,6	0	360	15	-2	26 2)
5	GR 5	-356,2	441,1	1,6	0	360	15	-2	25 2)
6	GR 6	-351,1	433,0	1,6	0	360	15	-2	24 2)
7	GR 7	-346,0	424,9	1,6	0	360	15	-2	23 2)
8	GR 8	-340,9	416,8	1,6	0	360	15	-2	24 2)
9	GR 9	-335,9	408,6	1,6	0	360	15	-2	28 2)
10	GR 10	-330,8	400,5	1,6	0	360	15	-2	31 2)
11	GR 11	-325,7	392,4	1,6	0	360	15	-2	31 2)
12	GR 12	-320,6	384,3	1,6	0	360	15	-2	30 2)
13	GR 13	-315,5	376,2	1,6	0	360	15	-2	31 2)
14	GR 14	-310,5	368,1	1,6	0	360	15	-2	30 2)
15	GR 15	-305,4	360,0	1,6	0	360	15	-2	29 2)
16	GR 16	-300,3	351,9	1,6	0	360	15	-2	33 2)
17	GR 17	-295,2	343,8	1,6	0	360	15	-2	34 2)
18	GR 18	-290,1	335,7	1,6	0	360	15	-2	33 2)
19	GR 19	-285,1	327,6	1,6	0	360	15	-2	35 2)
20	GR 20	-280,0	319,5	1,6	0	360	15	-2	35 2)
21	GR 21	-274,9	311,4	1,6	0	360	15	-2	35 2)
22	GR 22	-269,8	303,3	1,6	0	360	15	-2	32 2)
23	GR 23	-264,7	295,2	1,6	0	360	15	-2	33 2)
24	GR 24	-259,7	287,1	1,6	0	360	15	-2	36 2)
25	GR 25	-254,6	279,0	1,6	0	360	15	-2	38 2)
26	GR 26	-249,5	270,9	1,6	0	360	15	-2	36 2)
27	GR 27	-244,4	262,8	1,6	0	360	15	-2	35 2)
28	GR 28	-239,3	254,7	1,6	0	360	15	-2	36 2)
29	GR 29	-234,3	246,6	1,6	0	360	15	-2	34 2)
30	GR 30	-229,2	238,5	1,6	0	360	15	-2	32 2)
31	GR 31	-224,1	230,4	1,6	0	360	15	-2	33 2)
32	GR 32	-219,0	222,3	1,6	0	360	15	-2	35 2)
33	GR 33	-213,9	214,2	1,6	0	360	15	-2	25 2)
34	GR 34	-208,9	206,1	1,6	0	360	15	-2	20 2)
35	GR 35	-203,8	198,0	1,6	0	360	15	-2	17 2)
36	GR 36	-198,7	189,9	1,6	0	360	15	-2	12 2)
37	GR 37	-193,6	181,8	1,6	0	360	15	-2	<10 2)
38	GR 38	-188,5	173,7	1,6	0	360	15	-2	<10 2)
39	GR 39	-183,5	165,6	1,6	0	360	15	-2	<10 2)
40	GR 40	-180,1	157,1	1,6	0	360	15	-2	<10 2)
41	GR 41	-175,0	149,0	1,6	0	360	15	-2	<10 2)
42	GR 42	-169,9	140,9	1,6	0	360	15	-2	<10 2)
43	GR 43	-164,8	132,8	1,6	0	360	15	-2	<10 2)
44	GR 44	-159,7	124,7	1,6	0	360	15	-2	<10 2)
45	GR 45	-153,0	116,9	1,6	0	360	15	-2	<10 2)
46	GR 46	-147,9	108,8	1,6	0	360	15	-2	<10 2)
47	GR 47	-142,8	100,7	1,6	0	360	15	-2	<10 2)
48	GR 48	-137,8	92,6	1,6	0	360	15	-2	<10 2)

Nr	Bezeichnung	Position [m]			Blickwinkelbereich [°]				Max
		X	Y	Z	Start	Ende	Schrittweite	Neigung	
49	GR 49	-132,7	84,5	1,6	0	360	15	-2	<10 2)
50	GR 50	-127,6	76,4	1,6	0	360	15	-2	<10 2)
51	GR 51	-122,5	68,3	1,6	0	360	15	-2	<10 2)
52	GR 52	-236,4	-25,1	1,6	0	360	15	-2	21 2)
53	GR 53	-247,1	-32,2	1,6	0	360	15	-2	18 2)
54	GR 54	-257,7	-39,3	1,6	0	360	15	-2	20 2)
55	GR 55	-268,3	-46,4	1,6	0	360	15	-2	24 2)
56	GR 56	-279,0	-53,5	1,6	0	360	15	-2	23 2)
57	GR 57	-289,6	-60,6	1,6	0	360	15	-2	20 2)
58	GR 58	-300,2	-67,6	1,6	0	360	15	-2	<10 2)
59	GR 59	-310,8	-74,7	1,6	0	360	15	-2	<10 2)
60	GR 60	-321,5	-81,8	1,6	0	360	15	-2	<10 2)
61	GR 61	-332,1	-88,9	1,6	0	360	15	-2	<10 2)
62	GR 62	-342,7	-96,0	1,6	0	360	15	-2	<10 2)
63	GR 63	-336,8	-10,1	1,6	0	360	15	-2	26 2)
64	GR 64	-342,3	-1,8	1,6	0	360	15	-2	28 2)
65	GR 65	-347,8	6,4	1,6	0	360	15	-2	29 2)
66	GR 66	-353,4	14,7	1,6	0	360	15	-2	29 2)
67	GR 67	-358,9	23,0	1,6	0	360	15	-2	28 2)
68	GR 68	-364,4	31,2	1,6	0	360	15	-2	27 2)
69	GR 69	-369,9	39,5	1,6	0	360	15	-2	25 2)
70	GR 70	-375,5	47,8	1,6	0	360	15	-2	<10 2)
71	GR 71	-381,0	56,1	1,6	0	360	15	-2	31 2)
72	GR 72	-386,5	64,3	1,6	0	360	15	-2	33 2)
73	GR 73	-392,0	72,6	1,6	0	360	15	-2	33 2)
74	GR 74	-397,6	80,9	1,6	0	360	15	-2	32 2)
75	GR 75	-403,1	89,1	1,6	0	360	15	-2	32 2)
76	GR 76	-408,6	97,4	1,6	0	360	15	-2	32 2)
77	GR 77	-414,1	105,7	1,6	0	360	15	-2	35 2)
78	GR 78	-419,7	113,9	1,6	0	360	15	-2	35 2)
79	GR 79	-425,2	122,2	1,6	0	360	15	-2	32 2)
80	GR 80	-430,7	130,5	1,6	0	360	15	-2	33 2)
81	GR 81	-436,3	138,7	1,6	0	360	15	-2	36 2)
82	GR 82	-441,8	147,0	1,6	0	360	15	-2	35 2)
83	GR 83	-447,3	155,3	1,6	0	360	15	-2	32 2)
84	GR 84	-508,3	298,1	1,6	0	360	15	-2	26 2)

Lichtstärkeberechnungspunkte:

Möblicher IO		Leuchte	Abstand [m]		D Leuchte [m]	L Leuchte [m]	Leuchte [%]	Ausrichtung der Lampe [m°]	Einrichtung der vertikalen	Winkel zw. Betrachtungsrichtung R und der senkrechten auf As [Bogenmaß]		Raumwinkel Ωs [sr]	Umgebungsleuchtdichte (worst case) [cd/m²]	K (z.B. für Wohngebiete zw. 20-22 Uhr)	Umax zul. [cd/m²]	Ls [cd/m²]	ks	
Nr	Abstand [m]		Abstand [m]	Abstand [m]						Abstand [m]	Abstand [m]							Winkel zw. Betrachtungsrichtung R und der senkrechten auf As [Grad]
IO11	1	Philips Leuchten 9104001/84812 OptiVizion MP/507 MHN-LA2000W/8/42 400V NB S1	102	112,8	18,4	114,3	0,7	0,6	70%	1,3	75,75	4,955E-06	0,1	64,0	9092,2	386,1	2,7	
	2	Philips Leuchten 9104001/84812 OptiVizion MP/507 MHN-LA2000W/8/42 400V NB S1	71	141,1	18,4	142,3	0,7	0,6	70%	0,3 vertikal	1,4	77,58	2,925E-06	0,1	64,0	12112,1	270,2	1,4
	3	Philips Leuchten 9104001/84812 OptiVizion MP/507 MHN-LA2000W/8/42 400V NB S1	507	43,1	18,4	46,8	0,7	0,6	70%	0,3 vertikal	1,1	61,88	5,648E-05	0,1	64,0	2693,4	1928,9	45,8
	4	SITECO 5XA 6693F1G1AC Floodlight 20 maxi LED	171	95,1	18,4	96,8	0,7	0,6	70%	0,3 vertikal	1,3	74,06	7,699E-06	0,1	64,0	7293,9	650,6	5,7
	5	SITECO 5XA 6693F1G1AC Floodlight 20 maxi LED	102	153,3	6,4	153,5	0,9	0,7	70%	0,5 vertikal	1,4	82,63	2,279E-06	0,1	64,0	12366,1	207,6	1,1
	6	SITECO 5XA 6693F1G1AC Floodlight 20 maxi LED	130	153,6	6,4	153,7	0,9	0,7	70%	0,5 vertikal	1,4	82,63	2,679E-06	0,1	64,0	12366,1	264,6	1,4
	7	SITECO 5XA 6693F1G1AC Floodlight 20 maxi LED	128	155,1	8,4	155,3	0,9	0,7	70%	0,5 vertikal	1,4	81,91	2,866E-06	0,1	64,0	11953,8	265,9	1,4
	8	SITECO 5XA 6693F1G1AC Floodlight 20 maxi LED	1307	157,0	8,4	157,2	0,9	0,7	70%	0,5 vertikal	1,4	81,95	2,783E-06	0,1	64,0	12132,4	265,9	1,4
	9	SITECO 5XA 6693F1G1AC Floodlight 20 maxi LED	0	111,9	8,4	112,2	0,9	0,7	70%	0,5 vertikal	1,4	80,72	6,239E-06	0,1	64,0	8062,6	0,0	0,0
	10	SITECO 5XA 6693F1G1AC Floodlight 20 maxi LED	1040	157,0	8,4	157,2	0,9	0,7	70%	0,5 vertikal	1,4	80,82	5,939E-06	0,1	64,0	8062,6	0,0	0,0
	11	SITECO 5XA 6693F1G1AC Floodlight 20 maxi LED	1667	165,3	8,4	165,5	0,9	0,7	70%	0,5 vertikal	1,4	81,95	2,783E-06	0,1	64,0	12131,7	2116,5	11,2
	12	SITECO 5XA 6693F1G1AC Floodlight 20 maxi LED	0	114,3	8,4	114,6	0,9	0,7	70%	0,5 vertikal	1,4	82,11	2,464E-06	0,1	64,0	12893,8	3392,5	16,8
	13	SITECO 5XA 6693F1G1AC Floodlight 20 maxi LED	0	125,5	8,4	125,7	0,9	0,7	70%	0,5 vertikal	1,4	80,81	5,976E-06	0,1	64,0	8279,1	0,0	0,0
	14	SITECO 5XA 6693F1G1AC Floodlight 20 maxi LED	0	120,0	18,4	121,4	0,7	0,6	70%	0,5 vertikal	1,4	81,18	4,765E-06	0,1	64,0	9271,5	0,0	0,0
	15	Philips Leuchten 9104001/84812 OptiVizion MP/507 MHN-LA2000W/8/42 400V NB S1	0	120,0	18,4	121,4	0,7	0,6	70%	0,3 vertikal	1,3	76,30	4,228E-06	0,1	64,0	9845,0	0,0	0,0
	16	Philips Leuchten 9104001/84812 OptiVizion MP/507 MHN-LA2000W/8/42 400V NB S1	294	56,9	18,4	59,8	0,7	0,6	70%	0,3 vertikal	1,3	76,30	4,226E-06	0,1	64,0	9845,0	0,0	0,0
	17	Philips Leuchten 9104001/84812 OptiVizion MP/507 MHN-LA2000W/8/42 400V NB S1	1514	56,9	18,4	59,8	0,7	0,6	70%	0,3 vertikal	1,2	67,09	2,862E-06	0,1	64,0	3783,0	946,4	16,3
18	Philips Leuchten 9104001/84812 OptiVizion MP/507 MHN-LA2000W/8/42 400V NB S1	148	119,2	18,4	120,6	0,7	0,6	70%	0,3 vertikal	1,2	67,09	2,862E-06	0,1	64,0	3783,0	5760,3	97,9	
IO12	1	Philips Leuchten 9104001/84812 OptiVizion MP/507 MHN-LA2000W/8/42 400V NB S1	130	123,6	18,4	126,0	0,7	0,6	70%	0,3 vertikal	1,3	76,55	3,916E-06	0,1	64,0	10227,8	494,6	3,1
	2	Philips Leuchten 9104001/84812 OptiVizion MP/507 MHN-LA2000W/8/42 400V NB S1	130	58,3	18,4	61,1	0,7	0,6	70%	0,3 vertikal	1,2	67,50	2,691E-06	0,1	64,0	3601,7	570,1	9,4
	3	Philips Leuchten 9104001/84812 OptiVizion MP/507 MHN-LA2000W/8/42 400V NB S1	141	66,8	18,4	69,3	0,7	0,6	70%	0,3 vertikal	1,2	69,62	1,905E-05	0,1	64,0	4637,0	536,5	7,4
	4	Philips Leuchten 9104001/84812 OptiVizion MP/507 MHN-LA2000W/8/42 400V NB S1	124	141,3	6,4	141,5	0,9	0,7	70%	0,5 vertikal	1,4	82,42	3,240E-06	0,1	64,0	11244,2	252,4	1,4
	5	SITECO 5XA 6693F1G1AC Floodlight 20 maxi LED	1337	159,0	8,4	159,2	0,9	0,7	70%	0,5 vertikal	1,4	81,99	2,703E-06	0,1	64,0	12309,7	2729,9	14,1
	6	SITECO 5XA 6693F1G1AC Floodlight 20 maxi LED	1338	154,9	8,4	155,1	0,9	0,7	70%	0,5 vertikal	1,4	81,91	2,676E-06	0,1	64,0	11934,2	2316,0	12,4
	7	SITECO 5XA 6693F1G1AC Floodlight 20 maxi LED	0	117,4	8,4	117,7	0,9	0,7	70%	0,5 vertikal	1,4	80,92	5,620E-06	0,1	64,0	8551,1	0,0	0,0
	8	SITECO 5XA 6693F1G1AC Floodlight 20 maxi LED	0	111,8	8,4	112,1	0,9	0,7	70%	0,5 vertikal	1,4	80,72	6,314E-06	0,1	64,0	8054,6	0,0	0,0
	9	SITECO 5XA 6693F1G1AC Floodlight 20 maxi LED	1340	154,8	8,4	155,0	0,9	0,7	70%	0,5 vertikal	1,4	81,91	2,880E-06	0,1	64,0	11925,4	2727,1	14,6
	10	SITECO 5XA 6693F1G1AC Floodlight 20 maxi LED	1428	156,5	8,4	156,7	0,9	0,7	70%	0,5 vertikal	1,4	81,94	2,805E-06	0,1	64,0	12083,8	2906,1	15,4
	11	SITECO 5XA 6693F1G1AC Floodlight 20 maxi LED	0	111,3	8,4	111,6	0,9	0,7	70%	0,5 vertikal	1,4	80,70	6,372E-06	0,1	64,0	8017,7	0,0	0,0
	12	SITECO 5XA 6693F1G1AC Floodlight 20 maxi LED	0	113,7	8,4	114,0	0,9	0,7	70%	0,5 vertikal	1,4	80,79	6,049E-06	0,1	64,0	8228,7	0,0	0,0
	13	Philips Leuchten 9104001/84812 OptiVizion MP/507 MHN-LA2000W/8/42 400V NB S1	0	113,3	18,4	114,8	0,7	0,6	70%	0,3 vertikal	1,3	75,79	4,901E-06	0,1	64,0	9141,7	0,0	0,0
	14	Philips Leuchten 9104001/84812 OptiVizion MP/507 MHN-LA2000W/8/42 400V NB S1	837	41,5	18,4	45,4	0,7	0,6	70%	0,3 vertikal	1,1	61,12	6,156E-05	0,1	64,0	2579,5	3184,4	79,0
	15	Philips Leuchten 9104001/84812 OptiVizion MP/507 MHN-LA2000W/8/42 400V NB S1	1130	41,5	18,4	45,4	0,7	0,6	70%	0,3 vertikal	1,1	61,12	6,156E-05	0,1	64,0	2579,5	4299,2	106,7
	16	Philips Leuchten 9104001/84812 OptiVizion MP/507 MHN-LA2000W/8/42 400V NB S1	116	127,2	18,4	128,5	0,7	0,6	70%	0,3 vertikal	1,3	76,78	3,639E-06	0,1	64,0	10609,9	441,4	2,7
	17	Philips Leuchten 9104001/84812 OptiVizion MP/507 MHN-LA2000W/8/42 400V NB S1	166	109,1	18,4	110,6	0,7	0,6	70%	0,3 vertikal	1,3	75,44	5,402E-06	0,1	64,0	8707,7	742,0	5,5
18	Philips Leuchten 9104001/84812 OptiVizion MP/507 MHN-LA2000W/8/42 400V NB S1	277	78,4	18,4	80,5	0,7	0,6	70%	0,3 vertikal	1,3	71,80	1,266E-05	0,1	64,0	5887,4	1053,9	11,9	
19	Philips Leuchten 9104001/84812 OptiVizion MP/507 MHN-LA2000W/8/42 400V NB S1	282	43,1	18,4	46,9	0,7	0,6	70%	0,3 vertikal	1,1	61,91	5,627E-05	0,1	64,0	2698,0	1072,9	25,5	
20	SITECO 5XA 6693F1G1AC Floodlight 20 maxi LED	131	131,4	6,4	131,6	0,9	0,7	70%	0,5 vertikal	1,4	82,23	3,840E-06	0,1	64,0	10328,2	286,6	1,7	
21	SITECO 5XA 6693F1G1AC Floodlight 20 maxi LED	136	131,7	6,4	131,9	0,9	0,7	70%	0,5 vertikal	1,4	82,23	3,821E-06	0,1	64,0	10353,5	276,8	1,7	
22	SITECO 5XA 6693F1G1AC Floodlight 20 maxi LED	1759	163,0	8,4	163,2	0,9	0,7	70%	0,5 vertikal	1,4	82,06	2,549E-06	0,1	64,0	12674,9	3579,8	18,1	
23	SITECO 5XA 6693F1G1AC Floodlight 20 maxi LED	916	153,7	8,4	153,9	0,9	0,7	70%	0,5 vertikal	1,4	81,88	2,928E-06	0,1	64,0	11824,4	1864,2	10,1	
24	SITECO 5XA 6693F1G1AC Floodlight 20 maxi LED	0	124,7	8,4	124,9	0,9	0,7	70%	0,5 vertikal	1,4	81,16	4,838E-06	0,1	64,0	9201,0	0,0	0,0	
25	SITECO 5XA 6693F1G1AC Floodlight 20 maxi LED	0	112,2	8,4	112,6	0,9	0,7	70%	0,5 vertikal	1,4	80,74	6,427E-06	0,1	64,0	8097,4	0,0	0,0	
26	SITECO 5XA 6693F1G1AC Floodlight 20 maxi LED	1480	153,5	8,4	153,7	0,9	0,7	70%	0,5 vertikal	1,4	81,88	2,937E-06	0,1	64,0	11802,0	3072,0	16,3	
27	SITECO 5XA 6693F1G1AC Floodlight 20 maxi LED	128	149,1	8,4	149,3	0,9	0,7	70%	0,5 vertikal	1,4	81,79	3,148E-06	0,1	64,0	11400,5	2519,5	14,1	
28	SITECO 5XA 6693F1G1AC Floodlight 20 maxi LED	0	111,7	8,4	112,0	0,9	0,7	70%	0,5 vertikal	1,4	80,72	6,516E-06	0,1	64,0	8051,1	0,0	0,0	
29	SITECO 5XA 6693F1G1AC Floodlight 20 maxi LED	0	105,6	8,4	105,9	0,9	0,7	70%	0,5 vertikal	1,3	75,52	5,279E-06	0,1	64,0	8008,6	0,0	0,0	
30	Philips Leuchten 9104001/84812 OptiVizion MP/507 MHN-LA2000W/8/42 400V NB S1	0	110,0	18,4	111,6	0,7	0,6	70%	0,3 vertikal	1,3	75,52	5,279E-06	0,1	64,0	8008,6	0,0	0,0	
31	Philips Leuchten 9104001/84812 OptiVizion MP/507 MHN-LA2000W/8/42 400V NB S1	1554	42,5	18,4	46,3	0,7	0,6	70%	0,3 vertikal	1,1	61,59	5,838E-05	0,1	64,0	2648,8	5912,3	142,9	
32	Philips Leuchten 9104001/84812 OptiVizion MP/507 MHN-LA2000W/8/42 400V NB S1	282	42,5	18,4	46,3	0,7	0,6	70%	0,3 vertikal	1,1	61,59	5,838E-05	0,1	64,0	2648,8	1072,9	25,9	

Magblicher ID	Nr	Leuchte	Lichtstärke [cd]	Abstand [m]	Abstand [m]	Abstand [m]	Abstand R [m]	b Leuchte [m]	t Leuchte [m]	sichtbare Lichtausstrittsfläche [%]	sichtbare Lichtausstrittsfläche [m²]	Ausrichtung der Lampe	Winkel zw. Betrachtungsrichtung R und der senkrechten auf As [Bogenmaß]	Betrachtungsrichtung R und der Winkel zw. senkrechten auf As [Grad]	Raumwinkel Ωs [sr]	Umgebungsleuchtdichte (worst-case) [cd/m²]	K (z.B. für Wohngebiete zw. 20-22 Uhr)	Umax zul. [cd/m²]	LS [cd/m²]	KS
1014	1	Philips Leuchte n°10400084812 OpVivision MP507 MHN-LA2000W/842.400V/NB SI	0	327,7	18,4	322,2	0,7	0,6	70%	0,3 vertikal	1,4	8174	3,637E-07	0,1	64,0	3558,9	0,0	0,0	142,9	0,0
	2	Philips Leuchte n°10400084812 OpVivision MP507 MHN-LA2000W/842.400V/NB SI	0	233,8	18,4	234,5	0,7	0,6	70%	0,3 vertikal	1,4	8051	7,879E-07	0,1	64,0	2280,2	0,0	0,0	0,0	0,0
	3	Philips Leuchte n°10400084812 OpVivision MP507 MHN-LA2000W/842.400V/NB SI	0	346,5	18,4	347,0	0,7	0,6	70%	0,3 vertikal	1,4	8198	3,047E-07	0,1	64,0	3662,9	0,0	0,0	0,0	0,0
	4	Philips Leuchte n°10400084812 OpVivision MP507 MHN-LA2000W/842.400V/NB SI	0	266,9	18,4	267,6	0,7	0,6	70%	0,3 vertikal	1,4	8107	5,698E-07	0,1	64,0	2698,4	0,0	0,0	0,0	0,0
	5	SITECO SVA 7693F1G1AC Floodlight 20maxi LED	36	242,2	6,4	242,3	0,9	0,7	70%	0,3 vertikal	1,5	8350	9,477E-07	0,1	64,0	20789,6	73,3	0,2	0,0	0,0
	6	SITECO SVA 7693F1G1AC Floodlight 20maxi LED	37	242,1	6,4	242,2	0,9	0,7	70%	0,3 vertikal	1,5	8350	9,477E-07	0,1	64,0	20789,6	73,3	0,2	0,0	0,0
	7	SITECO SVA 7693F1G1AC Floodlight 20maxi LED	332	309,8	8,4	309,9	0,9	0,7	70%	0,3 vertikal	1,5	8346	5,829E-07	0,1	64,0	26514,8	67,7	1,6	0,0	0,0
	8	SITECO SVA 7693F1G1AC Floodlight 20maxi LED	0	281,5	8,4	281,6	0,9	0,7	70%	0,3 vertikal	1,5	8331	7,224E-07	0,1	64,0	23811,1	0,0	0,0	0,0	0,0
	9	SITECO SVA 7693F1G1AC Floodlight 20maxi LED	835	318,4	8,4	318,5	0,9	0,7	70%	0,3 vertikal	1,5	8350	5,481E-07	0,1	64,0	27536,9	1699,3	4,0	0,0	0,0
	10	SITECO SVA 7693F1G1AC Floodlight 20maxi LED	0	290,9	8,4	291,0	0,9	0,7	70%	0,3 vertikal	1,5	8336	6,708E-07	0,1	64,0	24710,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	11	SITECO SVA 7693F1G1AC Floodlight 20maxi LED	423	281,1	8,4	281,2	0,9	0,7	70%	0,3 vertikal	1,5	8330	7,247E-07	0,1	64,0	23773,9	860,9	2,3	0,0	0,0
	12	SITECO SVA 7693F1G1AC Floodlight 20maxi LED	0	249,2	8,4	249,4	0,9	0,7	70%	0,3 vertikal	1,5	8309	9,515E-07	0,1	64,0	20747,9	0,0	0,0	0,0	0,0
	13	SITECO SVA 7693F1G1AC Floodlight 20maxi LED	1031	290,6	8,4	290,8	0,9	0,7	70%	0,3 vertikal	1,5	8336	6,723E-07	0,1	64,0	24683,8	2200,0	5,7	0,0	0,0
	14	SITECO SVA 7693F1G1AC Floodlight 20maxi LED	0	260,0	8,4	260,1	0,9	0,7	70%	0,3 vertikal	1,5	8316	8,647E-07	0,1	64,0	21764,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	15	Philips Leuchte n°10400084812 OpVivision MP507 MHN-LA2000W/842.400V/NB SI	149	277,1	18,4	277,7	0,7	0,6	70%	0,3 vertikal	1,4	8122	5,209E-07	0,1	64,0	28050,1	567,0	1,3	0,0	0,0
	16	Philips Leuchte n°10400084812 OpVivision MP507 MHN-LA2000W/842.400V/NB SI	0	306,3	18,4	306,9	0,7	0,6	70%	0,3 vertikal	1,4	8158	4,088E-07	0,1	64,0	31650,1	0,0	0,0	0,0	0,0
	17	Philips Leuchte n°10400084812 OpVivision MP507 MHN-LA2000W/842.400V/NB SI	702	333,1	18,4	334,4	0,7	0,6	70%	0,3 vertikal	1,3	7715	3,239E-06	0,1	64,0	11245,1	2671,1	15,2	0,0	0,0
	18	Philips Leuchte n°10400084812 OpVivision MP507 MHN-LA2000W/842.400V/NB SI	141	333,1	18,4	334,4	0,7	0,6	70%	0,3 vertikal	1,3	7715	3,239E-06	0,1	64,0	11245,1	2671,1	15,2	0,0	0,0
19	Philips Leuchte n°10400084812 OpVivision MP507 MHN-LA2000W/842.400V/NB SI	0	203,2	18,4	204,0	0,7	0,6	70%	0,3 vertikal	1,4	7984	1,114E-06	0,1	64,0	19171,4	0,0	0,0	0,0	0,0	
20	Philips Leuchte n°10400084812 OpVivision MP507 MHN-LA2000W/842.400V/NB SI	0	203,2	18,4	204,0	0,7	0,6	70%	0,3 vertikal	1,4	7984	1,114E-06	0,1	64,0	19171,4	0,0	0,0	0,0	0,0	
1	Philips Leuchte n°10400084812 OpVivision MP507 MHN-LA2000W/842.400V/NB SI	0	141,4	18,4	142,6	0,7	0,6	70%	0,3 vertikal	1,4	7723	3,130E-06	0,1	64,0	12150,9	0,0	0,0	0,0	0,0	
2	Philips Leuchte n°10400084812 OpVivision MP507 MHN-LA2000W/842.400V/NB SI	0	134,6	18,4	135,6	0,7	0,6	70%	0,3 vertikal	1,3	7723	3,130E-06	0,1	64,0	11403,3	0,0	0,0	0,0	0,0	
3	Philips Leuchte n°10400084812 OpVivision MP507 MHN-LA2000W/842.400V/NB SI	0	207,6	18,4	208,4	0,7	0,6	70%	0,3 vertikal	1,4	7995	1,058E-06	0,1	64,0	19649,9	0,0	0,0	0,0	0,0	
4	Philips Leuchte n°10400084812 OpVivision MP507 MHN-LA2000W/842.400V/NB SI	0	203,0	18,4	203,8	0,7	0,6	70%	0,3 vertikal	1,4	7984	1,117E-06	0,1	64,0	19152,8	0,0	0,0	0,0	0,0	
5	SITECO SVA 7693F1G1AC Floodlight 20maxi LED	198	106,8	6,4	107,0	0,9	0,7	70%	0,3 vertikal	1,4	8159	6,288E-06	0,1	64,0	8075,8	403,0	3,2	0,0	0,0	
6	SITECO SVA 7693F1G1AC Floodlight 20maxi LED	201	106,5	6,4	106,7	0,9	0,7	70%	0,3 vertikal	1,4	8158	6,319E-06	0,1	64,0	8051,3	409,1	3,3	0,0	0,0	
7	SITECO SVA 7693F1G1AC Floodlight 20maxi LED	9	102,0	8,4	102,3	0,9	0,7	70%	0,3 vertikal	1,4	8031	2,908E-06	0,1	64,0	7198,4	18,3	0,2	0,0	0,0	
8	SITECO SVA 7693F1G1AC Floodlight 20maxi LED	0	90,5	8,4	90,9	0,9	0,7	70%	0,3 vertikal	1,4	7971	1,062E-06	0,1	64,0	6211,1	0,0	0,0	0,0	0,0	
9	SITECO SVA 7693F1G1AC Floodlight 20maxi LED	1830	140,7	8,4	141,0	0,9	0,7	70%	0,3 vertikal	1,4	8160	3,614E-06	0,1	64,0	10645,7	3724,2	22,4	0,0	0,0	
10	SITECO SVA 7693F1G1AC Floodlight 20maxi LED	1078	132,6	8,4	132,9	0,9	0,7	70%	0,3 vertikal	1,4	8139	4,168E-06	0,1	64,0	9917,4	2193,8	14,2	0,0	0,0	
11	SITECO SVA 7693F1G1AC Floodlight 20maxi LED	0	90,5	8,4	90,9	0,9	0,7	70%	0,3 vertikal	1,4	7971	1,062E-06	0,1	64,0	6208,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
12	SITECO SVA 7693F1G1AC Floodlight 20maxi LED	0	87,7	8,4	88,1	0,9	0,7	70%	0,3 vertikal	1,4	7954	1,149E-06	0,1	64,0	5970,7	0,0	0,0	0,0	0,0	
13	SITECO SVA 7693F1G1AC Floodlight 20maxi LED	1525	133,0	8,4	133,2	0,9	0,7	70%	0,3 vertikal	1,4	8140	4,141E-06	0,1	64,0	9945,5	3103,5	20,0	0,0	0,0	
14	SITECO SVA 7693F1G1AC Floodlight 20maxi LED	1449	131,1	8,4	131,3	0,9	0,7	70%	0,3 vertikal	1,4	8135	4,286E-06	0,1	64,0	9776,3	2948,9	19,3	0,0	0,0	
15	Philips Leuchte n°10400084812 OpVivision MP507 MHN-LA2000W/842.400V/NB SI	344	129,2	18,4	130,5	0,7	0,6	70%	0,3 vertikal	1,3	7691	3,498E-06	0,1	64,0	10819,8	126,6	7,7	0,0	0,0	
16	Philips Leuchte n°10400084812 OpVivision MP507 MHN-LA2000W/842.400V/NB SI	325	129,2	18,4	130,5	0,7	0,6	70%	0,3 vertikal	1,3	7691	3,498E-06	0,1	64,0	10819,8	126,6	7,8	0,0	0,0	
17	Philips Leuchte n°10400084812 OpVivision MP507 MHN-LA2000W/842.400V/NB SI	0	201,0	18,4	201,9	0,7	0,6	70%	0,3 vertikal	1,4	7979	1,144E-06	0,1	64,0	18920,1	0,0	0,0	0,0	0,0	
18	Philips Leuchte n°10400084812 OpVivision MP507 MHN-LA2000W/842.400V/NB SI	0	201,0	18,4	201,9	0,7	0,6	70%	0,3 vertikal	1,4	7979	1,144E-06	0,1	64,0	18920,1	0,0	0,0	0,0	0,0	

Maßgeblicher ID	Nr.	Leuchte											Lichtstärke [cd]	Abstand [m]	Abstand [m]	Abstand [m]	Abstand R [m]	Beleuchte [m]	Leuchte [m]	sichtbare Lichtausstrittsfläche [%]	sichtbare Lichtausstrittsfläche [m²]	Ausrichtung der Lampe horizontal oder vertikal	Winkel zw. Betrachtungsrichtung R und der senkrechten auf s. Bogenmaß]	Winkel zw. Betrachtungsrichtung R und der senkrechten auf s. Grad]	Raumwinkel [Ω s]	Umgebungsleuchtdichte (worst case) [cd/m²]	Lmax zul. [cd/m²]	Ls [cd/m²]	ks
		Philipp Leuchten 910400184812 OptiVision MM/PS07/MHN-LA2000W/842 400V/NBS/1	Philipp Leuchten 910400184812 OptiVision MM/PS07/MHN-LA2000W/842 400V/NBS/2	Philipp Leuchten 910400184812 OptiVision MM/PS07/MHN-LA2000W/842 400V/NBS/3	Philipp Leuchten 910400184812 OptiVision MM/PS07/MHN-LA2000W/842 400V/NBS/4	SITECO SKA7693F/GIAC Floodlight 20 maxi LED	SITECO SKA7693F/GIAC Floodlight 20 maxi LED	SITECO SKA7693F/GIAC Floodlight 20 maxi LED	SITECO SKA7693F/GIAC Floodlight 20 maxi LED	SITECO SKA7693F/GIAC Floodlight 20 maxi LED	SITECO SKA7693F/GIAC Floodlight 20 maxi LED	SITECO SKA7693F/GIAC Floodlight 20 maxi LED																	
	1					0	151,6	18,4	152,7	0,7	0,6	70%	0,3	vertikal	1,4	76,09	2,206E-06	0,1	64,0	13271,1	0,0	0,0	142,9						
	2					0	226,5	18,4	227,3	0,7	0,6	70%	0,3	vertikal	1,4	80,37	8,533E-07	0,1	64,0	21935,4	0,0	0,0	0,0						
	3					21	207,1	18,4	208,0	0,7	0,6	70%	0,3	vertikal	1,4	79,94	1,026E-06	0,1	64,0	19639,9	0,0	0,0	0,0						
	4					0	266,9	18,4	267,5	0,7	0,6	70%	0,3	vertikal	1,4	81,07	5,702E-07	0,1	64,0	26806,5	0,0	0,0	0,0						
	5					0	200,8	6,4	200,9	0,9	0,7	70%	0,5	vertikal	1,5	83,19	1,465E-06	0,1	64,0	16837,0	0,0	0,0	0,0						
	6					0	200,8	6,4	200,7	0,9	0,7	70%	0,5	vertikal	1,5	83,19	1,465E-06	0,1	64,0	16826,5	0,0	0,0	0,0						
	7					50	128,4	8,4	128,6	0,9	0,7	70%	0,5	vertikal	1,4	81,71	4,593E-06	0,1	64,0	9531,3	101,8	0,7	0,7						
	8					49	153,7	8,4	154,0	0,9	0,7	70%	0,5	vertikal	1,4	81,89	2,926E-06	0,1	64,0	11632,2	99,7	0,3	0,3						
	9					0	154,7	8,4	154,9	0,9	0,7	70%	0,5	vertikal	1,4	81,91	2,885E-06	0,1	64,0	11916,0	0,0	0,0	0,0						
	10					187	176,3	8,4	176,5	0,9	0,7	70%	0,5	vertikal	1,4	82,29	2,188E-06	0,1	64,0	13908,1	380,6	1,8	1,8						
	11					188	154,1	8,4	154,4	0,9	0,7	70%	0,5	vertikal	1,4	81,90	2,908E-06	0,1	64,0	11888,7	382,6	2,1	2,1						
	12					1395	183,9	8,4	184,1	0,9	0,7	70%	0,5	vertikal	1,4	82,40	1,918E-06	0,1	64,0	14613,5	2839,0	12,4	12,4						
	13					0	176,9	8,4	177,1	0,9	0,7	70%	0,5	vertikal	1,4	82,30	1,022E-06	0,1	64,0	13859,9	0,0	0,0	0,0						
	14					315	203,3	8,4	203,5	0,9	0,7	70%	0,5	vertikal	1,4	82,65	1,518E-06	0,1	64,0	16423,8	641,1	2,5	2,5						
	15					77	186,6	18,4	187,5	0,7	0,6	70%	0,3	vertikal	1,4	79,38	1,328E-06	0,1	64,0	17242,1	293,0	1,1	1,1						
	16					1392	186,6	18,4	187,5	0,7	0,6	70%	0,3	vertikal	1,4	79,38	1,328E-06	0,1	64,0	17242,1	293,0	1,1	1,1						
	17					0	235,1	18,4	235,8	0,7	0,6	70%	0,3	vertikal	1,4	80,54	7,748E-07	0,1	64,0	22862,4	0,0	0,0	0,0						
	18					343	235,1	18,4	235,8	0,7	0,6	70%	0,3	vertikal	1,4	80,54	7,748E-07	0,1	64,0	22862,4	0,0	0,0	0,0						
	19					19	128,1	18,4	129,4	0,7	0,6	70%	0,3	vertikal	1,3	76,84	3,572E-06	0,1	64,0	10207,7	72,3	0,4	0,4						
	20					0	195,4	18,4	196,3	0,7	0,6	70%	0,3	vertikal	1,4	79,64	1,228E-06	0,1	64,0	18364,6	0,0	0,0	0,0						
	21					3	80,3	18,4	82,4	0,7	0,6	70%	0,3	vertikal	1,3	72,11	1,192E-05	0,1	64,0	5862,2	1232,8	13,4	13,4						
	22					0	168,0	18,4	169,0	0,7	0,6	70%	0,3	vertikal	1,4	78,76	1,794E-06	0,1	64,0	15110,2	0,0	0,0	0,0						
	23					64	197,1	6,4	197,2	0,9	0,7	70%	0,5	vertikal	1,5	83,16	1,506E-06	0,1	64,0	16491,4	130,2	0,3	0,3						
	24					62	197,3	6,4	197,4	0,9	0,7	70%	0,5	vertikal	1,5	83,16	1,503E-06	0,1	64,0	16508,8	126,2	0,3	0,3						
	25					489	166,6	8,4	166,8	0,9	0,7	70%	0,5	vertikal	1,4	82,13	2,419E-06	0,1	64,0	13013,5	995,2	4,9	4,9						
	26					1203	181,3	8,4	181,5	0,9	0,7	70%	0,5	vertikal	1,4	82,36	1,982E-06	0,1	64,0	14375,9	2448,3	10,8	10,8						
	27					0	129,6	8,4	129,8	0,9	0,7	70%	0,5	vertikal	1,4	81,31	4,407E-06	0,1	64,0	9640,9	0,0	0,0	0,0						
	28					28	148,0	8,4	148,3	0,9	0,7	70%	0,5	vertikal	1,4	81,71	3,201E-06	0,1	64,0	11312,1	57,0	0,3	0,3						
	29					327	181,5	8,4	181,7	0,9	0,7	70%	0,5	vertikal	1,4	82,37	1,978E-06	0,1	64,0	14391,9	665,5	3,0	3,0						
	30					1611	201,8	8,4	202,0	0,9	0,7	70%	0,5	vertikal	1,4	82,63	1,546E-06	0,1	64,0	16380,0	3278,6	12,8	12,8						
	31					0	146,1	8,4	146,3	0,9	0,7	70%	0,5	vertikal	1,4	81,71	3,201E-06	0,1	64,0	11312,8	0,0	0,0	0,0						
	32					79	172,3	8,4	172,5	0,9	0,7	70%	0,5	vertikal	1,4	82,22	2,235E-06	0,1	64,0	13538,6	166,8	0,8	0,8						
	33					15	159,3	18,4	160,3	0,7	0,6	70%	0,3	vertikal	1,4	78,43	2,022E-06	0,1	64,0	14129,0	0,0	0,0	0,0						
	34					0	159,3	18,4	160,3	0,7	0,6	70%	0,3	vertikal	1,4	78,43	2,022E-06	0,1	64,0	14129,0	0,0	0,0	0,0						
	35					0	123,0	18,4	124,4	0,7	0,6	70%	0,3	vertikal	1,3	76,51	3,964E-06	0,1	64,0	10164,9	0,0	0,0	0,0						
	36					275	123,0	18,4	124,4	0,7	0,6	70%	0,3	vertikal	1,3	76,51	3,964E-06	0,1	64,0	10164,9	1046,4	6,9	6,9						