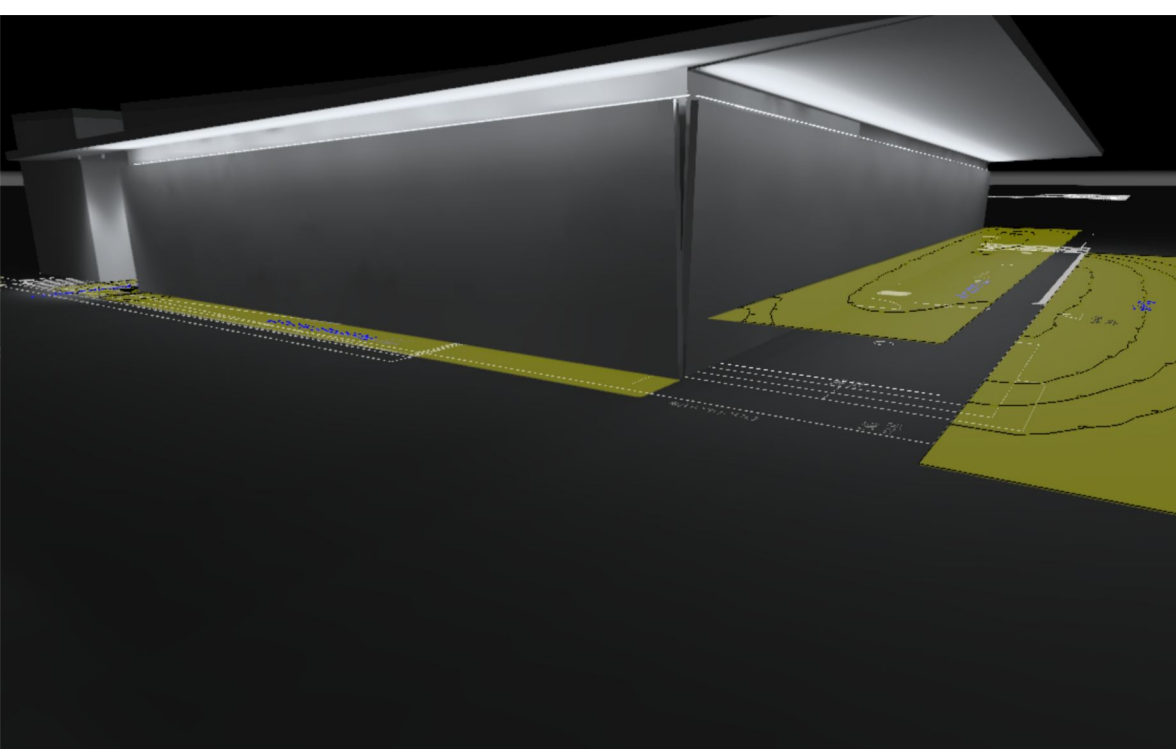




1109 - Bauernhofcafé Grugapark - Außenbeleuchtung

Inhalt

Deckblatt	1
Inhalt	2
Kontakte	4

Produktdatenblätter

Glamox GmbH - O85-S410 LED 2300 830 (1x 533021-01)	5
Linea Light Group - Rubber 3D Diffusa - White, 3000K, 1m, 14.55W (1x LED)	6
Linea Light Group - Rubber 3D Diffusa - White, 3000K, 10m, 145.5W (1x LED)	7

Gelände 1

Leuchtenlageplan	8
Leuchtenliste	12
Berechnungsobjekte / Lichtszene 1	13

Gelände 1

Gehweg

Zusammenfassung / Lichtszene 1	15
--------------------------------------	----

Gelände 1

Personal Eingang 1

Zusammenfassung / Lichtszene 1	17
--------------------------------------	----

Gelände 1

Personal Eingang 2

Zusammenfassung / Lichtszene 1	19
--------------------------------------	----

Gelände 1

Personal Rampe

Zusammenfassung / Lichtszene 1	21
--------------------------------------	----

Inhalt

Gelände 1

Überdachter Bereich

Zusammenfassung / Lichtszene 1 23

Glossar 25

Kontakte



Projektingenieur Elektrotechni
Melvin Batalla

Ingenieurbüro Paulus GmbH
Ruhrtalstraße 43, 45239 Essen

T 0201 4900314
mbatalla@ib-paulus.de

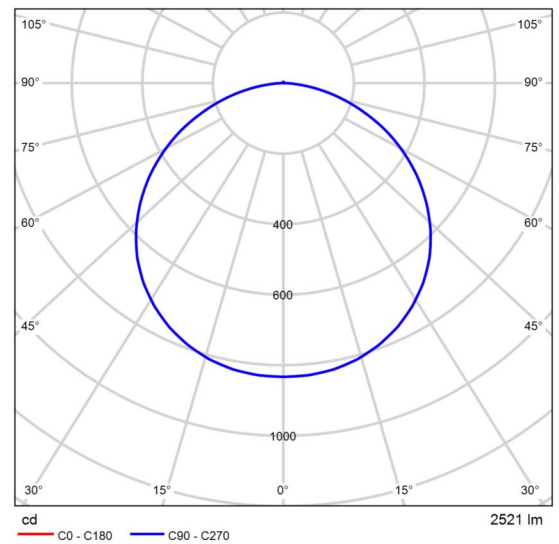
Produktdatenblatt

Glamox GmbH - O85-S410 LED 2300 830

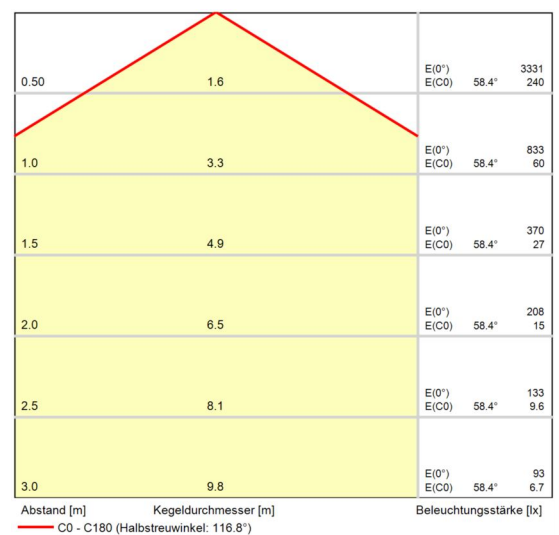


P	34.0 W
Φ_{Lampe}	–
Φ_{Leuchte}	2521 lm
η	–
Lichtausbeute	74.1 lm/W
CCT	3000 K
CRI	80

Lichtquelle: LED
 Lumen out: 2521
 Farbwiedergabeindex: 80
 Farbtemperatur der Lichtquelle: 3000
 Gesamtleistung: 34
 Lumen pro Watt: 74
 Betriebsgerät: HF
 Gehäusematerial: Aluminium
 IP-Schutzart: 66
 IK-Stoßfestigkeitsgrad: 10



Polare LVK



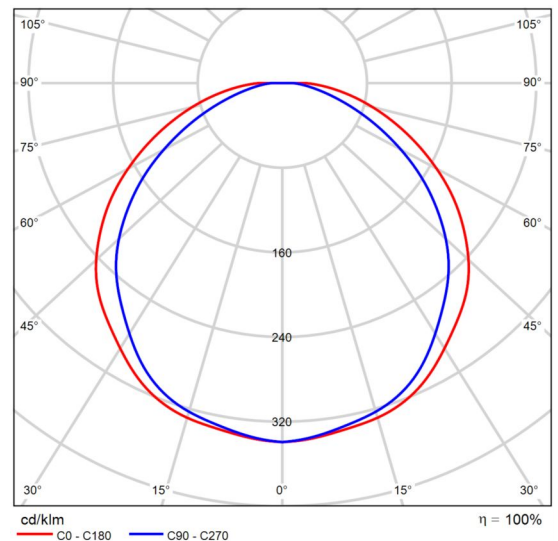
Kegelediagramm

Produktdatenblatt

Linea Light Group - Rubber 3D Diffusa - White, 3000K, 1m, 14.55W



Artikel-Nr.	C0015WDI01004
P	14.6 W
Φ_{Lampe}	810 lm
Φ_{Leuchte}	811 lm
η	100.07 %
Lichtausbeute	55.7 lm/W
CCT	3000 K
CRI	90
Index	AU3



Polare LVK

Blendungsbewertung nach UGR												
ρ Decke	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30		
ρ Wände	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30		
ρ Boden	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20		
Raumgröße X Y		Blickrichtung quer zur Lampenachse					Blickrichtung längs zur Lampenachse					
2H	2H	23.2	24.6	23.5	24.8	25.1	22.1	23.5	22.4	23.7	24.0	
	3H	25.0	26.2	25.3	26.5	26.8	23.4	24.6	23.7	24.9	25.2	
	4H	25.8	27.0	26.1	27.2	27.5	23.8	25.0	24.2	25.3	25.6	
	6H	26.5	27.6	26.9	27.9	28.3	24.2	25.3	24.6	25.6	25.9	
	8H	26.9	27.9	27.2	28.2	28.6	24.3	25.4	24.7	25.7	26.1	
	12H	27.2	28.2	27.6	28.5	28.9	24.5	25.5	24.9	25.9	26.2	
4H	2H	23.7	24.9	24.1	25.2	25.5	22.9	24.1	23.2	24.4	24.7	
	3H	25.7	26.7	26.1	27.0	27.4	24.3	25.3	24.7	25.7	26.0	
	4H	26.7	27.6	27.1	27.9	28.3	24.9	25.8	25.3	26.2	26.5	
	6H	27.6	28.4	28.0	28.7	29.1	25.4	26.2	25.8	26.6	27.0	
	8H	28.0	28.7	28.4	29.1	29.5	25.6	26.4	26.0	26.8	27.2	
	12H	28.4	29.1	28.8	29.5	29.9	25.8	26.5	26.3	26.9	27.4	
8H	4H	26.9	27.6	27.3	28.0	28.4	25.3	26.1	25.7	26.5	26.9	
	6H	27.9	28.5	28.4	29.0	29.4	26.0	26.6	26.4	27.0	27.5	
	8H	28.5	29.0	29.0	29.5	30.0	26.3	26.8	26.8	27.3	27.8	
	12H	29.0	29.5	29.5	30.0	30.5	26.6	27.1	27.1	27.6	28.1	
	4H	26.9	27.6	27.3	28.0	28.4	25.4	26.1	25.8	26.5	26.9	
	6H	28.0	28.5	28.5	29.0	29.5	26.1	26.7	26.6	27.1	27.6	
12H	8H	28.6	29.0	29.1	29.5	30.0	26.5	27.0	27.0	27.4	27.9	
Variation der Beobachterposition für Leuchtenabstände S												
S = 1.0H	+0.1 / -0.1						+0.1 / -0.1					
S = 1.5H	+0.2 / -0.3						+0.3 / -0.4					
S = 2.0H	+0.4 / -0.5						+0.5 / -0.9					
Standardtabelle	BK08						BK06					
Korrektursummand	12.0						9.3					
Korrigierte Blendindizes bezogen auf 810lm Gesamtlichtstrom												

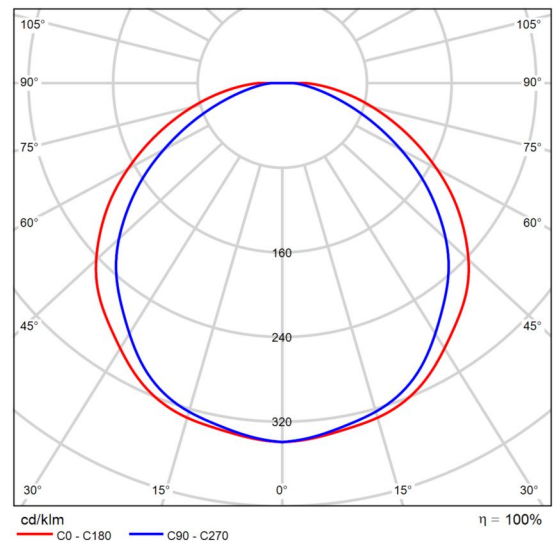
UGR-Diagramm (SHR: 0.25)

Produktdatenblatt

Linea Light Group - Rubber 3D Diffusa - White, 3000K, 10m, 145.5W



Artikel-Nr.	C0015WDI10004
P	145.5 W
Φ_{Lampe}	8100 lm
Φ_{Leuchte}	8105 lm
η	100.07 %
Lichtausbeute	55.7 lm/W
CCT	3000 K
CRI	90
Index	AU2



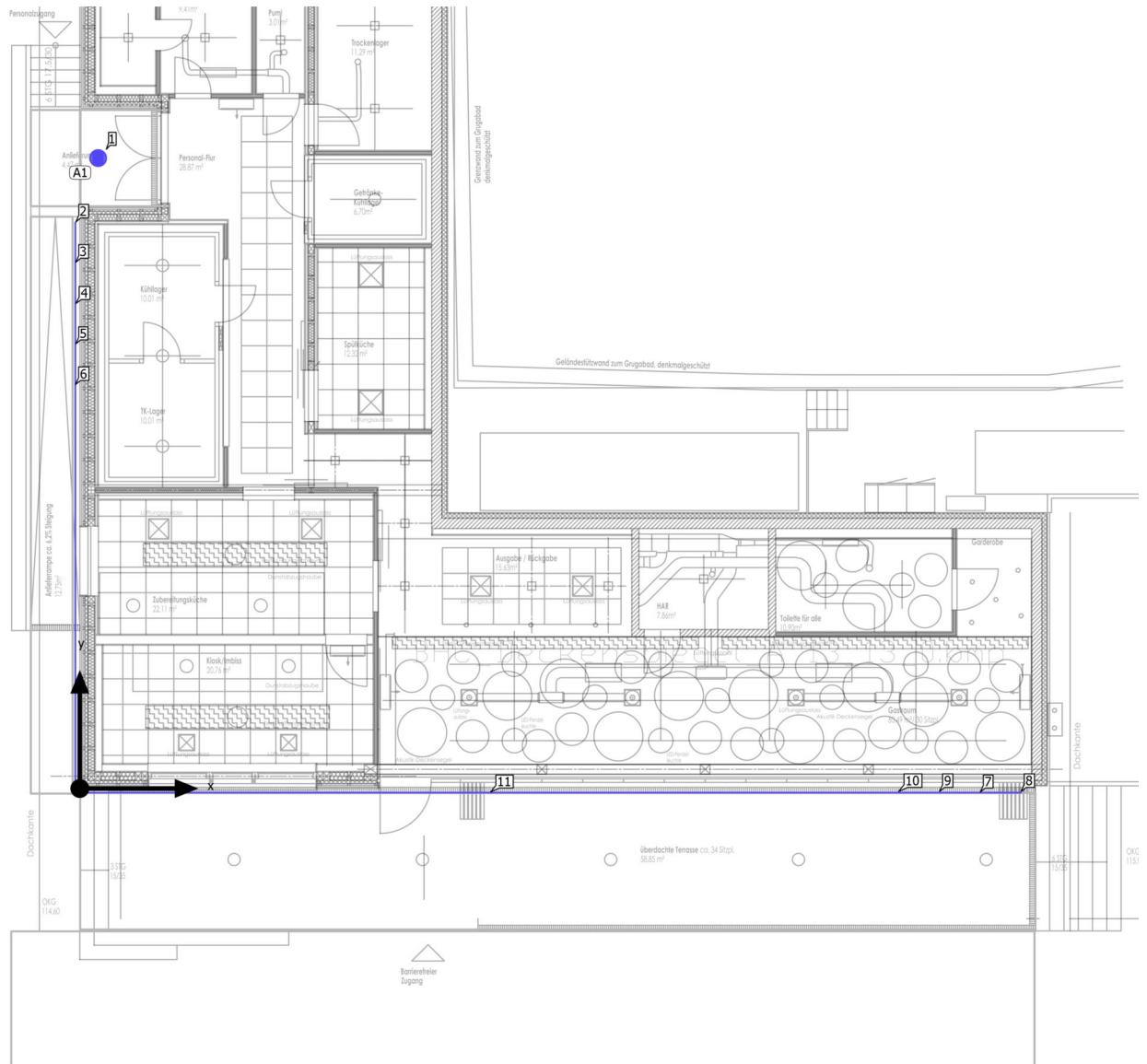
Polare LVK

Blendungsbewertung nach UGR												
ρ Decke	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30		
ρ Wände	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30		
ρ Boden	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20		
Raumgröße X Y		Blickrichtung quer zur Lampenachse					Blickrichtung längs zur Lampenachse					
2H	2H	23.2	24.6	23.5	24.8	25.1	22.1	23.5	22.4	23.7	24.0	
	3H	25.0	26.2	25.3	26.5	26.8	23.4	24.6	23.7	24.9	25.2	
	4H	25.8	27.0	26.1	27.2	27.5	23.8	25.0	24.2	25.3	25.6	
	6H	26.5	27.6	26.9	27.9	28.3	24.2	25.3	24.6	25.6	25.9	
	8H	26.9	27.9	27.2	28.2	28.6	24.3	25.4	24.7	25.7	26.1	
	12H	27.2	28.2	27.6	28.5	28.9	24.5	25.5	24.9	25.9	26.2	
4H	2H	23.7	24.9	24.1	25.2	25.5	22.9	24.1	23.2	24.4	24.7	
	3H	25.7	26.7	26.1	27.0	27.4	24.3	25.3	24.7	25.7	26.0	
	4H	26.7	27.6	27.1	27.9	28.3	24.9	25.8	25.3	26.2	26.5	
	6H	27.6	28.4	28.0	28.7	29.1	25.4	26.2	25.8	26.6	27.0	
	8H	28.0	28.7	28.4	29.1	29.5	25.6	26.4	26.0	26.8	27.2	
	12H	28.4	29.1	28.8	29.5	29.9	25.8	26.5	26.3	26.9	27.4	
8H	4H	26.9	27.6	27.3	28.0	28.4	25.3	26.1	25.7	26.5	26.9	
	6H	27.9	28.5	28.4	29.0	29.4	26.0	26.6	26.4	27.0	27.5	
	8H	28.5	29.0	29.0	29.5	30.0	26.3	26.8	26.8	27.3	27.8	
	12H	29.0	29.5	29.5	30.0	30.5	26.6	27.1	27.1	27.6	28.1	
	4H	26.9	27.6	27.3	28.0	28.4	25.4	26.1	25.8	26.5	26.9	
	6H	28.0	28.5	28.5	29.0	29.5	26.1	26.7	26.6	27.1	27.6	
12H	8H	28.6	29.0	29.1	29.5	30.0	26.5	27.0	27.0	27.4	27.9	
Variation der Beobachterposition für Leuchtenabstände S												
S = 1.0H	+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1						
S = 1.5H	+0.2 / -0.3					+0.3 / -0.4						
S = 2.0H	+0.4 / -0.5					+0.5 / -0.9						
Standardtabelle	BK08					BK06						
Korrektursummand	12.0					9.3						
Korrigierte Blendindizes bezogen auf 8100lm Gesamtlichtstrom												

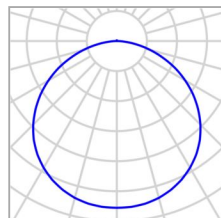
UGR-Diagramm (SHR: 0.25)

Gelände 1

Leuchtenlageplan



Gelände 1

Leuchtenlageplan

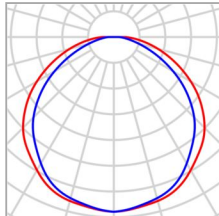
Hersteller	Glamox GmbH	P	34.0 W
Artikelname	O85-S410 LED 2300 830	Φ_{Leuchte}	2521 lm
Bestückung	1x 533021-01		

1 x Glamox O85-S410 LED 2300 830

Typ	Feldanordnung	X	Y	Montagehöhe	Leuchte
1. Leuchte (X/Y/Z)	0.448 m / 15.445 m / 3.106 m	0.448 m	15.445 m	3.106 m	1
X-Richtung	1 Stk., Mitte - Mitte, 2.876 m				
Y-Richtung	1 Stk., Mitte - Mitte, 2.360 m				
Anordnung	A1				

Gelände 1

Leuchtenlageplan



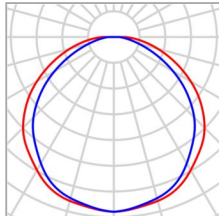
Hersteller	Linea Light Group	P	14.6 W
Artikel-Nr.	C0015WDI01004	Φ_{Leuchte}	811 lm
Artikelname	Rubber 3D Diffusa - White, 3000K, 1m, 14.55W		
Bestückung	1x LED		
Index	AU3		

Einzelne Leuchten

X	Y	Montagehöhe	Leuchte
-0.103 m	13.369 m	2.900 m	2
-0.103 m	12.371 m	2.953 m	3
-0.103 m	11.373 m	3.005 m	4
-0.103 m	10.373 m	3.058 m	5
21.555 m	-0.096 m	2.867 m	7
22.554 m	-0.096 m	2.832 m	8
20.556 m	-0.096 m	2.902 m	9

Gelände 1

Leuchtenlageplan



Hersteller	Linea Light Group	P	145.5 W
Artikel-Nr.	C0015WDI10004	Φ_{Leuchte}	8105 lm
Artikelname	Rubber 3D Diffusa - White, 3000K, 10m, 145.5W		
Bestückung	1x LED		
Index	AU2		

Einzelne Leuchten

X	Y	Montagehöhe	Leuchte
-0.103 m	4.880 m	3.345 m	6
15.058 m	-0.096 m	3.093 m	10
5.064 m	-0.096 m	3.441 m	11

Gelände 1

Leuchtenliste Φ_{gesamt}

32513 lm

 P_{gesamt}

572.7 W

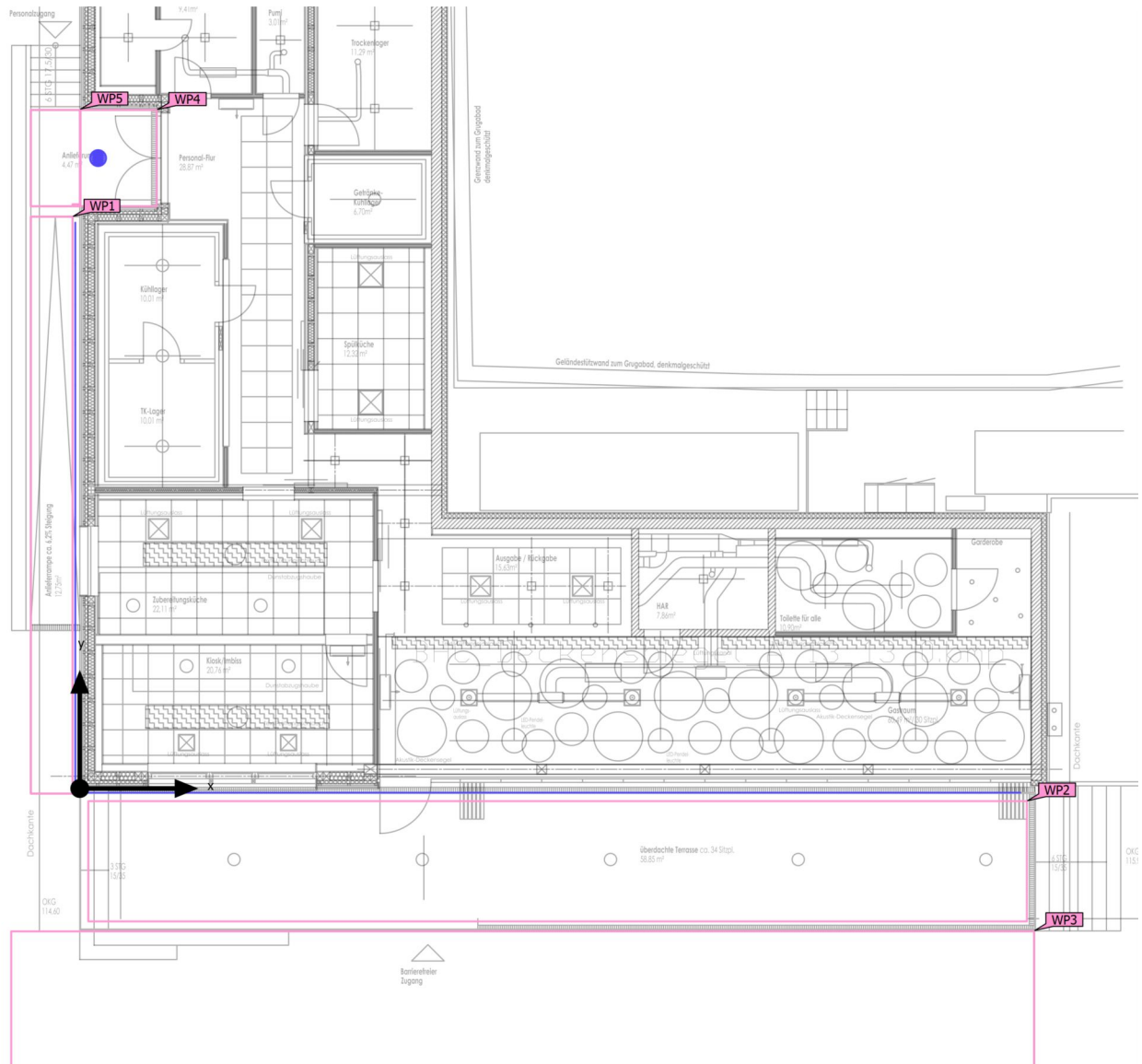
Lichtausbeute

56.8 lm/W

Stk.	Hersteller	Artikel-Nr.	Artikelname	P	Φ	Lichtausbeute	Index
1	Glamox GmbH		O85-S410 LED 2300 830	34.0 W	2521 lm	74.1 lm/W	
7	Linea Light Group	C0015WDI 01004	Rubber 3D Diffusa - White, 3000K, 1m, 14.55W	14.6 W	811 lm	55.7 lm/W	AU3
3	Linea Light Group	C0015WDI 10004	Rubber 3D Diffusa - White, 3000K, 10m, 145.5W	145.5 W	8105 lm	55.7 lm/W	AU2

Gelände 1 (Lichtszene 1)

Berechnungsobjekte



Gelände 1 (Lichtszene 1)

Berechnungsobjekte

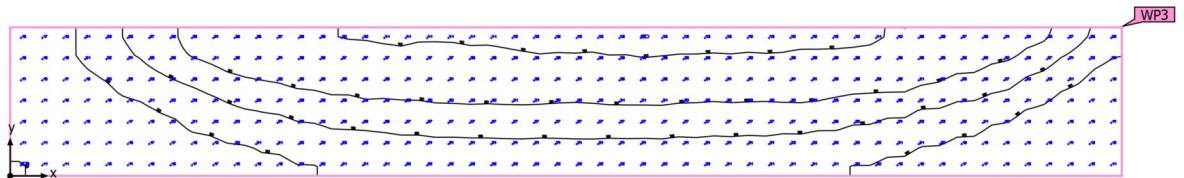
Nutzebenen

Eigenschaften	$\bar{E}$ (Soll)	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$ (Soll)	g_2	Index
Nutzebene (Personal Rampe) Senkrechte Beleuchtungsstärke (adaptiv) Höhe: 0.000 m, Randzone: 0.000 m	17.0 lx (≥ 5.00 lx) ✓	11.0 lx	51.3 lx	0.65 (≥ 0.25) ✓	0.21	WP1
Nutzebene (Überdachter Bereich) Senkrechte Beleuchtungsstärke (adaptiv) Höhe: 0.800 m, Randzone: 0.200 m	55.6 lx (≥ 50.0 lx) ✓	22.0 lx	75.3 lx	0.40 (≥ 0.40) ✓	0.29	WP2
Nutzebene (Gehweg) Senkrechte Beleuchtungsstärke (adaptiv) Höhe: 0.000 m, Randzone: 0.000 m	26.6 lx (≥ 5.00 lx) ✓	9.89 lx	43.6 lx	0.37 (≥ 0.25) ✓	0.23	WP3
Nutzebene (Personal Eingang 2) Senkrechte Beleuchtungsstärke (adaptiv) Höhe: 0.000 m, Randzone: 0.000 m	80.3 lx (≥ 5.00 lx) ✓	58.5 lx	92.5 lx	0.73 (≥ 0.25) ✓	0.63	WP4
Nutzebene (Personal Eingang 1) Senkrechte Beleuchtungsstärke (adaptiv) Höhe: 0.000 m, Randzone: 0.000 m	67.2 lx (≥ 5.00 lx) ✓	46.2 lx	86.8 lx	0.69 (≥ 0.25) ✓	0.53	WP5

Nutzungsprofil: DIALux Voreinstellung (5.1.4 Standard (Verkehrsbereich im Freien))

Gehweg (Lichtszene 1)

Zusammenfassung



Grundfläche	83.98 m ²
-------------	----------------------

Wartungsfaktor	0.80 (pauschal)
----------------	-----------------

Höhe Nutzebene	0.000 m
----------------	---------

Randzone Nutzebene	0.000 m
--------------------	---------

Gehweg (Lichtszene 1)

Zusammenfassung

Ergebnisse

	Größe	Berechnet	Soll	Check	Index
Nutzebene	$\bar{E}_{\text{senkrecht}}$	26.6 lx	$\geq 5.00 \text{ lx}$	✓	WP3
	$U_o (g_1)$	0.37	≥ 0.25	✓	WP3
Energiebewertung ⁽²⁾	Bedarf	0.00 kWh/a	max. 2950 kWh/a	✓	
Bereich	Spezifischer Anschlusswert	0.00 W/m ²	–		
		0.00 W/m ² /100 lx	–		

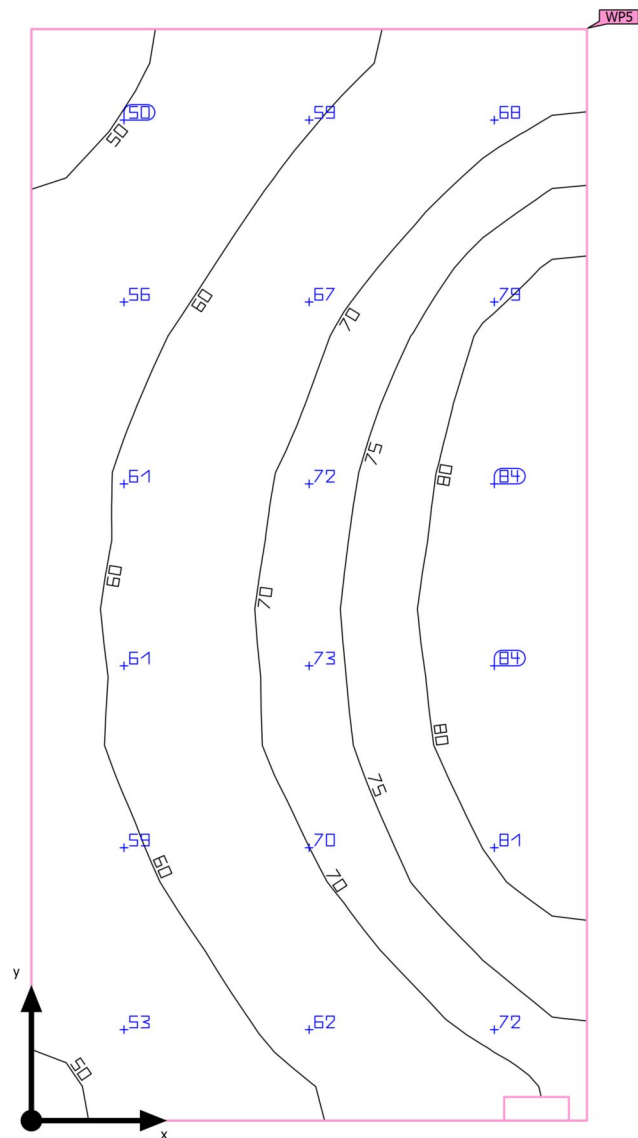
(1) Basiert auf einem Bereich der Größe 25.068 m x 3.350 m und SHR von 0.25.

(2) Berechnet nach DIN:18599-4.

Nutzungsprofil: Allgemeine Verkehrsbereiche bei Arbeitsstätten/Arbeitsplätzen im Freien (5.1.1 Gehwege, ausschließlich für Fußgänger)

Personal Eingang 1 (Lichtszene 1)

Zusammenfassung



Grundfläche	2.84 m ²	Höhe Nutzebene	0.000 m
Wartungsfaktor	0.80 (pauschal)	Randzone Nutzebene	0.000 m

Personal Eingang 1 (Lichtszene 1)

Zusammenfassung

Ergebnisse

	Größe	Berechnet	Soll	Check	Index
Nutzebene	$\bar{E}_{\text{senkrecht}}$	67.2 lx	$\geq 5.00 \text{ lx}$	✓	WP5
	$U_o (g_1)$	0.69	≥ 0.25	✓	WP5
Energiebewertung ⁽²⁾	Bedarf	0.00 kWh/a	max. 150 kWh/a	✓	
Bereich	Spezifischer Anschlusswert	0.00 W/m ²	–		
		0.00 W/m ² /100 lx	–		

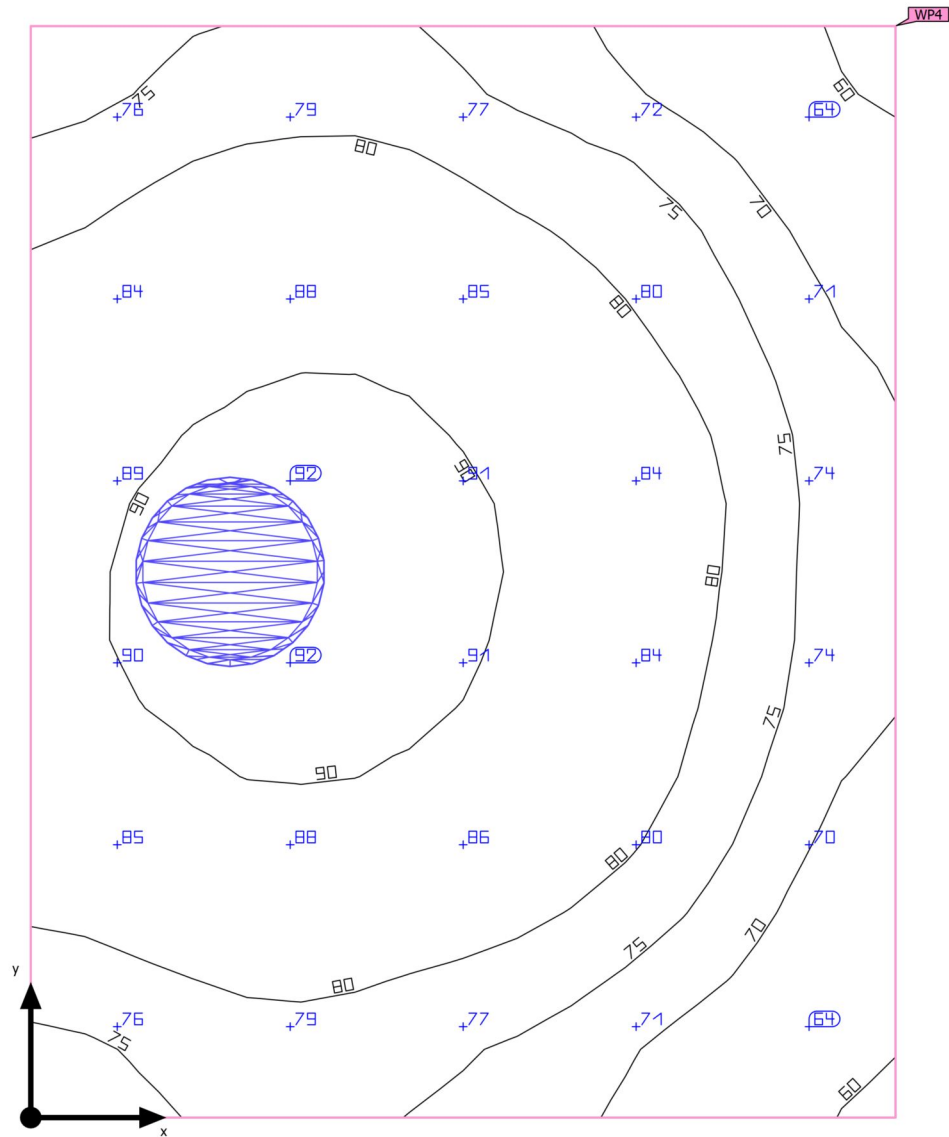
(1) Basiert auf einem Bereich der Größe 2.360 m x 1.202 m und SHR von 0.25.

(2) Berechnet nach DIN:18599-4.

Nutzungsprofil: Allgemeine Verkehrsbereiche bei Arbeitsstätten/Arbeitsplätzen im Freien (5.1.1 Gehwege, ausschließlich für Fußgänger)

Personal Eingang 2 (Lichtszene 1)

Zusammenfassung



		Montagehöhe	3.106 m
Grundfläche	4.41 m ²	Höhe Nutzebene	0.000 m
Wartungsfaktor	0.80 (pauschal)	Randzone Nutzebene	0.000 m

Personal Eingang 2 (Lichtszene 1)

Zusammenfassung

Ergebnisse

	Größe	Berechnet	Soll	Check	Index
Nutzebene	$\bar{E}_{\text{senkrecht}}$	80.3 lx	$\geq 5.00 \text{ lx}$	✓	WP4
	$U_o (g_1)$	0.73	≥ 0.25	✓	WP4
Energiebewertung ⁽²⁾	Bedarf	298 kWh/a	max. 200 kWh/a	✗	
Bereich	Spezifischer Anschlusswert	7.70 W/m ²	–		
		9.60 W/m ² /100 lx	–		

(1) Basiert auf einem Bereich der Größe 1.870 m x 2.360 m und SHR von 0.25.

(2) Berechnet nach DIN:18599-4.

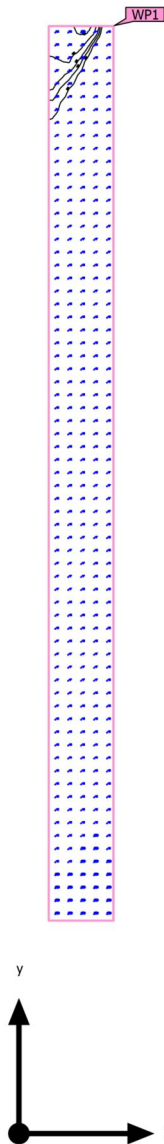
Nutzungsprofil: Allgemeine Verkehrsbereiche bei Arbeitsstätten/Arbeitsplätzen im Freien (5.1.1 Gehwege, ausschließlich für Fußgänger)

Leuchtenliste

Stk.	Hersteller	Artikel-Nr.	Artikelname	R _{UG}	P	Φ	Lichtausbeute
1	Glamox GmbH		O85-S410 LED 2300 830	21	34.0 W	2521 lm	74.1 lm/W

Personal Rampe (Lichtszene 1)

Zusammenfassung



Grundfläche	14.45 m ²	Höhe Nutzebene	0.000 m
Wartungsfaktor	0.80 (pauschal)	Randzone Nutzebene	0.000 m

Personal Rampe (Lichtszene 1)

Zusammenfassung

Ergebnisse

	Größe	Berechnet	Soll	Check	Index
Nutzebene	$\bar{E}_{\text{senkrecht}}$	17.0 lx	$\geq 5.00 \text{ lx}$	✓	WP1
	$U_o (g_1)$	0.65	≥ 0.25	✓	WP1
Energiebewertung ⁽²⁾	Bedarf	0.00 kWh/a	max. 550 kWh/a	✓	
Bereich	Spezifischer Anschlusswert	0.00 W/m ²	–		
		0.00 W/m ² /100 lx	–		

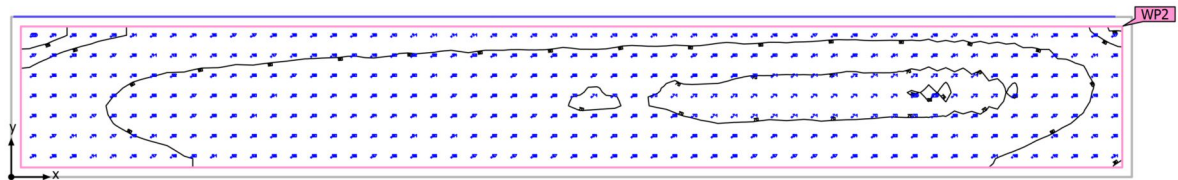
(1) Basiert auf einem Bereich der Größe 14.135 m x 1.022 m und SHR von 0.25.

(2) Berechnet nach DIN:18599-4.

Nutzungsprofil: Allgemeine Verkehrsbereiche bei Arbeitsstätten/Arbeitsplätzen im Freien (5.1.1 Gehwege, ausschließlich für Fußgänger)

Überdachter Bereich (Lichtszene 1)

Zusammenfassung



		Montagehöhe	2.832 m – 3.441 m
Grundfläche	78.30 m ²	Höhe Nutzebene	0.800 m
Wartungsfaktor	0.80 (pauschal)	Randzone Nutzebene	0.200 m

Überdachter Bereich (Lichtszene 1)

Zusammenfassung

Ergebnisse

	Größe	Berechnet	Soll	Check	Index
Nutzebene	$\bar{E}_{\text{senkrecht}}$	55.6 lx	$\geq 50.0 \text{ lx}$	✓	WP2
	$U_o (g_1)$	0.40	≥ 0.40	✓	WP2
	Spezifischer Anschlusswert	4.94 W/m ²	–		
		8.88 W/m ² /100 lx	–		
Energiebewertung ⁽²⁾	Bedarf	2932 kWh/a	max. 2750 kWh/a	✗	
Bereich	Spezifischer Anschlusswert	4.28 W/m ²	–		
		7.69 W/m ² /100 lx	–		

(1) Basiert auf einem Bereich der Größe 23.401 m x 3.346 m und SHR von 0.25.

(2) Berechnet nach DIN:18599-4.

Nutzungsprofil: Allgemeine Verkehrsbereiche bei Arbeitsstätten/Arbeitsplätzen im Freien (5.1.4 Fußgänger-Passagen, Fahrzeug-Wendepunkte, Be- und Entladestellen)

Leuchtenliste

Stk.	Hersteller	Artikel-Nr.	Artikelname	R _{UG}	P	Φ	Lichtausbeute	Index
3	Linea Light Group	C0015WDI 01004	Rubber 3D Diffusa - White, 3000K, 1m, 14.55W	28	14.6 W	811 lm	55.7 lm/W	AU3
2	Linea Light Group	C0015WDI 10004	Rubber 3D Diffusa - White, 3000K, 10m, 145.5W	28	145.5 W	8105 lm	55.7 lm/W	AU2

Glossar

A

A	Formelzeichen für eine Fläche in der Geometrie
---	--

B

Beleuchtungsstärke	Beschreibt das Verhältnis des Lichtstroms, der auf eine bestimmte Fläche trifft, zur Größe dieser Fläche ($\text{lm}/\text{m}^2 = \text{lx}$). Die Beleuchtungsstärke ist nicht an eine Objektoberfläche gebunden. Sie kann überall im Raum (innen sowie außen) bestimmt werden. Die Beleuchtungsstärke ist keine Produkteigenschaft, da es sich um eine Empfängergröße handelt. Zur Messung verwendet man Beleuchtungsstärkemessgeräte. Einheit: Lux Abkürzung: lx Formelzeichen: E
Beleuchtungsstärke, adaptiv	Zur Bestimmung der mittleren adaptiven Beleuchtungsstärke auf einer Fläche wird diese "adaptiv" gerastert. Im Bereich von großen Beleuchtungsstärkeunterschieden innerhalb der Fläche wird das Raster feiner unterteilt, innerhalb geringer Unterschiede wird eine gröbere Unterteilung vorgenommen.
Beleuchtungsstärke, horizontal	Beleuchtungsstärke, die auf einer horizontalen (waagerechten) Ebene berechnet oder gemessen wird (dies kann z. B. eine Tischfläche oder der Boden sein). Die horizontale Beleuchtungsstärke wird in der Regel mit dem Formelbuchstaben E_h gekennzeichnet.
Beleuchtungsstärke, senkrecht	Beleuchtungsstärke, die lotrecht zu einer Fläche berechnet oder gemessen wird. Dies ist bei geneigten Flächen zu berücksichtigen. Ist die Fläche horizontal bzw. vertikal so besteht zwischen der senkrechten und der horizontalen bzw. vertikalen Beleuchtungsstärke kein Unterschied.
Beleuchtungsstärke, vertikal	Beleuchtungsstärke, die auf einer vertikalen Ebene berechnet oder gemessen wird (dies kann z. B. die Front eines Regals sein). Die vertikale Beleuchtungsstärke wird in der Regel mit dem Formelbuchstaben E_v gekennzeichnet.
Bereich der Sehaufgabe	Der Bereich, der für die Ausführung der Sehaufgabe gem. DIN EN 12464-1 benötigt wird. Die Höhe entspricht der Höhe, in der die Sehaufgabe ausgeführt wird.

Glossar

C

CCT

(engl. correlated colour temperature)

Körpertemperatur eines Temperaturstrahlers, welche zur Beschreibung seiner Lichtfarbe dient. Einheit: Kelvin [K]. Je geringer der Zahlenwert, umso rötlicher, je höher der Zahlenwert umso bläulicher ist die Lichtfarbe. Die Farbtemperatur von Gasentladungslampen und Halbleitern bezeichnet man im Gegensatz zur Farbtemperatur von Temperaturstrahlern als "ähnlichste Farbtemperatur".

Zuordnung der Lichtfarben zu den Farbtemperaturbereichen nach EN 12464-1:

Lichtfarbe - Farbtemperatur [K]

warmweiß (ww) < 3.300 K

neutralweiß (nw) ≥ 3.300 – 5.300 K

tageslichtweiß (tw) > 5.300 K

CRI

(engl. colour rendering index)

Bezeichnung für den Farbwiedergabeindex einer Leuchte oder eines Leuchtmittels gem. DIN 6169: 1976 bzw. CIE 13.3: 1995.

Der allgemeine Farbwiedergabeindex Ra (oder CRI) ist eine dimensionslose Kennzahl, welche die Qualität einer Weißlichtquelle hinsichtlich ihrer Ähnlichkeit bei den Remissionsspektren von definierten 8 Testfarben (siehe DIN 6169 oder CIE 1974) zu einer Referenzlichtquelle beschreibt.

E

Energiebewertung

Basiert auf einem stündlichen Berechnungsverfahren für Tageslicht in Innenräumen unter Berücksichtigung der Projektgeometrie und ggf. vorhandener Tageslichtlenksysteme. Ausrichtung und Ort des Projekts werden berücksichtigt. Die Berechnung nutzt zur Ermittlung des Energiebedarfs die angegebene Systemleistung der Leuchten. Für Tageslicht geregelte Leuchten wird von einem linearen Zusammenhang zwischen Leistung und Lichtstrom im geregelten Zustand ausgegangen. Die Nutzungszeiten werden aus den Nutzungsprofilen der Bereiche ermittelt. Eingeschaltete Leuchten, die explizit von der Regelung ausgenommen werden, berücksichtigen ebenfalls die angegebenen Nutzungszeiten. Die Tageslichtlenksysteme verwenden eine vereinfachte Steuerlogik, die diese bei einer horizontalen Beleuchtungsstärke im Freien von 27.500lx schließt.

Als Referenz dient das Kalenderjahr 2022. Es handelt sich nicht um eine Simulation dieses Jahres, das Referenzjahr dient lediglich der Zuordnung der Wochentage zu den berechneten Ergebnissen. Die Umstellung auf Sommerzeit wird nicht berücksichtigt. Als Himmelsmodell dient der in der CIE 110 beschriebene mittlere Himmel ohne direktes Sonnenlicht.

Das Verfahren wurde zusammen mit dem Fraunhofer Institut für Bauphysik entwickelt und liegt der Joint Working Group 1 ISO TC 274 als Erweiterung des bisherigen jährlichen regressionsbasierten Verfahrens zur Prüfung vor.

Glossar

Eta (η)	(engl. light output ratio) Der Leuchtenbetriebswirkungsgrad beschreibt, wieviel Prozent des Lichtstroms eines frei strahlenden Leuchtmittels (oder LED Moduls) in eingebautem Zustand die Leuchte verlässt. Einheit: %
G	
g_1	Oft auch U_o (engl. overall uniformity) Bezeichnet die Gesamtgleichmäßigkeit der Beleuchtungsstärke auf einer Fläche. Sie ist der Quotient aus $E_{\min}$ zu $\bar{E}$ und wird unter anderem in Normen zur Beleuchtung von Arbeitsstätten gefordert.
g_2	Bezeichnet genau genommen die "Ungleichmäßigkeit" der Beleuchtungsstärke auf einer Fläche. Sie ist der Quotient aus $E_{\min}$ zu $E_{\max}$ und ist in der Regel nur für Nachweise der Notbeleuchtung gem. EN 1838 von Relevanz.
H	
Hintergrundbereich	Der Hintergrundbereich grenzt gem. DIN EN 12464-1 an den unmittelbaren Umgebungsbereich an und reicht bis an die Grenzen des Raumes. Bei größeren Räumen ist der Hintergrundbereich mindestens 3 m breit. Er befindet sich horizontal auf Bodenhöhe.
L	
LENI	(engl. lighting energy numeric indicator) Numerische Beleuchtungsenergiekenngröße gem. EN 15193 Einheit: kWh/(m ² * a)
Leuchtdichte	Maß für den "Helligkeitseindruck", den das menschliche Auge von einer Fläche hat. Dabei kann die Fläche selbst leuchten oder auftreffendes Licht zurück reflektieren (Sendergröße). Sie ist die einzige fotometrische Größe, die das menschliche Auge wahrnehmen kann. Einheit: Candela pro Quadratmeter Abkürzung: cd/m ² Formelzeichen: L

Glossar

Lichtausbeute	Verhältnis von abgestrahlter Lichtleistung Φ [lm] zu aufgenommener elektrischer Leistung P [W] Einheit: lm/W. Dieses Verhältnis kann für die Lampe bzw. das LED Modul (Lampen- bzw. Modullichtausbeute), die Lampe bzw. Modul mit Betriebsgerät (Systemlichtausbeute) und die komplette Leuchte (Leuchtenlichtausbeute) gebildet werden.
Lichte Raumhöhe	Bezeichnung für die Distanz zwischen Oberkante Fußboden und Unterkante Decke (in fertig ausgebautem Zustand eines Raumes).
Lichtstärke	Beschreibt die Intensität des Lichtes in einer bestimmten Richtung (Sendergröße). Bei der Lichtstärke handelt es sich um den Lichtstrom Φ, der in einem bestimmten Raumwinkel Ω abgegeben wird. Die Abstrahlcharakteristik einer Lichtquelle wird grafisch in einer Lichtstärkeverteilungskurve (LVK) dargestellt. Die Lichtstärke ist eine SI - Basiseinheit. Einheit: Candela Abkürzung: cd Formelzeichen: I
Lichtstrom	Maß für die gesamte Lichtleistung, die von einer Lichtquelle in alle Richtungen abgegeben wird. Es ist also eine „Sendergröße“, die die gesamte Sendeleistung angibt. Der Lichtstrom einer Lichtquelle kann nur im Labor ermittelt werden. Man unterscheidet zwischen dem Lampen- oder LED Modullichtstrom und dem Leuchtenlichtstrom. Einheit: Lumen Abkürzung: lm Formelzeichen: Φ
LLMF	(engl. lamp lumen maintenance factor)/gem. CIE 97: 2005 Lampenlichtstromwartungsfaktor, der den Lichtstromrückgang einer Lampe bzw. eines LED Moduls im Laufe der Betriebszeit berücksichtigt. Der Lampenlichtstromwartungsfaktor wird als Dezimalzahl angegeben und kann maximal einen Wert von 1 annehmen (kein Lichtstromrückgang vorhanden).
LMF	(engl. luminaire maintenance factor)/gem. CIE 97: 2005 Leuchtenwartungsfaktor, der die Verschmutzung der Leuchte im Laufe der Betriebszeit berücksichtigt. Der Leuchtenwartungsfaktor wird als Dezimalzahl angegeben und kann maximal einen Wert von 1 annehmen (keine Verschmutzung vorhanden).
LSF	(engl. lamp survival factor)/gem. CIE 97: 2005 Lampenüberlebensfaktor, der den Totalausfall einer Leuchte im Laufe der Betriebszeit berücksichtigt. Der Lampenüberlebensfaktor wird als Dezimalzahl angegeben und kann maximal einen Wert von 1 annehmen (innerhalb der berücksichtigten Zeit keine Ausfälle vorhanden, bzw. unmittelbarer Austausch nach Ausfall).

Glossar

M

MF

(engl. maintenance factor)/gem. CIE 97: 2005

Wartungsfaktor als Dezimalzahl zwischen 0 und 1, die das Verhältnis vom Neuwert einer fotometrischen Planungsgröße (z. B. der Beleuchtungsstärke) zu einem Wartungswert nach einer bestimmten Zeit beschreibt. Der Wartungsfaktor berücksichtigt die Verschmutzung von Leuchten und Räumen, sowie den Lichtstromrückgang und den Ausfall von Lichtquellen.

Der Wartungsfaktor wird entweder pauschal berücksichtigt oder detailliert gem. CIE 97: 2005 über die Formel $RMF \times LMF \times LLMF \times LSF$ ermittelt.

N

Nutzebene

Virtuelle Mess- bzw. Berechnungsfläche in Höhe der Sehaufgabe, die in der Regel der Raumgeometrie folgt. Die Nutzebene kann auch mit einer Randzone versehen werden.

P

P

(engl. power)

Elektrische Leistungsaufnahme

Einheit: Watt

Abkürzung: W

R

$R_{(UG)} \max$

(engl. rating unified glare)

Maß für die psychologische Blendwirkung in Innenräumen.

Neben der Leuchtdichte von Leuchten hängt die Höhe des $R_{(UG)}$ - Wertes auch von der Beobachterposition, der Blickrichtung und der Umgebungsleuchtdichte ab. Die Berechnung erfolgt nach der Tabellenmethode, siehe CIE 117. Unter anderem werden in der EN 12464-1:2021 für verschiedene Arbeitsstätten in Innenräumen maximal zulässige $R_{(UG)}$ - Werte $R_{(UGL)}$ angegeben.

Randzone

Umlaufender Bereich zwischen Nutzebene und Wänden, der bei der Berechnung nicht berücksichtigt wird.

Reflexionsgrad

Der Reflexionsgrad einer Fläche beschreibt, wieviel vom auftreffenden Licht zurückreflektiert wird. Der Reflexionsgrad wird über die Farbigkeit der Fläche definiert.

Glossar

RMF	(engl. room surface maintenance factor)/gem. CIE 97: 2005 Raumwartungsfaktor, der die Verschmutzung der raumumfassenden Flächen im Laufe der Betriebszeit berücksichtigt. Der Raumwartungsfaktor wird als Dezimalzahl angegeben und kann maximal einen Wert von 1 annehmen (keine Verschmutzung vorhanden).
S	
Steuergruppe	Eine Gruppe von Leuchten, die zusammen gedimmt und gesteuert werden. Für jede Lichtszene liefert eine Steuergruppe ihren eigenen Dimmwert. Alle Leuchten innerhalb einer Steuergruppe teilen sich diesen Dimmwert. Die Steuergruppen mit ihren Leuchten werden durch DIALux automatisch auf Basis der angelegten Lichtszenen und deren Leuchtengruppen ermittelt.
T	
Tageslichtautonomie	Beschreibt, in wieviel % der täglichen Arbeitszeit die geforderte Beleuchtungsstärke durch Tageslicht erfüllt wird. Die Nennbeleuchtungsstärke wird, anders als in der EN 17037 beschrieben, aus dem Raumprofil verwendet. Die Berechnung erfolgt nicht in der Raummitte, sondern am platzierten Sensormesspunkt. Ein Raum gilt als ausreichend mit Tageslicht versorgt, wenn er mindestens 50% Tageslichtautonomie erreicht.
Tageslichtquotient	Verhältnis der ausschließlich durch Tageslichteinfall erzielten Beleuchtungsstärke an einem Punkt im Innenraum, zur horizontalen Beleuchtungsstärke im Außenraum unter unverbautem Himmel. Formelzeichen: D (engl. daylight factor) Einheit: %
Tageslichtquotienten - Nutzfläche	Eine Berechnungsfläche, innerhalb derer der Tageslichtquotient berechnet wird.
U	
UGR (max)	(engl. unified glare rating) Maß für die psychologische Blendwirkung in Innenräumen. Neben den Leuchtenleuchtdichte hängt die Höhe des UGR - Wertes auch von der Beobachterposition, der Blickrichtung und der Umgebungsleuchtdichte ab. Unter anderem werden in der EN 12464-1 für verschiedene Arbeitsstätten in Innenräumen maximal zulässige UGR - Werte angegeben.
UGR-Beobachter	Berechnungspunkt im Raum, für den DIALux den UGR - Wert ermittelt. Die Lage und Höhe des Berechnungspunktes sollte der typischen Beobachterposition (Position und Augenhöhe des Nutzers) entsprechen.

Glossar

Umgebungsbereich

Der Umgebungsbereich grenzt unmittelbar an den Bereich der Sehaufgabe an und sollte gem. DIN EN 12464-1 mit einer Breite von mind. 0,5 m vorgesehen werden. Er befindet sich in gleicher Höhe, wie der Bereich der Sehaufgabe.

W

Wartungsfaktor

Siehe MF
