



Osttangente Jena - Planfeststellung

16.3.7 Lichttechnische Berechnung Straßenkorridore

Inhalt

Deckblatt	1
Inhalt	2
Leuchtenliste	4

Produktdatenblätter

LUG Light Factory - URBINO LED ED 21350lm/740 O74 szary I klasa (1x LED 4000K)	5
--	---

Wiesenstraße nach Brücke

Zusammenfassung (nach EN 13201:2015)	6
--	---

Wiesenstraße zwischen Brücke und Knoten Am Anger

Zusammenfassung (nach EN 13201:2015)	11
--	----

Käthe-Kollwitz-Straße

Zusammenfassung (nach EN 13201:2015)	16
--	----

Am Anger km 0+050,000

Zusammenfassung (nach EN 13201:2015)	20
--	----

Am Anger km 0+150,000

Zusammenfassung (nach EN 13201:2015)	25
--	----

Lutherplatz

Zusammenfassung (nach EN 13201:2015)	30
--	----

Am Anger 0+340,000

Zusammenfassung (nach EN 13201:2015)	35
--	----

Inhalt

Am Eisenbahndamm zwischen Steinweg und Am Rähmen

Zusammenfassung (nach EN 13201:2015) 40

Am Eisenbahndamm zwischen Am Rähmen und Fischergasse

Zusammenfassung (nach EN 13201:2015) 45

Glossar 50

Leuchtenliste

 Φ_{gesamt}

2177700 lm

 P_{gesamt}

16116.0 W

Lichtausbeute

135.1 lm/W

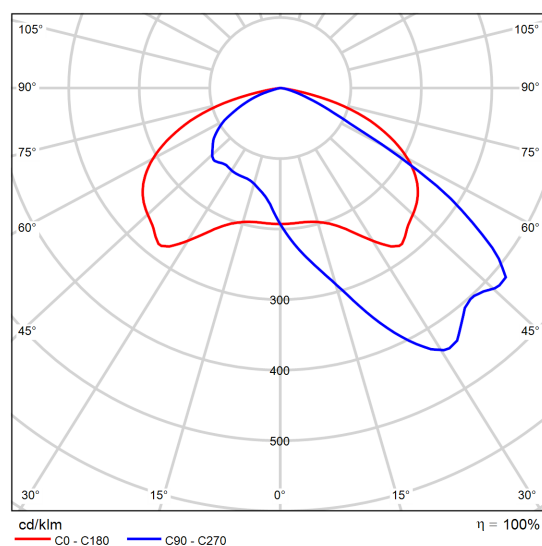
Stk.	Hersteller	Artikel-Nr.	Artikelname	P	Φ	Lichtausbeute
102	LUG Light Factory	130222.5L 491.501	URBINO LED ED 21350lm/740 O74 szary I klasa	158.0 W	21350 lm	135.1 lm/W

Produktdatenblatt

LUG Light Factory - URBINO LED ED 21350lm/740 O74 szary I klasa

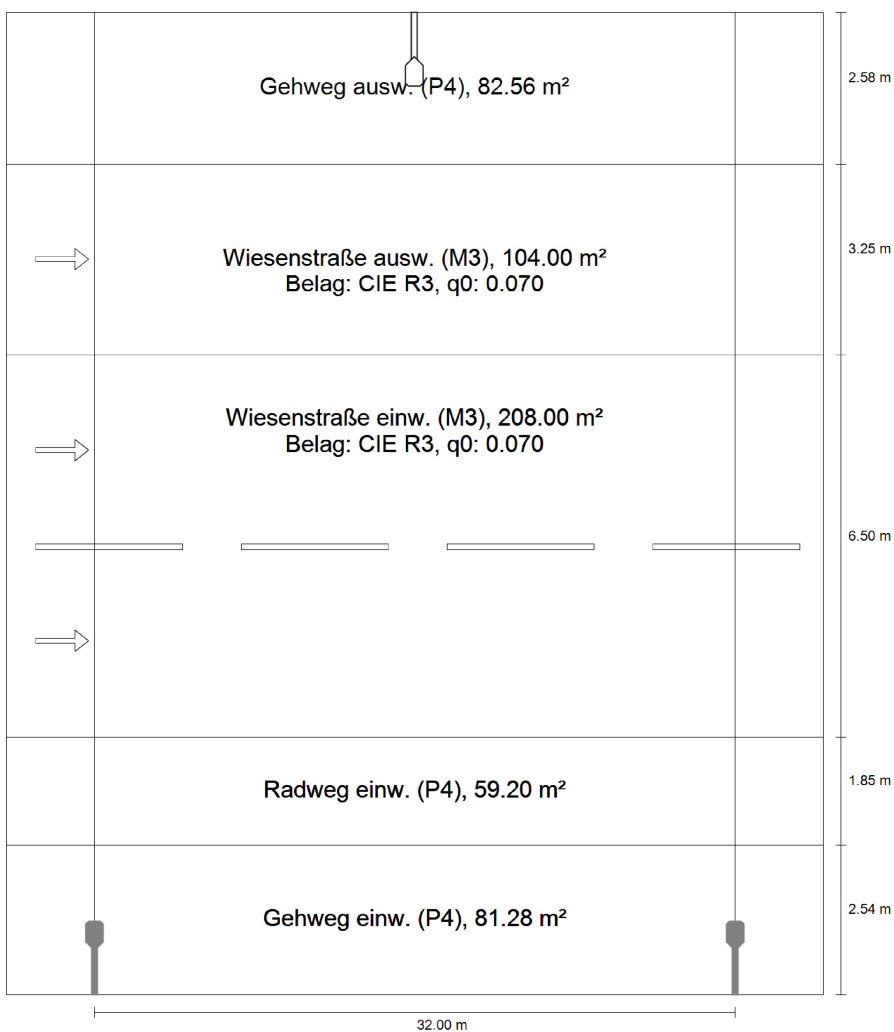


Artikel-Nr.	130222.5L491.501
P	158.0 W
Φ_{Lampe}	21350 lm
Φ_{Leuchte}	21350 lm
η	100.00 %
Lichtausbeute	135.1 lm/W
CCT	4000 K
CRI	70

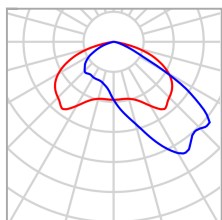


Polare LVK

Wiesenstraße nach Brücke

Zusammenfassung (nach EN 13201:2015)

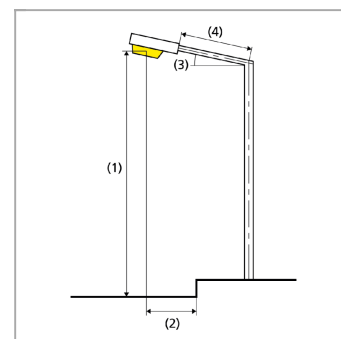
Wiesenstraße nach Brücke

Zusammenfassung (nach EN 13201:2015)

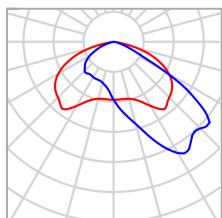
Hersteller	LUG Light Factory	P	158.0 W
Artikel-Nr.	130222.5L491.501	Φ_{Lampe}	21350 lm
Artikelname	URBINO LED ED 21350lm/740 O74 szary I klasa	Φ_{Leuchte}	21350 lm
Bestückung	1x LED 4000K	η	100.00 %

URBINO LED ED 21350lm/740 O74 szary I klasa (einseitig unten)

Mastabstand	32.000 m
(1) Lichtpunkthöhe	8.000 m
(2) Lichtpunktüberhang	-3.390 m
(3) Auslegerneigung	0.0°
(4) Auslegerlänge	1.000 m
Jährliche Betriebsstunden	4000 h: 100.0 %, 158.0 W
Verbrauch	4898.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. Lichtstärken Jeweils in alle Richtungen, die bei gebrauchsfähig installierter Leuchte den angegebenen Winkel mit der unteren Vertikalen bilden.	$\geq 70^\circ$: 343 cd/klm $\geq 80^\circ$: 34.8 cd/klm $\geq 90^\circ$: 0.00 cd/klm
Lichtstärkeklasse Die Lichtstärkewerte in [cd/klm] zur Berechnung der Lichtstärkeklasse beziehen sich gemäß EN 13201:2015 auf den Leuchtenlichtstrom.	G*6
Blendindexklasse	D.5
MF	0.80



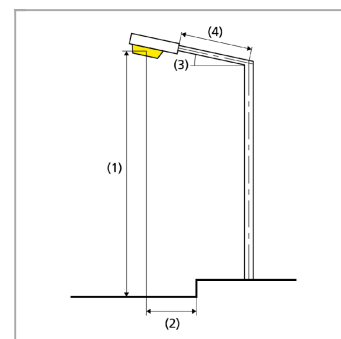
Wiesenstraße nach Brücke

Zusammenfassung (nach EN 13201:2015)

Hersteller	LUG Light Factory	P	158.0 W
Artikel-Nr.	130222.5L491.501	Φ_{Lampe}	21350 lm
Artikelname	URBINO LED ED 21350lm/740 O74 szary I klasa	Φ_{Leuchte}	21350 lm
Bestückung	1x LED 4000K	η	100.00 %

URBINO LED ED 21350lm/740 O74 szary I klasa (einseitig oben)

Mastabstand	31.000 m
(1) Lichtpunkthöhe	8.000 m
(2) Lichtpunktüberhang	-1.580 m
(3) Auslegerneigung	0.0°
(4) Auslegerlänge	1.000 m
Jährliche Betriebsstunden	4000 h: 100.0 %, 158.0 W
Verbrauch	5056.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. Lichtstärken Jeweils in alle Richtungen, die bei gebrauchsfähig installierter Leuchte den angegebenen Winkel mit der unteren Vertikalen bilden.	$\geq 70^\circ$: 343 cd/klm $\geq 80^\circ$: 34.8 cd/klm $\geq 90^\circ$: 0.00 cd/klm
Lichtstärkeklasse Die Lichtstärkewerte in [cd/klm] zur Berechnung der Lichtstärkeklasse beziehen sich gemäß EN 13201:2015 auf den Leuchtenlichtstrom.	G*6
Blendindexklasse	D.5
MF	0.80



Wiesenstraße nach Brücke

Zusammenfassung (nach EN 13201:2015)

Ergebnisse für Bewertungsfelder

Für die Installation wurde mit einem Wartungsfaktor von 0.80 gerechnet.

	Größe	Berechnet	Soll	Check
Gehweg ausw. (P4)	E_m	36.50 lx	[5.00 - 7.50] lx	✗
	E_{min}	13.15 lx	≥ 1.00 lx	✓
Wiesenstraße ausw. (M3)	L_m	2.55 cd/m ²	≥ 1.00 cd/m ²	✓
	U_o	0.77	≥ 0.40	✓
	U_l	0.60	≥ 0.60	✓
	TI	4 %	≤ 15 %	✓
	$R_{EI}^{(1)}$	0.67	–	
Wiesenstraße einw. (M3)	L_m	2.40 cd/m ²	≥ 1.00 cd/m ²	✓
	U_o	0.80	≥ 0.40	✓
	U_l	0.65	≥ 0.60	✓
	TI	4 %	≤ 15 %	✓
	$R_{EI}^{(1)}$	0.80	–	
Radweg einw. (P4)	E_m	47.81 lx	[5.00 - 7.50] lx	✗
	E_{min}	20.88 lx	≥ 1.00 lx	✓
Gehweg einw. (P4)	E_m	36.02 lx	[5.00 - 7.50] lx	✗
	E_{min}	12.17 lx	≥ 1.00 lx	✓

(1) informativ, nicht Teil der Bewertung

Wiesenstraße nach Brücke

Zusammenfassung (nach EN 13201:2015)

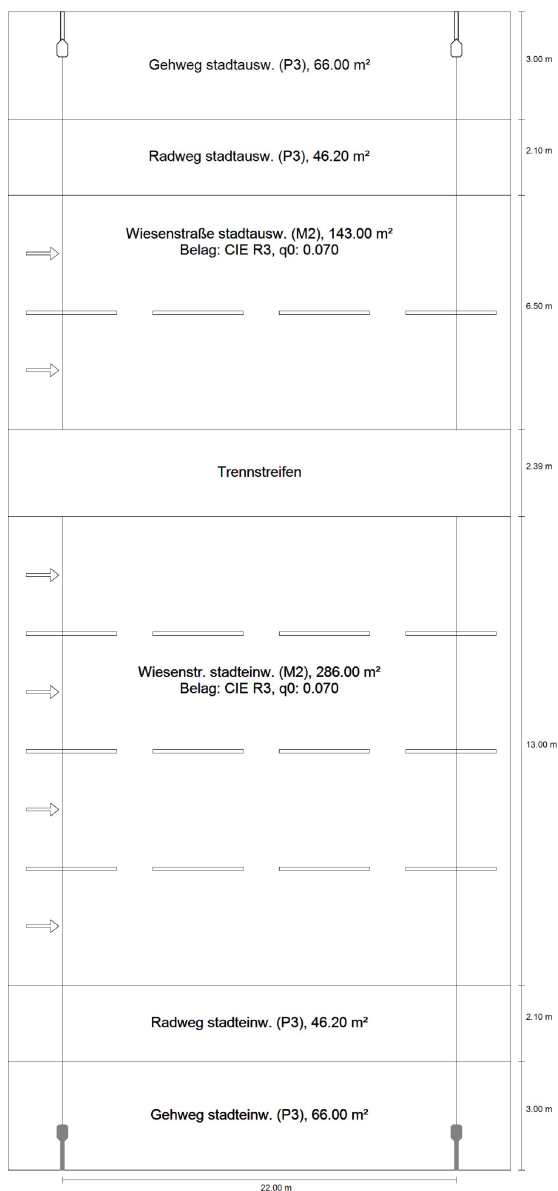
Ergebnisse für Energieeffizienzindikatoren

	Größe	Berechnet	Verbrauch
Wiesenstraße nach Brücke	D _p	0.006 W/lx*m ²	–
URBINO LED ED 21350lm/740 O74 szary I klasa (einseitig unten)	D _e	1.2 kWh/m ² p.a.	632.0 kWh p.a.
URBINO LED ED 21350lm/740 O74 szary I klasa (einseitig oben)	D _e	1.2 kWh/m ² p.a.	632.0 kWh p.a.

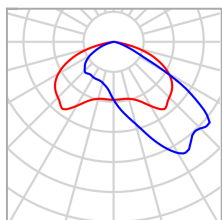
Die EN 13201:2015-5 umfasst nicht den Planungsfall mit mehreren Leuchtenanordnungen. Die Berechnung der Leistungswerte erfolgt daher nur für die Leuchtenanordnung, deren Mastabstand die Länge der Bewertungsfelder bestimmt.

Wiesenstraße zwischen Brücke und Knoten Am Anger

Zusammenfassung (nach EN 13201:2015)



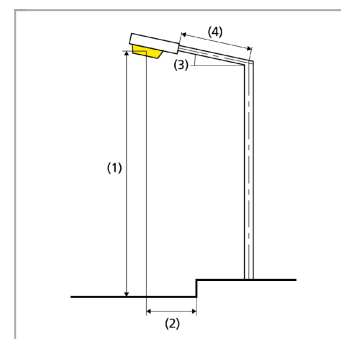
Wiesenstraße zwischen Brücke und Knoten Am Anger

Zusammenfassung (nach EN 13201:2015)

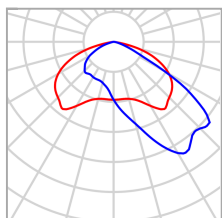
Hersteller	LUG Light Factory	P	158.0 W
Artikel-Nr.	130222.5L491.501	Φ_{Lampe}	21350 lm
Artikelname	URBINO LED ED 21350lm/740 O74 szary I klasa	Φ_{Leuchte}	21350 lm
Bestückung	1x LED 4000K	η	100.00 %

URBINO LED ED 21350lm/740 O74 szary I klasa (einseitig unten)

Mastabstand	22.000 m
(1) Lichtpunkthöhe	10.000 m
(2) Lichtpunktüberhang	-4.100 m
(3) Auslegerneigung	0.0°
(4) Auslegerlänge	1.000 m
Jährliche Betriebsstunden	4000 h: 100.0 %, 158.0 W
Verbrauch	7110.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. Lichtstärken Jeweils in alle Richtungen, die bei gebrauchsfähig installierter Leuchte den angegebenen Winkel mit der unteren Vertikalen bilden.	$\geq 70^\circ$: 343 cd/klm $\geq 80^\circ$: 34.8 cd/klm $\geq 90^\circ$: 0.00 cd/klm
Lichtstärkeklasse Die Lichtstärkewerte in [cd/klm] zur Berechnung der Lichtstärkeklasse beziehen sich gemäß EN 13201:2015 auf den Leuchtenlichtstrom.	G*6
Blendindexklasse	D.5
MF	0.80



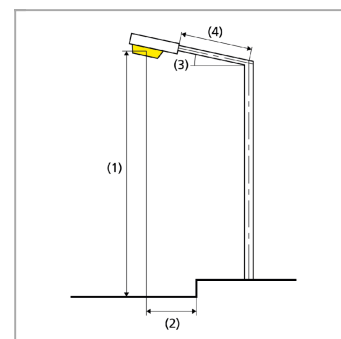
Wiesenstraße zwischen Brücke und Knoten Am Anger

Zusammenfassung (nach EN 13201:2015)

Hersteller	LUG Light Factory	P	158.0 W
Artikel-Nr.	130222.5L491.501	Φ_{Lampe}	21350 lm
Artikelname	URBINO LED ED 21350lm/740 O74 szary I klasa	Φ_{Leuchte}	21350 lm
		η	100.00 %
Bestückung	1x LED 4000K		

URBINO LED ED 21350lm/740 O74 szary I klasa (einseitig oben)

Mastabstand	22.000 m
(1) Lichtpunkthöhe	10.000 m
(2) Lichtpunktüberhang	-4.100 m
(3) Auslegerneigung	0.0°
(4) Auslegerlänge	1.000 m
Jährliche Betriebsstunden	4000 h: 100.0 %, 158.0 W
Verbrauch	7110.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. Lichtstärken Jeweils in alle Richtungen, die bei gebrauchsfähig installierter Leuchte den angegebenen Winkel mit der unteren Vertikalen bilden.	$\geq 70^\circ$: 343 cd/klm $\geq 80^\circ$: 34.8 cd/klm $\geq 90^\circ$: 0.00 cd/klm
Lichtstärkeklasse Die Lichtstärkewerte in [cd/klm] zur Berechnung der Lichtstärkeklasse beziehen sich gemäß EN 13201:2015 auf den Leuchtenlichtstrom.	G*6
Blendindexklasse	D.5
MF	0.80



Wiesenstraße zwischen Brücke und Knoten Am Anger

Zusammenfassung (nach EN 13201:2015)

Ergebnisse für Bewertungsfelder

Für die Installation wurde mit einem Wartungsfaktor von 0.80 gerechnet.

	Größe	Berechnet	Soll	Check
Gehweg stadtausw. (P3)	E_m	35.68 lx	[7.50 - 11.25] lx	✗
	E_{min}	27.51 lx	≥ 1.50 lx	✓
Radweg stadtausw. (P3)	E_m	42.60 lx	[7.50 - 11.25] lx	✗
	E_{min}	32.52 lx	≥ 1.50 lx	✓
Wiesenstraße stadtausw. (M2)	L_m	1.74 cd/m ²	≥ 1.50 cd/m ²	✓
	U_o	0.72	≥ 0.40	✓
	U_l	0.85	≥ 0.70	✓
	TI	4 %	≤ 10 %	✓
	R_{EI}	0.94	≥ 0.35	✓
Wiesenstr. stadteinw. (M2)	L_m	1.55 cd/m ²	≥ 1.50 cd/m ²	✓
	U_o	0.70	≥ 0.40	✓
	U_l	0.85	≥ 0.70	✓
	TI	4 %	≤ 10 %	✓
	R_{EI}	0.94	≥ 0.35	✓
Radweg stadteinw. (P3)	E_m	42.60 lx	[7.50 - 11.25] lx	✗
	E_{min}	32.52 lx	≥ 1.50 lx	✓
Gehweg stadteinw. (P3)	E_m	35.68 lx	[7.50 - 11.25] lx	✗
	E_{min}	27.51 lx	≥ 1.50 lx	✓

Wiesenstraße zwischen Brücke und Knoten Am Anger

Zusammenfassung (nach EN 13201:2015)

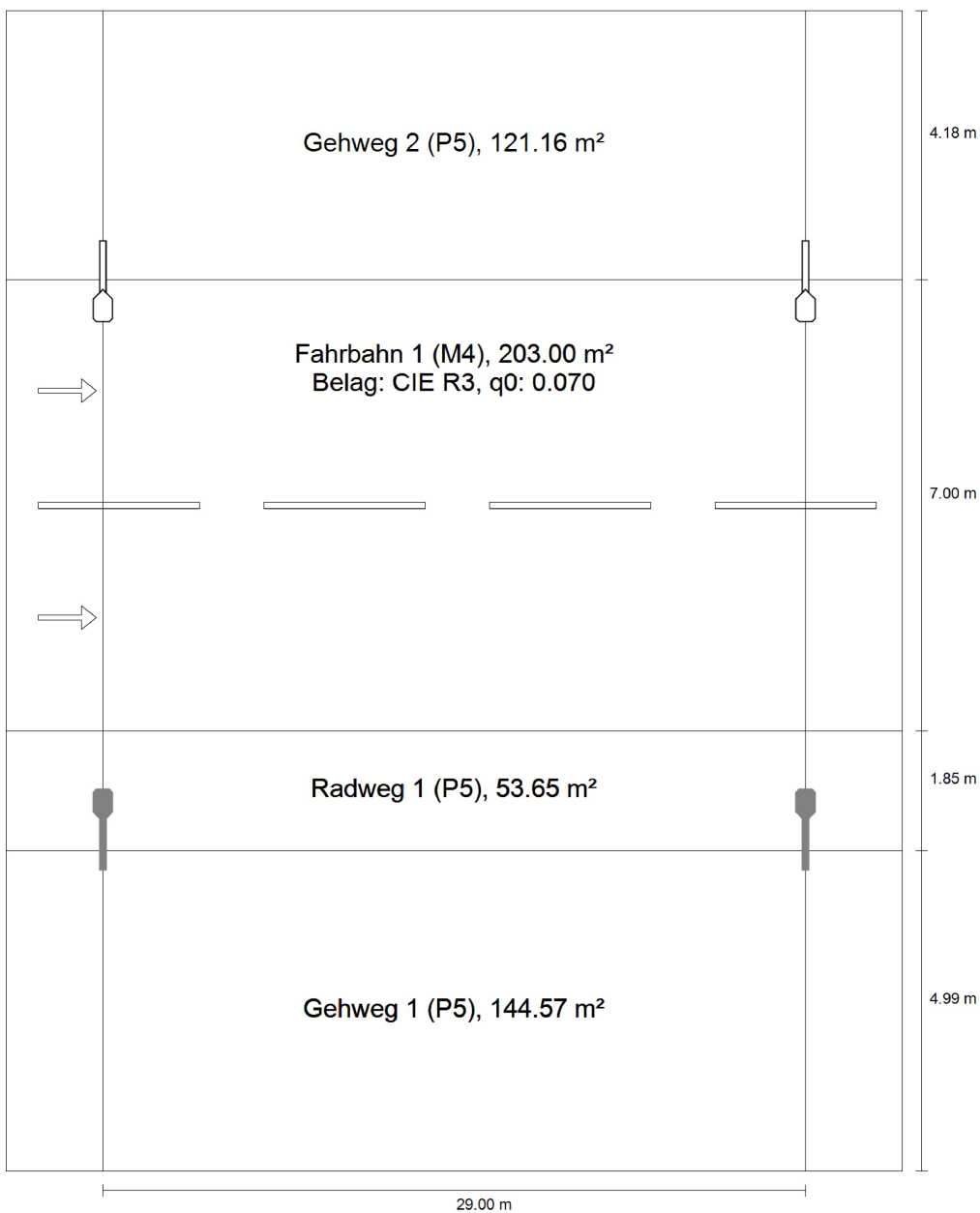
Ergebnisse für Energieeffizienzindikatoren

	Größe	Berechnet	Verbrauch
Wiesenstraße zwischen Brücke und Knoten Am Anger	D_p	0.007 W/lx*m ²	–
URBINO LED ED 21350lm/740 O74 szary I klasa (einseitig unten)	D_e	1.0 kWh/m ² p.a.	632.0 kWh p.a.
URBINO LED ED 21350lm/740 O74 szary I klasa (einseitig oben)	D_e	1.0 kWh/m ² p.a.	632.0 kWh p.a.

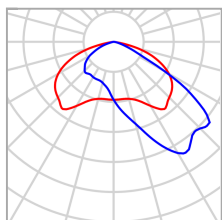
Die EN 13201:2015-5 umfasst nicht den Planungsfall mit mehreren Leuchtenanordnungen. Die Berechnung der Leistungswerte erfolgt daher nur für die Leuchtenanordnung, deren Mastabstand die Länge der Bewertungsfelder bestimmt.

Käthe-Kollwitz-Straße

Zusammenfassung (nach EN 13201:2015)



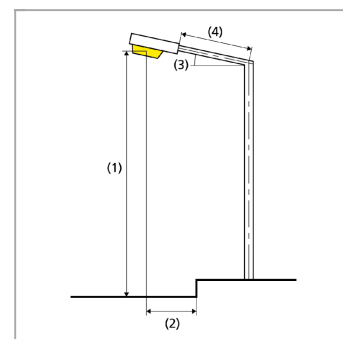
Käthe-Kollwitz-Straße

Zusammenfassung (nach EN 13201:2015)

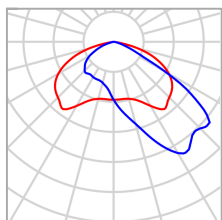
Hersteller	LUG Light Factory	P	158.0 W
Artikel-Nr.	130222.5L491.501	Φ_{Lampe}	21350 lm
Artikelname	URBINO LED ED 21350lm/740 O74 szary I klasa	Φ_{Leuchte}	21350 lm
Bestückung	1x LED 4000K	η	100.00 %

URBINO LED ED 21350lm/740 O74 szary I klasa (einseitig unten)

Mastabstand	29.000 m
(1) Lichtpunkthöhe	8.000 m
(2) Lichtpunktüberhang	-1.150 m
(3) Auslegerneigung	0.0°
(4) Auslegerlänge	1.000 m
Jährliche Betriebsstunden	4000 h: 100.0 %, 158.0 W
Verbrauch	5372.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. Lichtstärken Jeweils in alle Richtungen, die bei gebrauchsfähig installierter Leuchte den angegebenen Winkel mit der unteren Vertikalen bilden.	$\geq 70^\circ$: 343 cd/klm $\geq 80^\circ$: 34.8 cd/klm $\geq 90^\circ$: 0.00 cd/klm
Lichtstärkeklasse Die Lichtstärkewerte in [cd/klm] zur Berechnung der Lichtstärkeklasse beziehen sich gemäß EN 13201:2015 auf den Leuchtenlichtstrom.	G*6
Blendindexklasse	D.5
MF	0.80



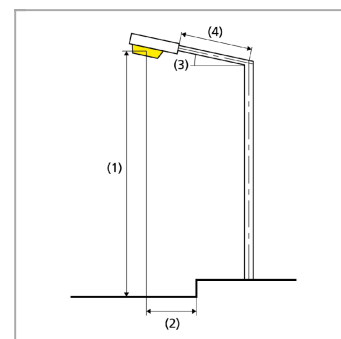
Käthe-Kollwitz-Straße

Zusammenfassung (nach EN 13201:2015)

Hersteller	LUG Light Factory	P	158.0 W
Artikel-Nr.	130222.5L491.501	Φ_{Lampe}	21350 lm
Artikelname	URBINO LED ED 21350lm/740 O74 szary I klasa	Φ_{Leuchte}	21350 lm
Bestückung	1x LED 4000K	η	100.00 %

URBINO LED ED 21350lm/740 O74 szary I klasa (einseitig oben)

Mastabstand	29.000 m
(1) Lichtpunkthöhe	8.000 m
(2) Lichtpunktüberhang	0.400 m
(3) Auslegerneigung	0.0°
(4) Auslegerlänge	1.000 m
Jährliche Betriebsstunden	4000 h: 100.0 %, 158.0 W
Verbrauch	5372.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. Lichtstärken Jeweils in alle Richtungen, die bei gebrauchsfähig installierter Leuchte den angegebenen Winkel mit der unteren Vertikalen bilden.	$\geq 70^\circ$: 343 cd/klm $\geq 80^\circ$: 34.8 cd/klm $\geq 90^\circ$: 0.00 cd/klm
Lichtstärkeklasse Die Lichtstärkewerte in [cd/klm] zur Berechnung der Lichtstärkeklasse beziehen sich gemäß EN 13201:2015 auf den Leuchtenlichtstrom.	G*6
Blendindexklasse	D.5
MF	0.80



Käthe-Kollwitz-Straße

Zusammenfassung (nach EN 13201:2015)

Ergebnisse für Bewertungsfelder

Für die Installation wurde mit einem Wartungsfaktor von 0.80 gerechnet.

	Größe	Berechnet	Soll	Check
Gehweg 2 (P5)	E_m	39.57 lx	[3.00 - 4.50] lx	✗
	E_{min}	21.02 lx	≥ 0.60 lx	✓
Fahrbahn 1 (M4)	L_m	3.75 cd/m ²	≥ 0.75 cd/m ²	✓
	U_o	0.74	≥ 0.40	✓
	U_l	0.61	≥ 0.60	✓
	TI	6 %	≤ 15 %	✓
	$R_{EI}^{(1)}$	0.60	–	
Radweg 1 (P5)	E_m	61.69 lx	[3.00 - 4.50] lx	✗
	E_{min}	29.66 lx	≥ 0.60 lx	✓
Gehweg 1 (P5)	E_m	34.92 lx	[3.00 - 4.50] lx	✗
	E_{min}	18.11 lx	≥ 0.60 lx	✓

(1) informativ, nicht Teil der Bewertung

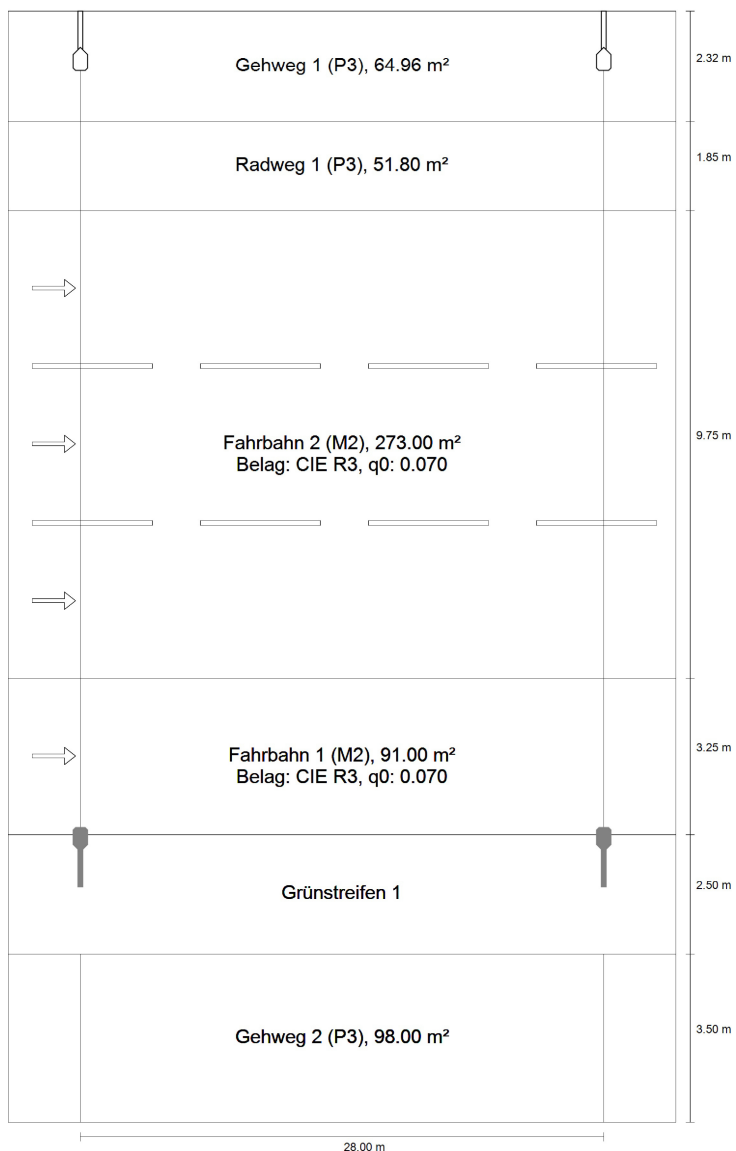
Ergebnisse für Energieeffizienzindikatoren

	Größe	Berechnet	Verbrauch
Käthe-Kollwitz-Straße	D_p	0.006 W/lx*m ²	–
URBINO LED ED 21350lm/740 O74 szary I klasa (einseitig unten)	D_e	1.2 kWh/m ² p.a.	632.0 kWh p.a.
URBINO LED ED 21350lm/740 O74 szary I klasa (einseitig oben)	D_e	1.2 kWh/m ² p.a.	632.0 kWh p.a.

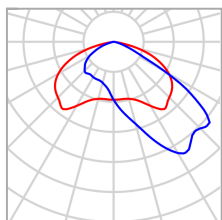
Die EN 13201:2015-5 umfasst nicht den Planungsfall mit mehreren Leuchtenanordnungen. Die Berechnung der Leistungswerte erfolgt daher nur für die Leuchtenanordnung, deren Mastabstand die Länge der Bewertungsfelder bestimmt.

Am Anger km 0+050,000

Zusammenfassung (nach EN 13201:2015)



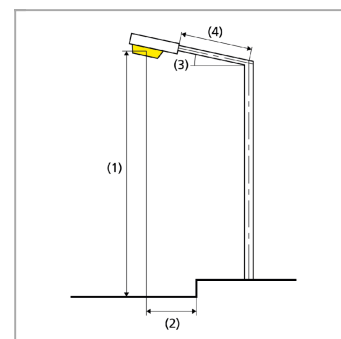
Am Anger km 0+050,000

Zusammenfassung (nach EN 13201:2015)

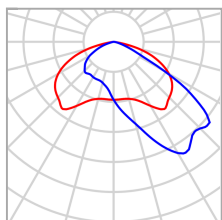
Hersteller	LUG Light Factory	P	158.0 W
Artikel-Nr.	130222.5L491.501	Φ_{Lampe}	21350 lm
Artikelname	URBINO LED ED 21350lm/740 O74 szary I klasa	Φ_{Leuchte}	21350 lm
Bestückung	1x LED 4000K	η	100.00 %

URBINO LED ED 21350lm/740 O74 szary I klasa (einseitig unten)

Mastabstand	28.000 m
(1) Lichtpunkthöhe	8.000 m
(2) Lichtpunktüberhang	-0.100 m
(3) Auslegerneigung	0.0°
(4) Auslegerlänge	1.000 m
Jährliche Betriebsstunden	4000 h: 100.0 %, 158.0 W
Verbrauch	5688.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. Lichtstärken Jeweils in alle Richtungen, die bei gebrauchsfähig installierter Leuchte den angegebenen Winkel mit der unteren Vertikalen bilden.	$\geq 70^\circ$: 343 cd/klm $\geq 80^\circ$: 34.8 cd/klm $\geq 90^\circ$: 0.00 cd/klm
Lichtstärkeklasse Die Lichtstärkewerte in [cd/klm] zur Berechnung der Lichtstärkeklasse beziehen sich gemäß EN 13201:2015 auf den Leuchtenlichtstrom.	G*6
Blendindexklasse	D.5
MF	0.80



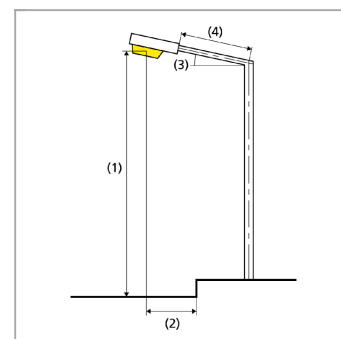
Am Anger km 0+050,000

Zusammenfassung (nach EN 13201:2015)

Hersteller	LUG Light Factory	P	158.0 W
Artikel-Nr.	130222.5L491.501	Φ_{Lampe}	21350 lm
Artikelname	URBINO LED ED 21350lm/740 O74 szary I klasa	Φ_{Leuchte}	21350 lm
Bestückung	1x LED 4000K	η	100.00 %

URBINO LED ED 21350lm/740 O74 szary I klasa (einseitig oben)

Mastabstand	28.000 m
(1) Lichtpunkthöhe	8.000 m
(2) Lichtpunktüberhang	-3.170 m
(3) Auslegerneigung	0.0°
(4) Auslegerlänge	1.000 m
Jährliche Betriebsstunden	4000 h: 100.0 %, 158.0 W
Verbrauch	5688.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. Lichtstärken Jeweils in alle Richtungen, die bei gebrauchsfähig installierter Leuchte den angegebenen Winkel mit der unteren Vertikalen bilden.	$\geq 70^\circ$: 343 cd/klm $\geq 80^\circ$: 34.8 cd/klm $\geq 90^\circ$: 0.00 cd/klm
Lichtstärkeklasse Die Lichtstärkewerte in [cd/klm] zur Berechnung der Lichtstärkeklasse beziehen sich gemäß EN 13201:2015 auf den Leuchtenlichtstrom.	G*6
Blendindexklasse	D.5
MF	0.80



Am Anger km 0+050,000

Zusammenfassung (nach EN 13201:2015)

Ergebnisse für Bewertungsfelder

Für die Installation wurde mit einem Wartungsfaktor von 0.80 gerechnet.

	Größe	Berechnet	Soll	Check
Gehweg 1 (P3)	E_m	37.23 lx	[7.50 - 11.25] lx	✗
	E_{min}	17.66 lx	≥ 1.50 lx	✓
Radweg 1 (P3)	E_m	48.58 lx	[7.50 - 11.25] lx	✗
	E_{min}	25.64 lx	≥ 1.50 lx	✓
Fahrbahn 2 (M2)	L_m	2.56 cd/m ²	≥ 1.50 cd/m ²	✓
	U_o	0.83	≥ 0.40	✓
	U_l	0.74	≥ 0.70	✓
	TI	5 %	≤ 10 %	✓
	$R_{EI}^{(1)}$	0.79	-	
Fahrbahn 1 (M2)	L_m	2.64 cd/m ²	≥ 1.50 cd/m ²	✓
	U_o	0.81	≥ 0.40	✓
	U_l	0.71	≥ 0.70	✓
	TI	5 %	≤ 10 %	✓
	R_{EI}	0.59	≥ 0.35	✓
Gehweg 2 (P3)	E_m	15.89 lx	[7.50 - 11.25] lx	✗
	E_{min}	6.72 lx	≥ 1.50 lx	✓

(1) informativ, nicht Teil der Bewertung

Am Anger km 0+050,000

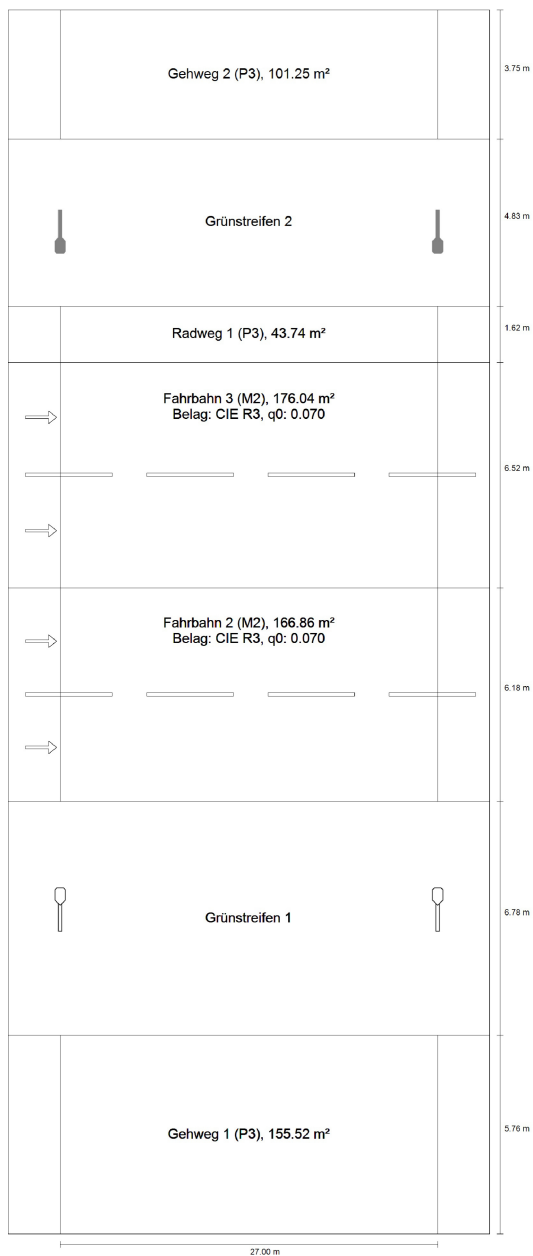
Zusammenfassung (nach EN 13201:2015)

Ergebnisse für Energieeffizienzindikatoren

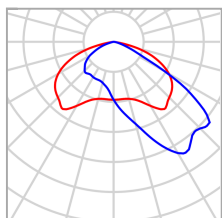
	Größe	Berechnet	Verbrauch
Am Anger km 0+050,000	D _p	0.006 W/lx*m ²	–
URBINO LED ED 21350lm/740 O74 szary I klasa (einseitig unten)	D _e	1.1 kWh/m ² p.a.	632.0 kWh p.a.
URBINO LED ED 21350lm/740 O74 szary I klasa (einseitig oben)	D _e	1.1 kWh/m ² p.a.	632.0 kWh p.a.

Die EN 13201:2015-5 umfasst nicht den Planungsfall mit mehreren Leuchtenanordnungen. Die Berechnung der Leistungswerte erfolgt daher nur für die Leuchtenanordnung, deren Mastabstand die Länge der Bewertungsfelder bestimmt.

Am Anger km 0+150,000

Zusammenfassung (nach EN 13201:2015)

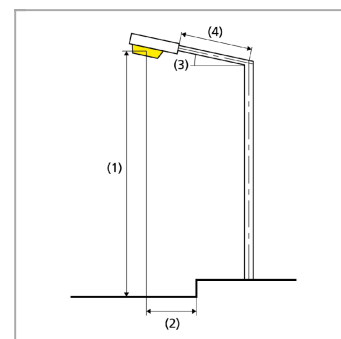
Am Anger km 0+150,000

Zusammenfassung (nach EN 13201:2015)

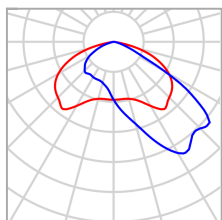
Hersteller	LUG Light Factory	P	158.0 W
Artikel-Nr.	130222.5L491.501	Φ_{Lampe}	21350 lm
Artikelname	URBINO LED ED 21350lm/740 O74 szary I klasa	Φ_{Leuchte}	21350 lm
Bestückung	1x LED 4000K	η	100.00 %

URBINO LED ED 21350lm/740 O74 szary I klasa (einseitig oben)

Mastabstand	27.000 m
(1) Lichtpunkthöhe	8.000 m
(2) Lichtpunktüberhang	-3.400 m
(3) Auslegerneigung	0.0°
(4) Auslegerlänge	1.000 m
Jährliche Betriebsstunden	4000 h: 100.0 %, 158.0 W
Verbrauch	5846.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. Lichtstärken Jeweils in alle Richtungen, die bei gebrauchsfähig installierter Leuchte den angegebenen Winkel mit der unteren Vertikalen bilden.	$\geq 70^\circ$: 343 cd/klm $\geq 80^\circ$: 34.8 cd/klm $\geq 90^\circ$: 0.00 cd/klm
Lichtstärkeklasse Die Lichtstärkewerte in [cd/klm] zur Berechnung der Lichtstärkeklasse beziehen sich gemäß EN 13201:2015 auf den Leuchtenlichtstrom.	G*6
Blendindexklasse	D.5
MF	0.80



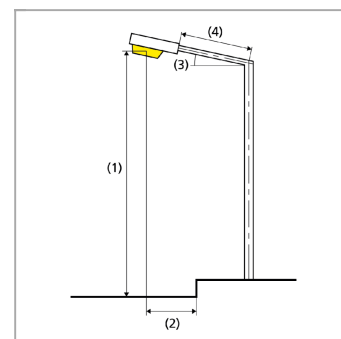
Am Anger km 0+150,000

Zusammenfassung (nach EN 13201:2015)

Hersteller	LUG Light Factory	P	158.0 W
Artikel-Nr.	130222.5L491.501	Φ_{Lampe}	21350 lm
Artikelname	URBINO LED ED 21350lm/740 O74 szary I klasa	Φ_{Leuchte}	21350 lm
Bestückung	1x LED 4000K	η	100.00 %

URBINO LED ED 21350lm/740 O74 szary I klasa (einseitig unten)

Mastabstand	27.000 m
(1) Lichtpunkthöhe	8.000 m
(2) Lichtpunktüberhang	-2.750 m
(3) Auslegerneigung	0.0°
(4) Auslegerlänge	1.000 m
Jährliche Betriebsstunden	4000 h: 100.0 %, 158.0 W
Verbrauch	5846.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. Lichtstärken Jeweils in alle Richtungen, die bei gebrauchsfähig installierter Leuchte den angegebenen Winkel mit der unteren Vertikalen bilden.	$\geq 70^\circ$: 343 cd/klm $\geq 80^\circ$: 34.8 cd/klm $\geq 90^\circ$: 0.00 cd/klm
Lichtstärkeklasse Die Lichtstärkewerte in [cd/klm] zur Berechnung der Lichtstärkeklasse beziehen sich gemäß EN 13201:2015 auf den Leuchtenlichtstrom.	G*6
Blendindexklasse	D.5
MF	0.80



Am Anger km 0+150,000

Zusammenfassung (nach EN 13201:2015)

Ergebnisse für Bewertungsfelder

Für die Installation wurde mit einem Wartungsfaktor von 0.80 gerechnet.

	Größe	Berechnet	Soll	Check
Gehweg 2 (P3)	E_m	13.84 lx	[7.50 - 11.25] lx	✗
	E_{min}	5.39 lx	≥ 1.50 lx	✓
Radweg 1 (P3)	E_m	46.58 lx	[7.50 - 11.25] lx	✗
	E_{min}	23.32 lx	≥ 1.50 lx	✓
Fahrbahn 3 (M2)	L_m	2.18 cd/m ²	≥ 1.50 cd/m ²	✓
	U_o	0.87	≥ 0.40	✓
	U_l	0.76	≥ 0.70	✓
	TI	5 %	≤ 10 %	✓
	$R_{EI}^{(1)}$	0.85	-	
Fahrbahn 2 (M2)	L_m	2.22 cd/m ²	≥ 1.50 cd/m ²	✓
	U_o	0.84	≥ 0.40	✓
	U_l	0.72	≥ 0.70	✓
	TI	5 %	≤ 10 %	✓
	R_{EI}	0.81	≥ 0.35	✓
Gehweg 1 (P3)	E_m	9.89 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	3.38 lx	≥ 1.50 lx	✓

(1) informativ, nicht Teil der Bewertung

Am Anger km 0+150,000

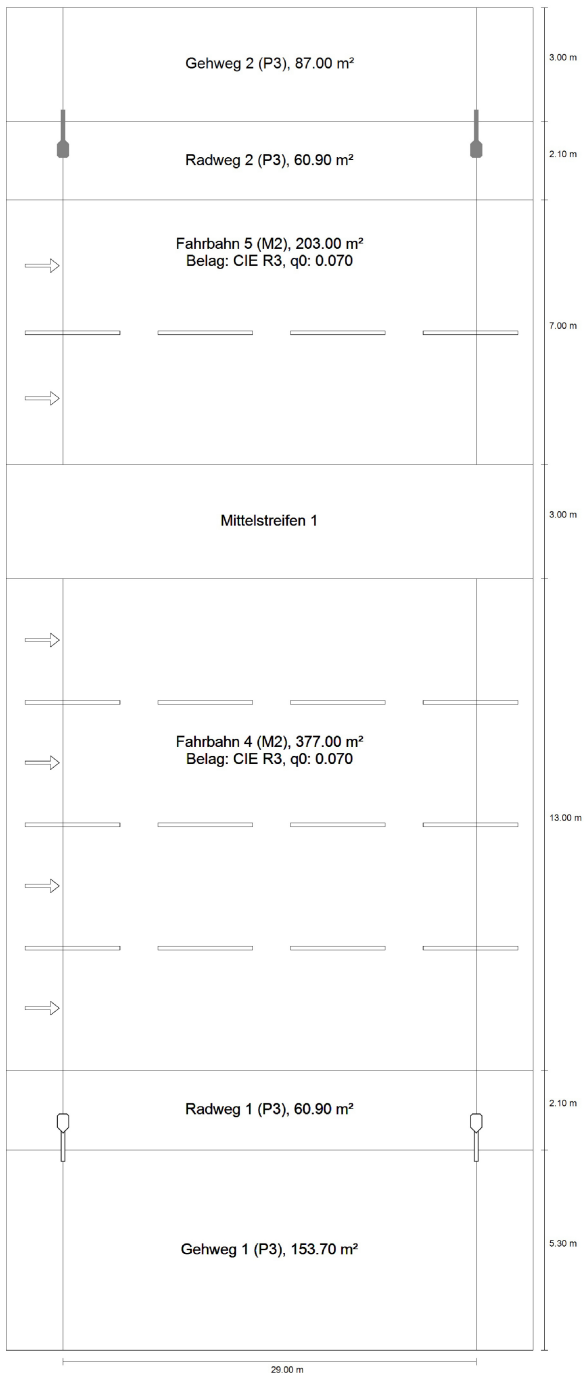
Zusammenfassung (nach EN 13201:2015)

Ergebnisse für Energieeffizienzindikatoren

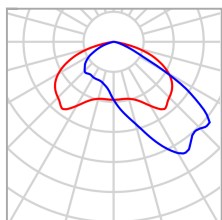
	Größe	Berechnet	Verbrauch
Am Anger km 0+150,000	D _p	0.007 W/lx*m ²	–
URBINO LED ED 21350lm/740 O74 szary I klasa (einseitig oben)	D _e	1.0 kWh/m ² p.a.	632.0 kWh p.a.
URBINO LED ED 21350lm/740 O74 szary I klasa (einseitig unten)	D _e	1.0 kWh/m ² p.a.	632.0 kWh p.a.

Die EN 13201:2015-5 umfasst nicht den Planungsfall mit mehreren Leuchtenanordnungen. Die Berechnung der Leistungswerte erfolgt daher nur für die Leuchtenanordnung, deren Mastabstand die Länge der Bewertungsfelder bestimmt.

Lutherplatz

Zusammenfassung (nach EN 13201:2015)

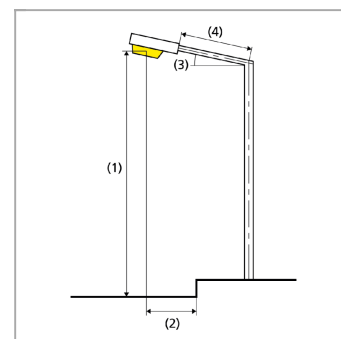
Lutherplatz

Zusammenfassung (nach EN 13201:2015)

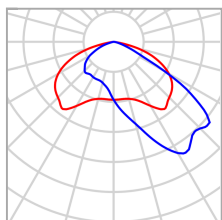
Hersteller	LUG Light Factory	P	158.0 W
Artikel-Nr.	130222.5L491.501	Φ_{Lampe}	21350 lm
Artikelname	URBINO LED ED 21350lm/740 O74 szary I klasa	Φ_{Leuchte}	21350 lm
Bestückung	1x LED 4000K	η	100.00 %

URBINO LED ED 21350lm/740 O74 szary I klasa (einseitig oben)

Mastabstand	29.000 m
(1) Lichtpunkthöhe	10.000 m
(2) Lichtpunktüberhang	-1.400 m
(3) Auslegerneigung	0.0°
(4) Auslegerlänge	1.000 m
Jährliche Betriebsstunden	4000 h: 100.0 %, 158.0 W
Verbrauch	5372.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. Lichtstärken Jeweils in alle Richtungen, die bei gebrauchsfähig installierter Leuchte den angegebenen Winkel mit der unteren Vertikalen bilden.	$\geq 70^\circ$: 343 cd/klm $\geq 80^\circ$: 34.8 cd/klm $\geq 90^\circ$: 0.00 cd/klm
Lichtstärkeklasse Die Lichtstärkewerte in [cd/klm] zur Berechnung der Lichtstärkeklasse beziehen sich gemäß EN 13201:2015 auf den Leuchtenlichtstrom.	G*6
Blendindexklasse	D.5
MF	0.80



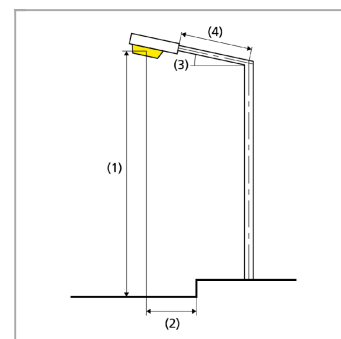
Lutherplatz

Zusammenfassung (nach EN 13201:2015)

Hersteller	LUG Light Factory	P	158.0 W
Artikel-Nr.	130222.5L491.501	Φ_{Lampe}	21350 lm
Artikelname	URBINO LED ED 21350lm/740 O74 szary I klasa	Φ_{Leuchte}	21350 lm
Bestückung	1x LED 4000K	η	100.00 %

URBINO LED ED 21350lm/740 O74 szary I klasa (einseitig unten)

Mastabstand	29.000 m
(1) Lichtpunkthöhe	10.000 m
(2) Lichtpunktüberhang	-1.400 m
(3) Auslegerneigung	0.0°
(4) Auslegerlänge	1.000 m
Jährliche Betriebsstunden	4000 h: 100.0 %, 158.0 W
Verbrauch	5372.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. Lichtstärken Jeweils in alle Richtungen, die bei gebrauchsfähig installierter Leuchte den angegebenen Winkel mit der unteren Vertikalen bilden.	$\geq 70^\circ$: 343 cd/klm $\geq 80^\circ$: 34.8 cd/klm $\geq 90^\circ$: 0.00 cd/klm
Lichtstärkeklasse Die Lichtstärkewerte in [cd/klm] zur Berechnung der Lichtstärkeklasse beziehen sich gemäß EN 13201:2015 auf den Leuchtenlichtstrom.	G*6
Blendindexklasse	D.5
MF	0.80



Lutherplatz

Zusammenfassung (nach EN 13201:2015)

Ergebnisse für Bewertungsfelder

Für die Installation wurde mit einem Wartungsfaktor von 0.80 gerechnet.

	Größe	Berechnet	Soll	Check
Gehweg 2 (P3)	E_m	18.69 lx	[7.50 - 11.25] lx	✗
	E_{min}	11.51 lx	≥ 1.50 lx	✓
Radweg 2 (P3)	E_m	27.28 lx	[7.50 - 11.25] lx	✗
	E_{min}	15.64 lx	≥ 1.50 lx	✓
Fahrbahn 5 (M2)	L_m	1.65 cd/m ²	≥ 1.50 cd/m ²	✓
	U_o	0.79	≥ 0.40	✓
	U_l	0.78	≥ 0.70	✓
	TI	4 %	≤ 10 %	✓
	R_{EI}	0.76	≥ 0.35	✓
Fahrbahn 4 (M2)	L_m	1.51 cd/m ²	≥ 1.50 cd/m ²	✓
	U_o	0.70	≥ 0.40	✓
	U_l	0.78	≥ 0.70	✓
	TI	5 %	≤ 10 %	✓
	R_{EI}	0.75	≥ 0.35	✓
Radweg 1 (P3)	E_m	27.28 lx	[7.50 - 11.25] lx	✗
	E_{min}	15.64 lx	≥ 1.50 lx	✓
Gehweg 1 (P3)	E_m	15.84 lx	[7.50 - 11.25] lx	✗
	E_{min}	7.45 lx	≥ 1.50 lx	✓

Lutherplatz

Zusammenfassung (nach EN 13201:2015)

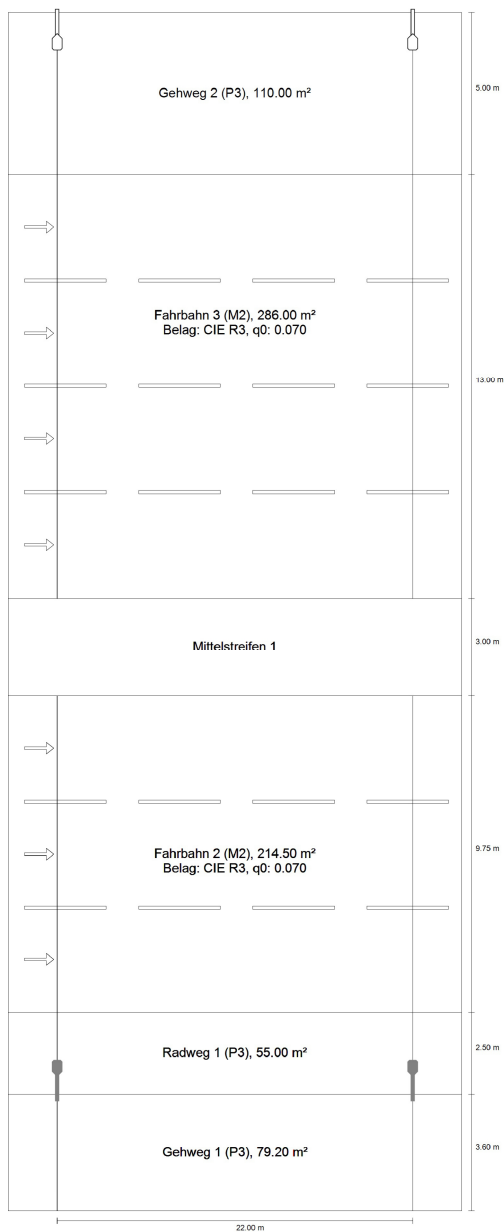
Ergebnisse für Energieeffizienzindikatoren

	Größe	Berechnet	Verbrauch
Lutherplatz	D _p	0.006 W/lx*m ²	–
URBINO LED ED 21350lm/740 O74 szary I klasa (einseitig oben)	D _e	0.7 kWh/m ² p.a.	632.0 kWh p.a.
URBINO LED ED 21350lm/740 O74 szary I klasa (einseitig unten)	D _e	0.7 kWh/m ² p.a.	632.0 kWh p.a.

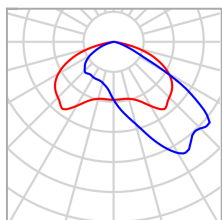
Die EN 13201:2015-5 umfasst nicht den Planungsfall mit mehreren Leuchtenanordnungen. Die Berechnung der Leistungswerte erfolgt daher nur für die Leuchtenanordnung, deren Mastabstand die Länge der Bewertungsfelder bestimmt.

Am Anger 0+340,000

Zusammenfassung (nach EN 13201:2015)



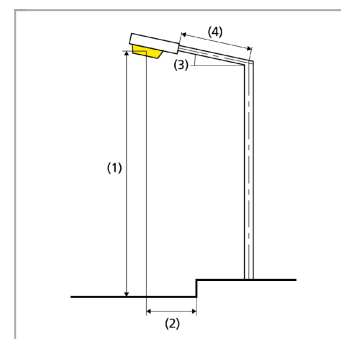
Am Anger 0+340,000

Zusammenfassung (nach EN 13201:2015)

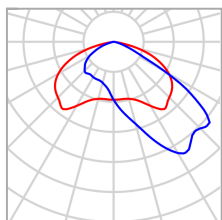
Hersteller	LUG Light Factory	P	158.0 W
Artikel-Nr.	130222.5L491.501	Φ_{Lampe}	21350 lm
Artikelname	URBINO LED ED 21350lm/740 O74 szary I klasa	Φ_{Leuchte}	21350 lm
Bestückung	1x LED 4000K	η	100.00 %

URBINO LED ED 21350lm/740 O74 szary I klasa (einseitig unten)

Mastabstand	22.000 m
(1) Lichtpunkthöhe	10.000 m
(2) Lichtpunktüberhang	-1.700 m
(3) Auslegerneigung	2.0°
(4) Auslegerlänge	0.996 m
Jährliche Betriebsstunden	4000 h: 100.0 %, 158.0 W
Verbrauch	7110.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. Lichtstärken Jeweils in alle Richtungen, die bei gebrauchsfähig installierter Leuchte den angegebenen Winkel mit der unteren Vertikalen bilden.	$\geq 70^\circ$: 380 cd/klm $\geq 80^\circ$: 53.1 cd/klm $\geq 90^\circ$: 0.00 cd/klm
Lichtstärkeklasse Die Lichtstärkewerte in [cd/klm] zur Berechnung der Lichtstärkeklasse beziehen sich gemäß EN 13201:2015 auf den Leuchtenlichtstrom.	G*4
Blendindexklasse	D.5
MF	0.80



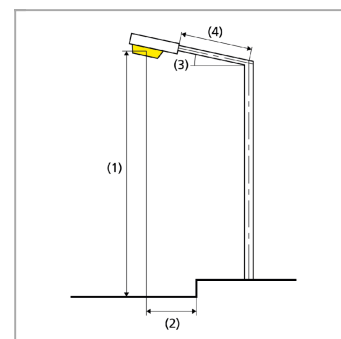
Am Anger 0+340,000

Zusammenfassung (nach EN 13201:2015)

Hersteller	LUG Light Factory	P	158.0 W
Artikel-Nr.	130222.5L491.501	Φ_{Lampe}	21350 lm
Artikelname	URBINO LED ED 21350lm/740 O74 szary I klasa	Φ_{Leuchte}	21350 lm
Bestückung	1x LED 4000K	η	100.00 %

URBINO LED ED 21350lm/740 O74 szary I klasa (einseitig oben)

Mastabstand	22.000 m
(1) Lichtpunkthöhe	10.000 m
(2) Lichtpunktüberhang	-4.100 m
(3) Auslegerneigung	2.0°
(4) Auslegerlänge	0.996 m
Jährliche Betriebsstunden	4000 h: 100.0 %, 158.0 W
Verbrauch	7110.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. Lichtstärken Jeweils in alle Richtungen, die bei gebrauchsfähig installierter Leuchte den angegebenen Winkel mit der unteren Vertikalen bilden.	$\geq 70^\circ$: 380 cd/klm $\geq 80^\circ$: 53.1 cd/klm $\geq 90^\circ$: 0.00 cd/klm
Lichtstärkeklasse Die Lichtstärkewerte in [cd/klm] zur Berechnung der Lichtstärkeklasse beziehen sich gemäß EN 13201:2015 auf den Leuchtenlichtstrom.	G*4
Blendindexklasse	D.5
MF	0.80



Am Anger 0+340,000

Zusammenfassung (nach EN 13201:2015)

Ergebnisse für Bewertungsfelder

Für die Installation wurde mit einem Wartungsfaktor von 0.80 gerechnet.

	Größe	Berechnet	Soll	Check
Gehweg 2 (P3)	E_m	37.35 lx	[7.50 - 11.25] lx	✗
	E_{min}	27.34 lx	≥ 1.50 lx	✓
Fahrbahn 3 (M2)	L_m	1.53 cd/m ²	≥ 1.50 cd/m ²	✓
	U_o	0.71	≥ 0.40	✓
	U_l	0.85	≥ 0.70	✓
	TI	4 %	≤ 10 %	✓
	R_{EI}	0.79	≥ 0.35	✓
Fahrbahn 2 (M2)	L_m	1.80 cd/m ²	≥ 1.50 cd/m ²	✓
	U_o	0.65	≥ 0.40	✓
	U_l	0.85	≥ 0.70	✓
	TI	4 %	≤ 10 %	✓
	R_{EI}	0.93	≥ 0.35	✓
Radweg 1 (P3)	E_m	34.25 lx	[7.50 - 11.25] lx	✗
	E_{min}	27.07 lx	≥ 1.50 lx	✓
Gehweg 1 (P3)	E_m	21.89 lx	[7.50 - 11.25] lx	✗
	E_{min}	14.04 lx	≥ 1.50 lx	✓

Am Anger 0+340,000

Zusammenfassung (nach EN 13201:2015)

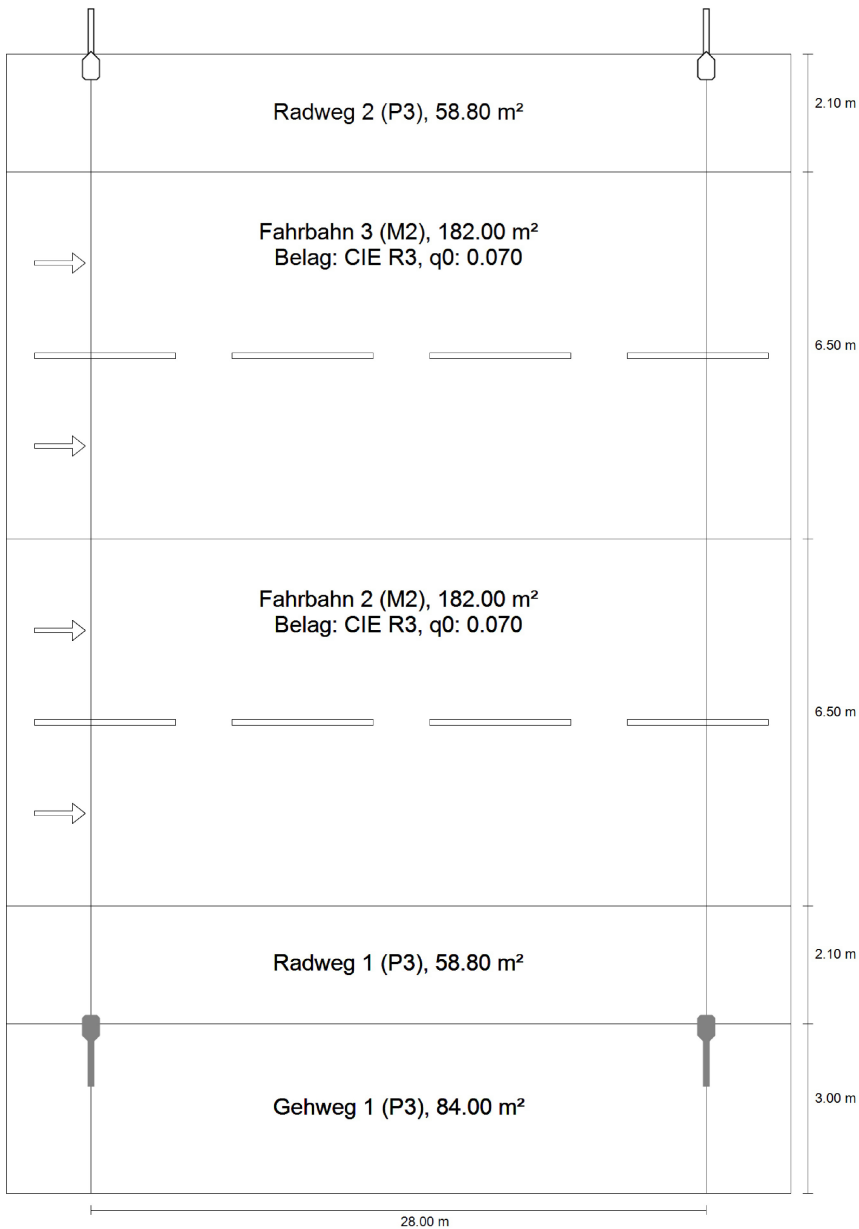
Ergebnisse für Energieeffizienzindikatoren

	Größe	Berechnet	Verbrauch
Am Anger 0+340,000	D _p	0.006 W/lx*m ²	–
URBINO LED ED 21350lm/740 O74 szary I klasa (einseitig unten)	D _e	0.8 kWh/m ² p.a.	632.0 kWh p.a.
URBINO LED ED 21350lm/740 O74 szary I klasa (einseitig oben)	D _e	0.8 kWh/m ² p.a.	632.0 kWh p.a.

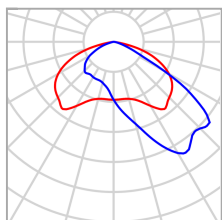
Die EN 13201:2015-5 umfasst nicht den Planungsfall mit mehreren Leuchtenanordnungen. Die Berechnung der Leistungswerte erfolgt daher nur für die Leuchtenanordnung, deren Mastabstand die Länge der Bewertungsfelder bestimmt.

Am Eisenbahndamm zwischen Steinweg und Am Rähmen

Zusammenfassung (nach EN 13201:2015)



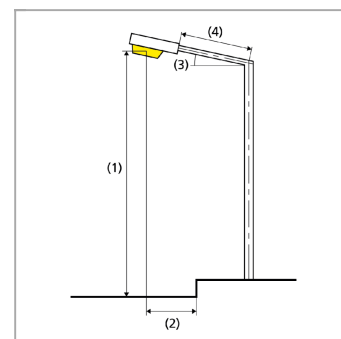
Am Eisenbahndamm zwischen Steinweg und Am Rähmen

Zusammenfassung (nach EN 13201:2015)

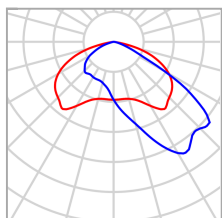
Hersteller	LUG Light Factory	P	158.0 W
Artikel-Nr.	130222.5L491.501	Φ_{Lampe}	21350 lm
Artikelname	URBINO LED ED 21350lm/740 O74 szary I klasa	Φ_{Leuchte}	21350 lm
Bestückung	1x LED 4000K	η	100.00 %

URBINO LED ED 21350lm/740 O74 szary I klasa (einseitig unten)

Mastabstand	28.000 m
(1) Lichtpunkthöhe	8.000 m
(2) Lichtpunktüberhang	-2.200 m
(3) Auslegerneigung	0.0°
(4) Auslegerlänge	1.000 m
Jährliche Betriebsstunden	4000 h: 100.0 %, 158.0 W
Verbrauch	5688.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. Lichtstärken Jeweils in alle Richtungen, die bei gebrauchsfähig installierter Leuchte den angegebenen Winkel mit der unteren Vertikalen bilden.	$\geq 70^\circ$: 343 cd/klm $\geq 80^\circ$: 34.8 cd/klm $\geq 90^\circ$: 0.00 cd/klm
Lichtstärkeklasse Die Lichtstärkewerte in [cd/klm] zur Berechnung der Lichtstärkeklasse beziehen sich gemäß EN 13201:2015 auf den Leuchtenlichtstrom.	G*6
Blendindexklasse	D.5
MF	0.80



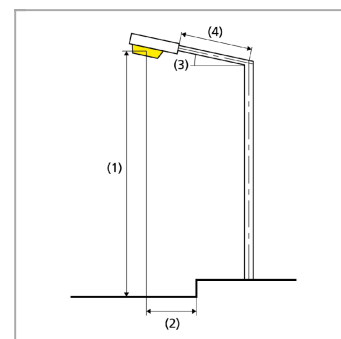
Am Eisenbahndamm zwischen Steinweg und Am Rähmen

Zusammenfassung (nach EN 13201:2015)

Hersteller	LUG Light Factory	P	158.0 W
Artikel-Nr.	130222.5L491.501	Φ_{Lampe}	21350 lm
Artikelname	URBINO LED ED 21350lm/740 O74 szary I klasa	Φ_{Leuchte}	21350 lm
		η	100.00 %
Bestückung	1x LED 4000K		

URBINO LED ED 21350lm/740 O74 szary I klasa (einseitig oben)

Mastabstand	28.000 m
(1) Lichtpunkthöhe	8.000 m
(2) Lichtpunktüberhang	-1.900 m
(3) Auslegerneigung	0.0°
(4) Auslegerlänge	1.000 m
Jährliche Betriebsstunden	4000 h: 100.0 %, 158.0 W
Verbrauch	5688.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. Lichtstärken Jeweils in alle Richtungen, die bei gebrauchsfähig installierter Leuchte den angegebenen Winkel mit der unteren Vertikalen bilden.	$\geq 70^\circ$: 343 cd/klm $\geq 80^\circ$: 34.8 cd/klm $\geq 90^\circ$: 0.00 cd/klm
Lichtstärkeklasse Die Lichtstärkewerte in [cd/klm] zur Berechnung der Lichtstärkeklasse beziehen sich gemäß EN 13201:2015 auf den Leuchtenlichtstrom.	G*6
Blendindexklasse	D.5
MF	0.80



Am Eisenbahndamm zwischen Steinweg und Am Rähmen

Zusammenfassung (nach EN 13201:2015)

Ergebnisse für Bewertungsfelder

Für die Installation wurde mit einem Wartungsfaktor von 0.80 gerechnet.

	Größe	Berechnet	Soll	Check
Radweg 2 (P3)	E_m	40.06 lx	[7.50 - 11.25] lx	✗
	E_{min}	18.53 lx	≥ 1.50 lx	✓
Fahrbahn 3 (M2)	L_m	2.39 cd/m ²	≥ 1.50 cd/m ²	✓
	U_o	0.84	≥ 0.40	✓
	U_l	0.71	≥ 0.70	✓
	TI	6 %	≤ 10 %	✓
	$R_{EI}^{(1)}$	0.71	–	
Fahrbahn 2 (M2)	L_m	2.38 cd/m ²	≥ 1.50 cd/m ²	✓
	U_o	0.85	≥ 0.40	✓
	U_l	0.71	≥ 0.70	✓
	TI	6 %	≤ 10 %	✓
	$R_{EI}^{(1)}$	0.73	–	
Radweg 1 (P3)	E_m	41.53 lx	[7.50 - 11.25] lx	✗
	E_{min}	19.41 lx	≥ 1.50 lx	✓
Gehweg 1 (P3)	E_m	27.20 lx	[7.50 - 11.25] lx	✗
	E_{min}	12.56 lx	≥ 1.50 lx	✓

(1) informativ, nicht Teil der Bewertung

Am Eisenbahndamm zwischen Steinweg und Am Rähmen

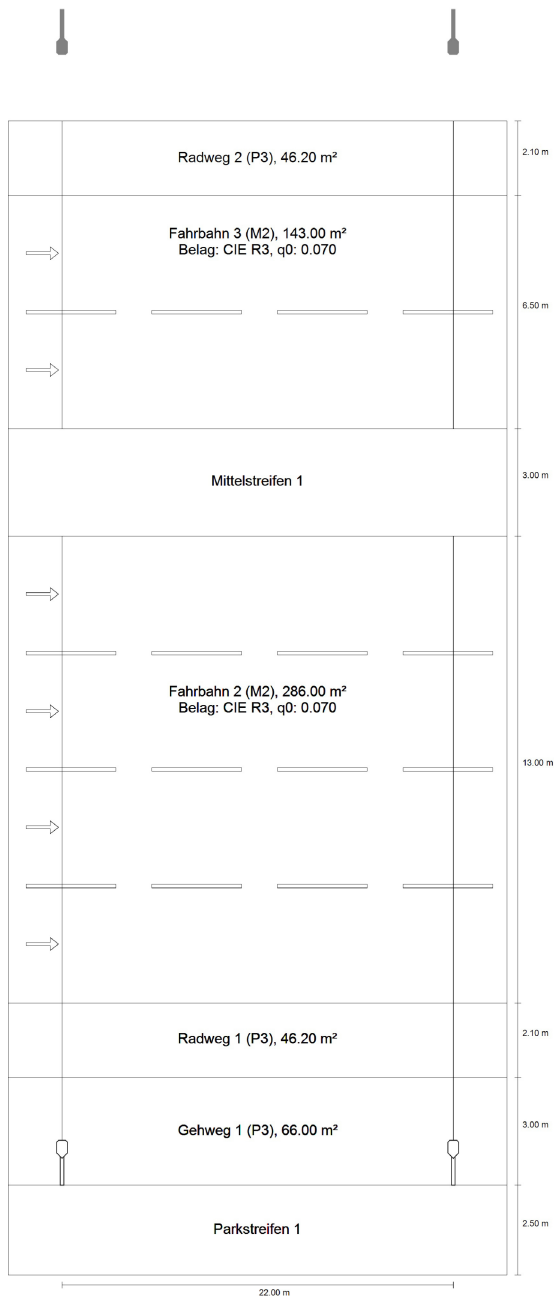
Zusammenfassung (nach EN 13201:2015)

Ergebnisse für Energieeffizienzindikatoren

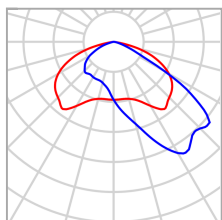
	Größe	Berechnet	Verbrauch
Am Eisenbahndamm zwischen Steinweg und Am Rähmen	D_p	0.006 W/lx*m ²	–
URBINO LED ED 21350lm/740 O74 szary I klasa (einseitig oben)	D_e	1.1 kWh/m ² p.a.	632.0 kWh p.a.
URBINO LED ED 21350lm/740 O74 szary I klasa (einseitig unten)	D_e	1.1 kWh/m ² p.a.	632.0 kWh p.a.

Die EN 13201:2015-5 umfasst nicht den Planungsfall mit mehreren Leuchtenanordnungen. Die Berechnung der Leistungswerte erfolgt daher nur für die Leuchtenanordnung, deren Mastabstand die Länge der Bewertungsfelder bestimmt.

Am Eisenbahndamm zwischen Am Rähmen und Fischergasse
Zusammenfassung (nach EN 13201:2015)



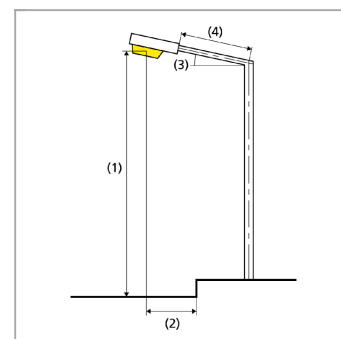
Am Eisenbahndamm zwischen Am Rähmen und Fischergasse

Zusammenfassung (nach EN 13201:2015)

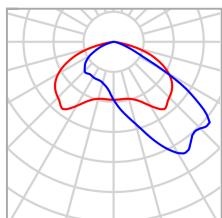
Hersteller	LUG Light Factory	P	158.0 W
Artikel-Nr.	130222.5L491.501	Φ_{Lampe}	21350 lm
Artikelname	URBINO LED ED 21350lm/740 O74 szary I klasa	Φ_{Leuchte}	21350 lm
Bestückung	1x LED 4000K	η	100.00 %

URBINO LED ED 21350lm/740 O74 szary I klasa (einseitig oben)

Mastabstand	22.000 m
(1) Lichtpunkthöhe	10.000 m
(2) Lichtpunktüberhang	-4.200 m
(3) Auslegerneigung	0.0°
(4) Auslegerlänge	1.000 m
Jährliche Betriebsstunden	4000 h: 100.0 %, 158.0 W
Verbrauch	7110.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. Lichtstärken Jeweils in alle Richtungen, die bei gebrauchsfähig installierter Leuchte den angegebenen Winkel mit der unteren Vertikalen bilden.	$\geq 70^\circ$: 343 cd/klm $\geq 80^\circ$: 34.8 cd/klm $\geq 90^\circ$: 0.00 cd/klm
Lichtstärkeklasse Die Lichtstärkewerte in [cd/klm] zur Berechnung der Lichtstärkeklasse beziehen sich gemäß EN 13201:2015 auf den Leuchtenlichtstrom.	G*6
Blendindexklasse	D.5
MF	0.80



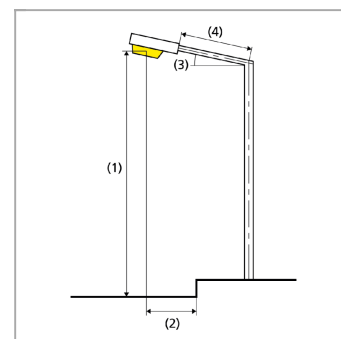
Am Eisenbahndamm zwischen Am Rähmen und Fischergasse

Zusammenfassung (nach EN 13201:2015)

Hersteller	LUG Light Factory	P	158.0 W
Artikel-Nr.	130222.5L491.501	Φ_{Lampe}	21350 lm
Artikelname	URBINO LED ED 21350lm/740 O74 szary I klasa	Φ_{Leuchte}	21350 lm
		η	100.00 %
Bestückung	1x LED 4000K		

URBINO LED ED 21350lm/740 O74 szary I klasa (einseitig unten)

Mastabstand	22.000 m
(1) Lichtpunkthöhe	10.000 m
(2) Lichtpunktüberhang	-4.100 m
(3) Auslegerneigung	0.0°
(4) Auslegerlänge	1.000 m
Jährliche Betriebsstunden	4000 h: 100.0 %, 158.0 W
Verbrauch	7110.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. Lichtstärken Jeweils in alle Richtungen, die bei gebrauchsfähig installierter Leuchte den angegebenen Winkel mit der unteren Vertikalen bilden.	$\geq 70^\circ$: 343 cd/klm $\geq 80^\circ$: 34.8 cd/klm $\geq 90^\circ$: 0.00 cd/klm
Lichtstärkeklasse Die Lichtstärkewerte in [cd/klm] zur Berechnung der Lichtstärkeklasse beziehen sich gemäß EN 13201:2015 auf den Leuchtenlichtstrom.	G*6
Blendindexklasse	D.5
MF	0.80



Am Eisenbahndamm zwischen Am Rähmen und Fischergasse

Zusammenfassung (nach EN 13201:2015)

Ergebnisse für Bewertungsfelder

Für die Installation wurde mit einem Wartungsfaktor von 0.80 gerechnet.

	Größe	Berechnet	Soll	Check
Radweg 2 (P3)	E_m	42.68 lx	[7.50 - 11.25] lx	✗
	E_{min}	32.56 lx	≥ 1.50 lx	✓
Fahrbahn 3 (M2)	L_m	1.71 cd/m ²	≥ 1.50 cd/m ²	✓
	U_o	0.72	≥ 0.40	✓
	U_l	0.85	≥ 0.70	✓
	TI	4 %	≤ 10 %	✓
	R_{EI}	0.94	≥ 0.35	✓
Fahrbahn 2 (M2)	L_m	1.50 cd/m ²	≥ 1.50 cd/m ²	✓
	U_o	0.68	≥ 0.40	✓
	U_l	0.85	≥ 0.70	✓
	TI	4 %	≤ 10 %	✓
	R_{EI}	0.95	≥ 0.35	✓
Radweg 1 (P3)	E_m	42.50 lx	[7.50 - 11.25] lx	✗
	E_{min}	32.44 lx	≥ 1.50 lx	✓
Gehweg 1 (P3)	E_m	35.61 lx	[7.50 - 11.25] lx	✗
	E_{min}	27.46 lx	≥ 1.50 lx	✓

Am Eisenbahndamm zwischen Am Rähmen und Fischergasse

Zusammenfassung (nach EN 13201:2015)

Ergebnisse für Energieeffizienzindikatoren

	Größe	Berechnet	Verbrauch
Am Eisenbahndamm zwischen Am Rähmen und Fischergasse	D_p	0.007 W/lx*m ²	–
URBINO LED ED 21350lm/740 O74 szary I klasa (einseitig oben)	D_e	1.1 kWh/m ² p.a.	632.0 kWh p.a.
URBINO LED ED 21350lm/740 O74 szary I klasa (einseitig unten)	D_e	1.1 kWh/m ² p.a.	632.0 kWh p.a.

Die EN 13201:2015-5 umfasst nicht den Planungsfall mit mehreren Leuchtenanordnungen. Die Berechnung der Leistungswerte erfolgt daher nur für die Leuchtenanordnung, deren Mastabstand die Länge der Bewertungsfelder bestimmt.

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
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 Lichtszenario 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 Lichtszenarien 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
