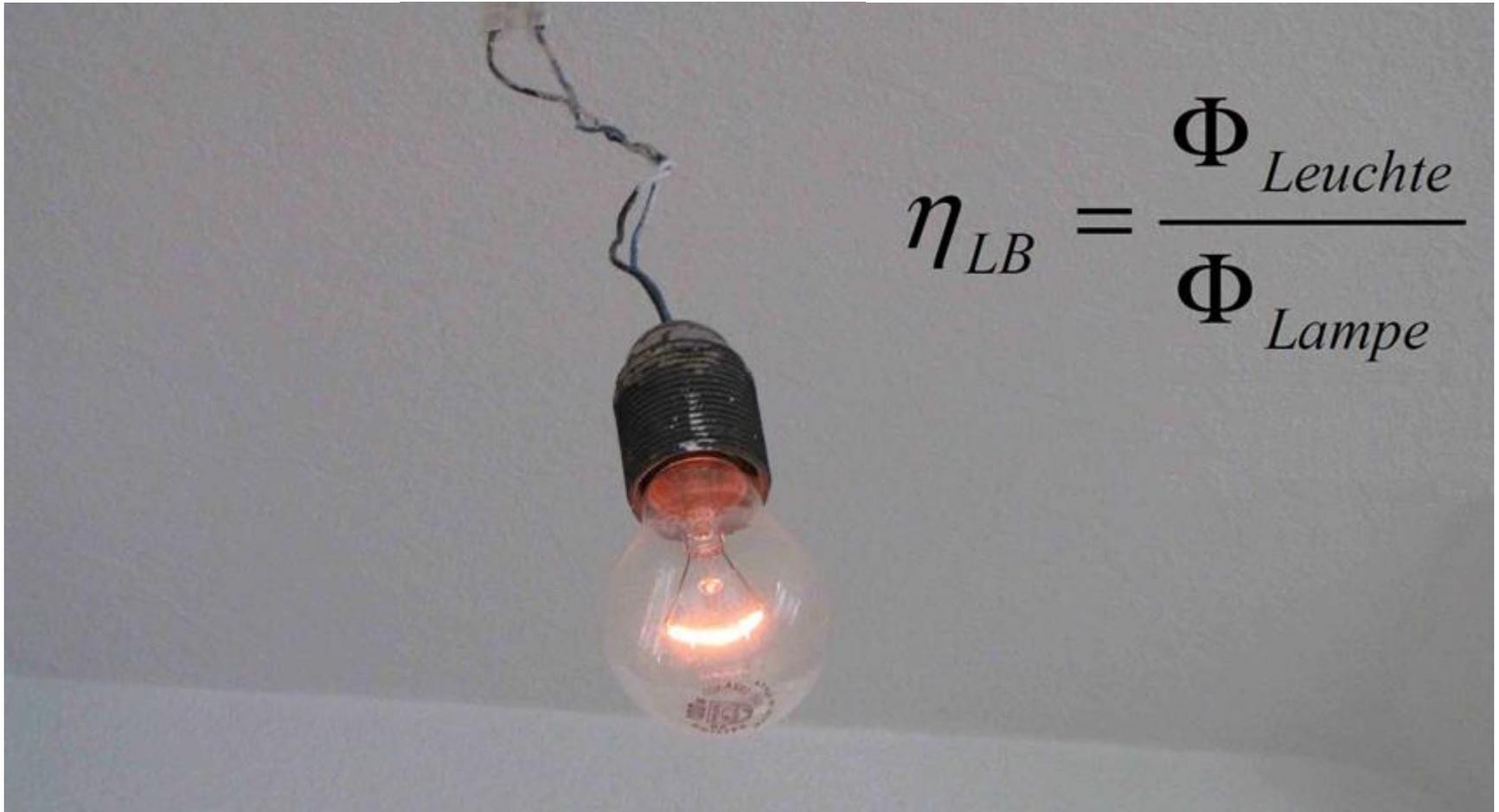


## Betriebswirkungsgrad



DEUTSCHE NORM

**Entwurf**

Juli 2013

**DIN EN 13032-4**

**DIN**

ICS 17.180.20; 29.140.99

Einsprüche bis 2013-09-01

**Entwurf**

**Licht und Beleuchtung –  
Messung und Darstellung photometrischer Daten von Lampen und  
Leuchten –  
Teil 4: LED-Lampen, -Module und -Leuchten;  
Deutsche Fassung prEN 13032-4:2013**

**3.38**

**Betriebswirkungsgrad einer Leuchte**

**LOR (en: light output ratio)**

Verhältnis des Gesamtlichtstroms der Leuchte, gemessen unter festgelegten Betriebsbedingungen mit ihren eigenen Lichtquellen und Equipment, zur Summe der individuellen Lichtströme derselben Lichtquellen, die außerhalb der Leuchte mit demselben Equipment unter festgelegten Bedingungen, betrieben werden

Anmerkung 1 zum Begriff:

Bei LED-Produkten wird der LOR nicht verwendet.

## BGP323 SpeedStar



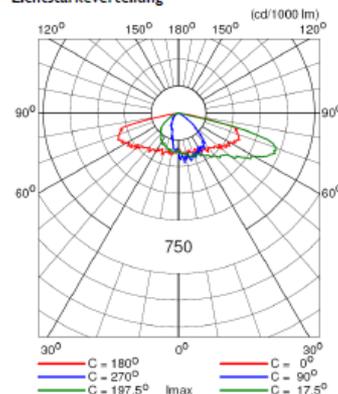
DESIGN PLUS 2010  
powered by light-buildup



### Technische Daten

Bestückung:	104 LUXEON® Rebel
Lichtstrom:	10.712 lm
Farbtemperatur:	4.000K
Unterer Halbraum:	100,0%
Betriebswirkungsgrad:	79%
Anschlussleistung:	122 W
Messneigung:	0° / 5,0°
Vorschaltgerät:	elektronisch
Windangriffsfläche:	0,071 m²
Maße (L x B x H):	1020,8 x 400 x 130 mm
Gewicht:	~18 kg
Mastanschluss – Ansatz:	42-60 mm
Mastanschluss – Aufsatz:	60-76 mm

### Lichtstärkeverteilung



### Produktbeschreibung

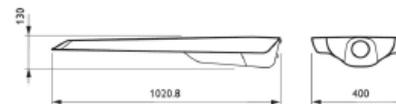
Große SpeedStar LED Auf-/Ansatzleuchte  
 LEDGINE Modul mit 104 LUXEON® Rebel  
 Tief/breitstrahlende patentierte Nano-Optik (DM)  
 LED Treiber  
 Flachglasscheibe

Die erste modulare LED Straßenleuchte mit einem weltweiten Standard. Gehäuse, Leuchtenverschluss, Masteinschublager, Rahmen und patentierte Umsteuerklappe<sup>2</sup> aus hochwertigem und langlebigem Aluminiumdruckguss. Gehäuse und Verschluss silbergrau satiniert, (ähnlich RAL 9006), weitere RAL-Farben sowie DB-Farben erhältlich, 90% Aluminium, daher bestens recyclingfähig. Mastarretierschrauben aus rostfreiem Stahl, keine Kontaktkorrosion durch Stecksystem. Masteinschublager mit statisch bestimmter Dreipunktbefestigung für eine sichere Montage mit 0 oder 5° (nur bei Aufsatzmontage wahlweise) Aufneigung.

Austauschbare LEDGINE Module mit in Summe 104 LUXEON® Rebel Hochleistungs-LEDs (oder gleichwertig) in neutralweißer Lichtfarbe (4.000K) und mit patentiertem Steckkontakt. Lebensdauer der LEDs mindestens 60.000 Std. (Lichtstrom @ 91% bei 10° Umgebungstemperatur), elektronischer LED-Treiber mit automatischer Temperaturüberwachung des LED-Moduls. Überspannungsschutz bis 10kV. Multiblock mit 5 Funktionen: Druckausgleichsventil, Schnellsteck-Verbinde, ggf. Gewährleistung der Schutzklasse II, Kabelkantenschutz und Zugentlastung.

Lichtaustritt über 104 patentierte Nano-Optiken mit tief-/breitstrahlender Abstrahlcharakteristik, Mehrfachüberlagerungsoptik, werkzeugloses Öffnen der Leuchte über stirnseitigen Verschluss, optimierter LuxMax Lichtaustritt durch angehashten Rahmen für maximale Lichtpunktstände, Flachglasscheibe aus thermisch gehärtetem Sicherheitsglas kann zur Reinigung oder zum Austausch werkzeuglos aus dem Rahmen entnommen werden. Dichtung aus hitzebeständigem Silikon.

Schutzklasse II, Geräte- und Lampenraum IP65, ENEC

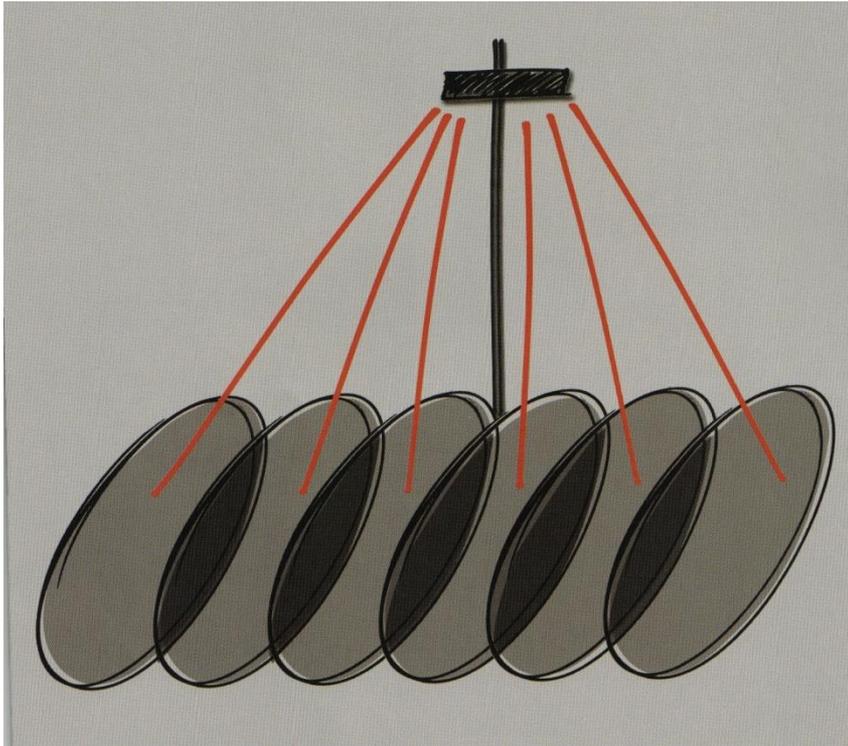


BGP323



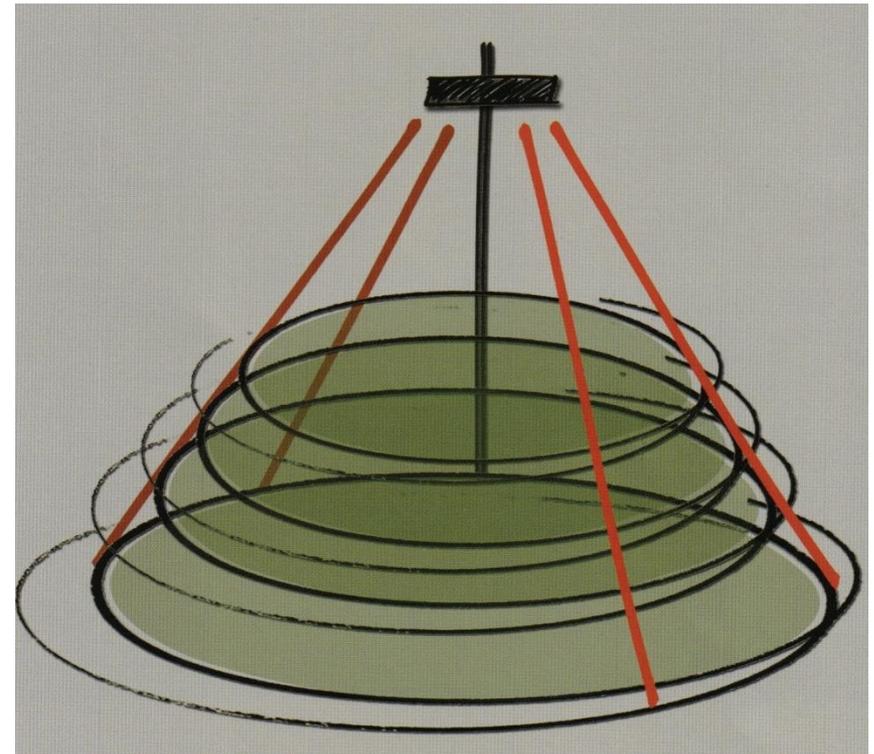






Ausrichten von LEDs auf einzelne Teilfelder

Multi Layer Konzept



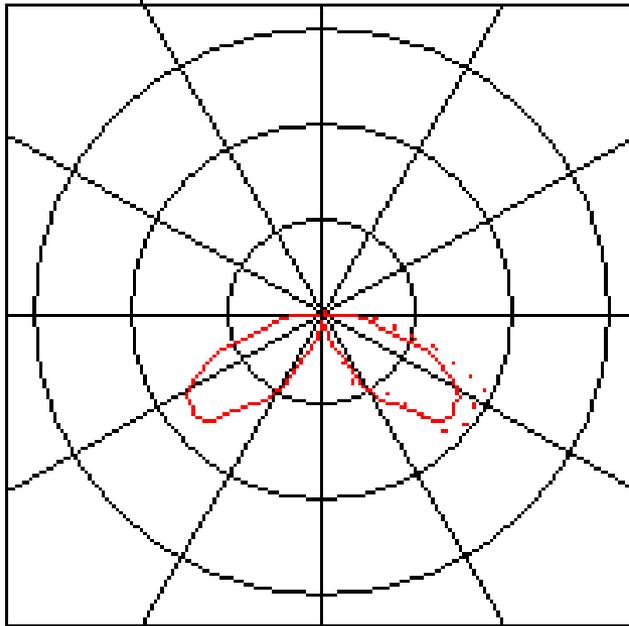


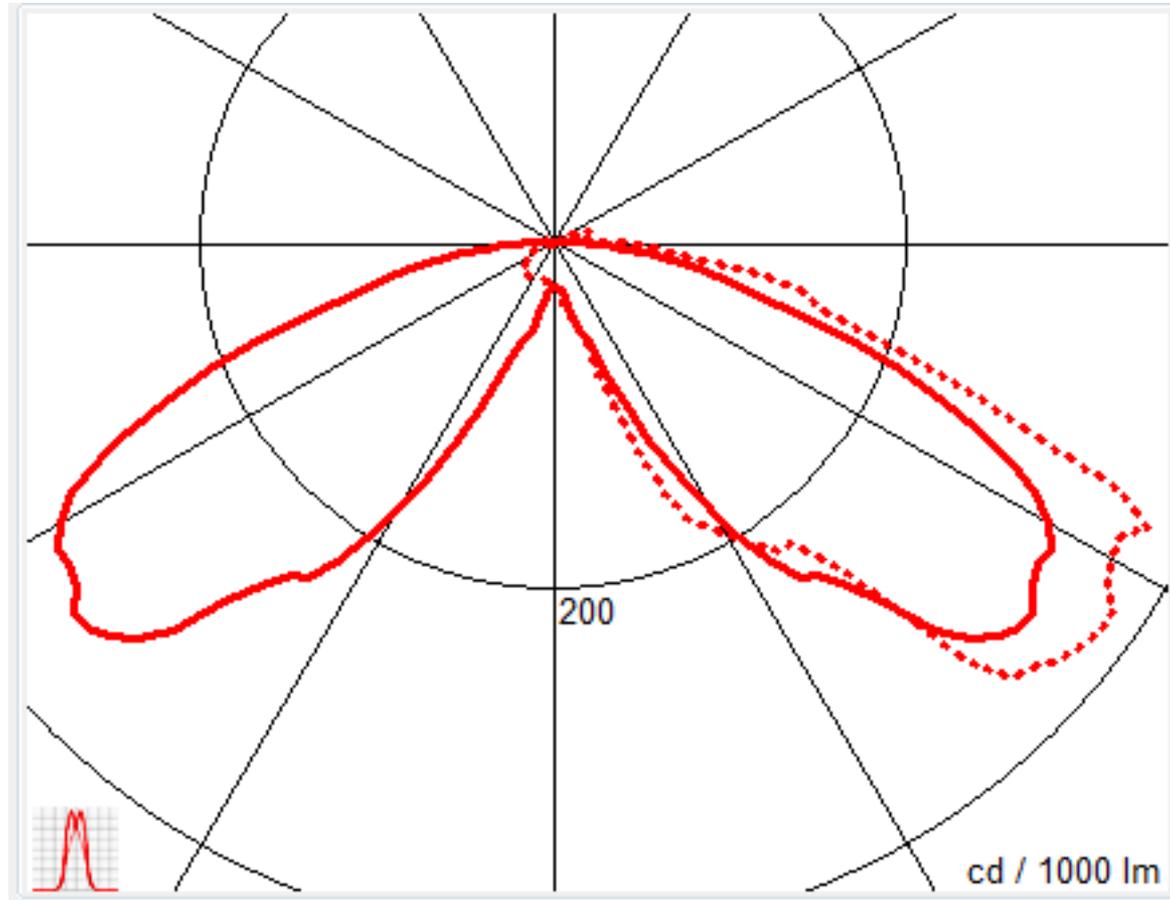


Lightengine







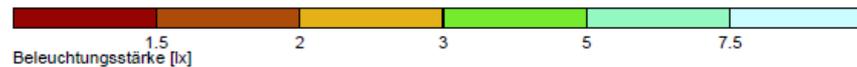
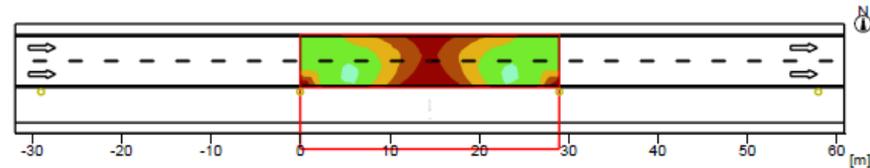


Objekt :  
 Anlage : Beispiel  
 Projektnummer :  
 Datum : 08.06.2014

## 2 Straße

### 2.2 Zusammenfassung, Straße

#### 2.2.1 Ergebnisübersicht, Straße



#### Allgemein

Verwendeter Rechenalgorithmus	Direktanteil
Höhe der Bewertungsfläche	0.00 m
Lichtpunkthöhe [m]:	6.00 m
Wartungsfaktor	0.80
Gesamtlichtstrom aller Lampen	5600 lm
Gesamtleistung	96 W
Gesamtleistung pro Fläche (1150.72 m <sup>2</sup> )	0.08 W/m <sup>2</sup>

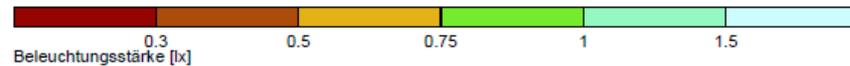
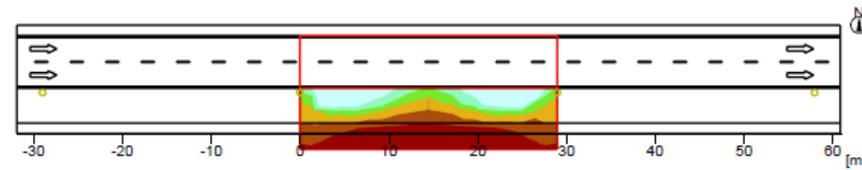
#### Beleuchtungsstärken

Mittlere Beleuchtungsstärke	Em	3.01 lx
Minimale Beleuchtungsstärke	Emin	1.01 lx
Maximale Beleuchtungsstärke	Emax	5.67 lx
Gleichmäßigkeit U <sub>0</sub>	Emin/Em	1:2.97 (0.34)
Ungleichmäßigkeit U <sub>d</sub>	Emin/Emax	1:5.6 (0.18)

Objekt :  
 Anlage : Beispiel  
 Projektnummer :  
 Datum : 08.06.2014

## 2.2 Zusammenfassung, Straße

### 2.2.2 Ergebnisübersicht, Fußweg



#### Allgemein

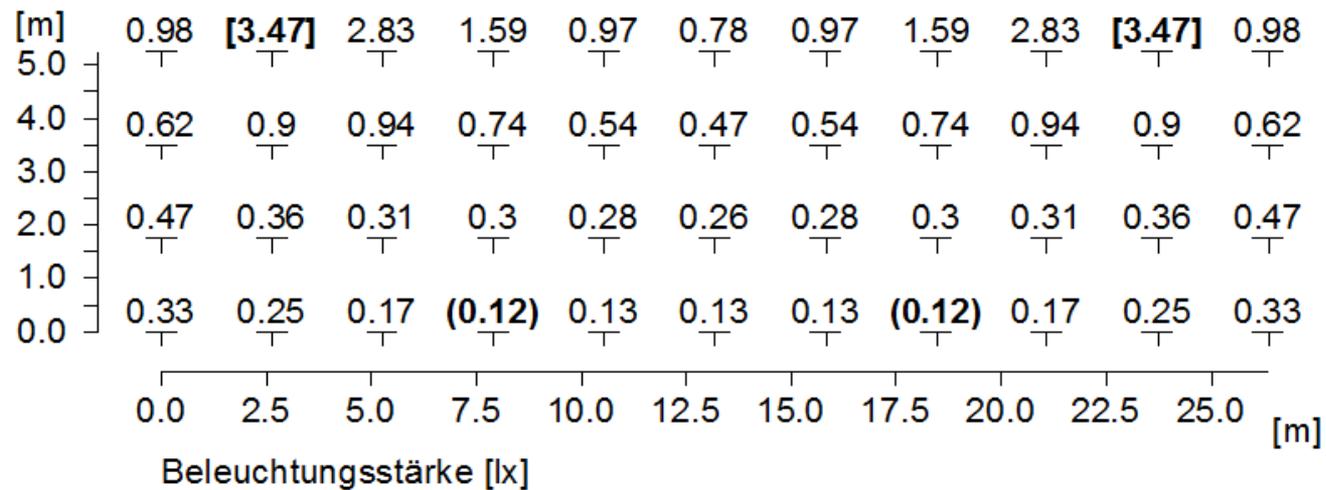
Verwendeter Rechenalgorithmus	Direktanteil
Höhe der Bewertungsfläche	0.00 m
Lichtpunkthöhe [m]:	6.00 m
Wartungsfaktor	0.80
Gesamtlichtstrom aller Lampen	5600 lm
Gesamtleistung	96 W
Gesamtleistung pro Fläche (1150.72 m <sup>2</sup> )	0.08 W/m <sup>2</sup>

#### Beleuchtungsstärken

Mittlere Beleuchtungsstärke	Em	0.78 lx
Minimale Beleuchtungsstärke	Emin	0.12 lx
Maximale Beleuchtungsstärke	Emax	3.47 lx
Gleichmäßigkeit U <sub>0</sub>	Emin/Em	1:6.33 (0.16)
Ungleichmäßigkeit U <sub>d</sub>	Emin/Emax	1:28.3 (0.04)

## 2.3 Berechnungsergebnisse, Straße

### 2.3.2 Tabelle, Fußweg (E)

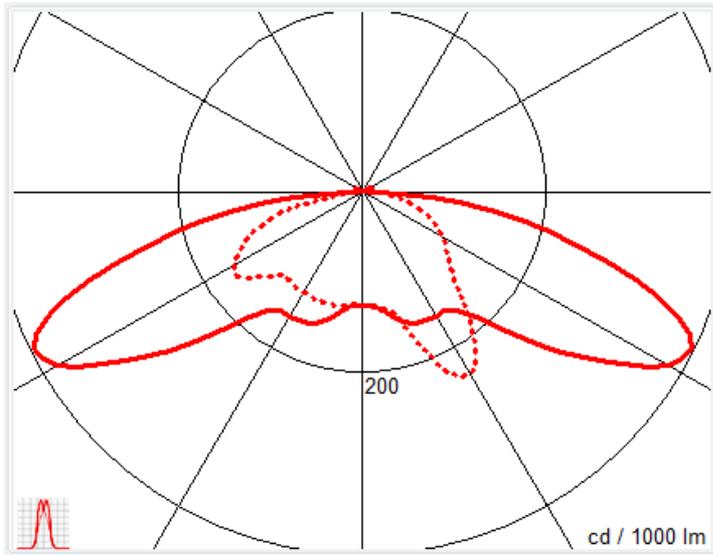


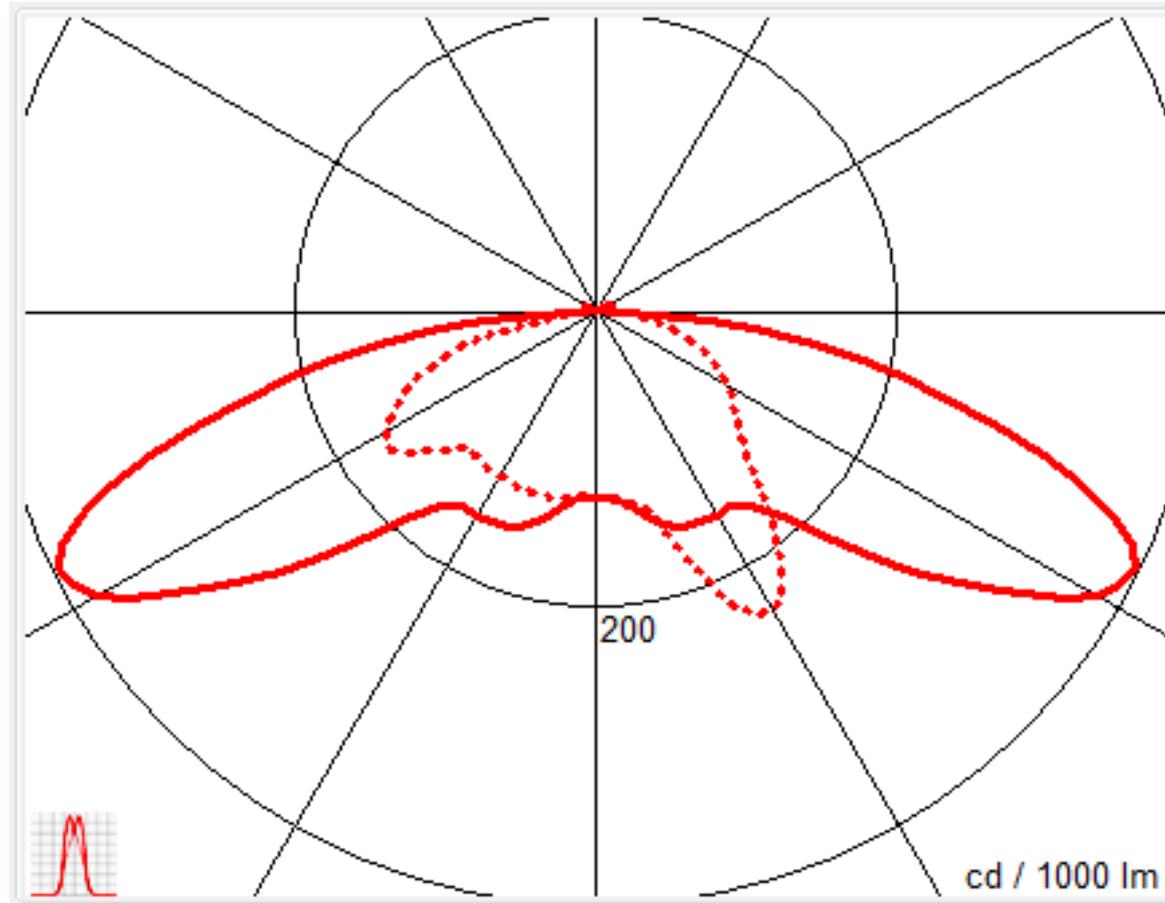


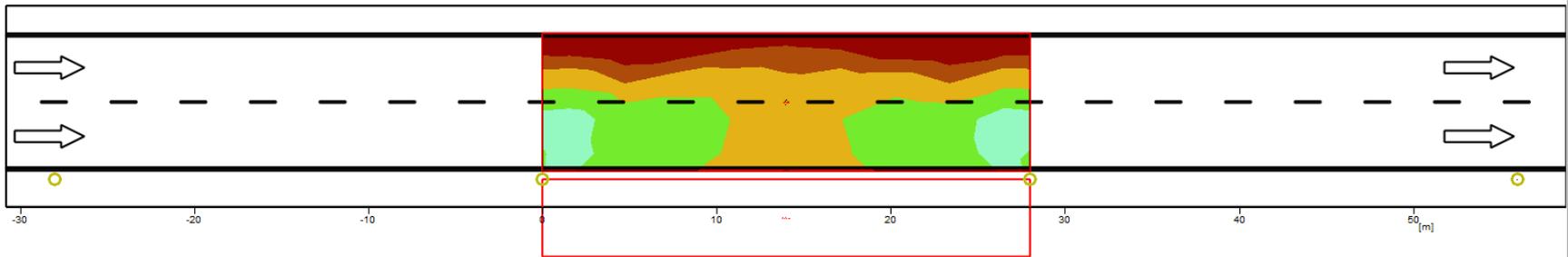
Quelle: Philips



Quelle: Philips





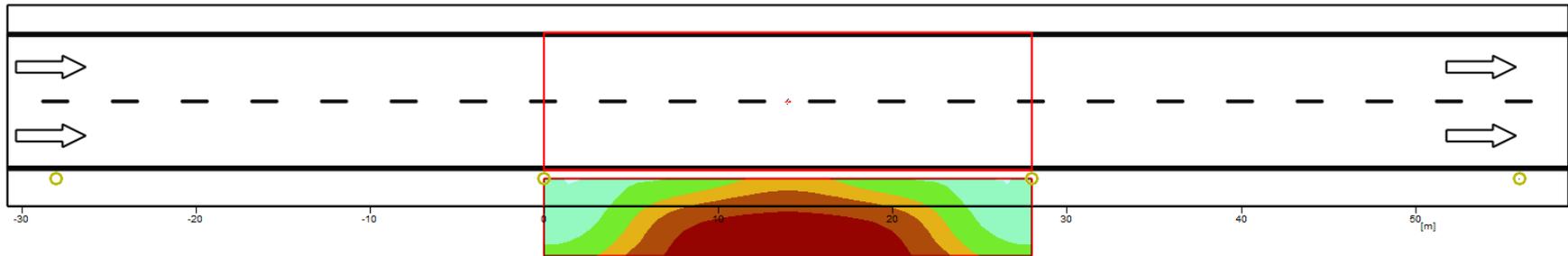


**Allgemein**

Verwendeter Rechenalgorithmus	Direktanteil
Höhe der Bewertungsfläche	0.00 m
Lichtpunkthöhe [m]:	6.00 m
Wartungsfaktor	0.80
Gesamtlichtstrom aller Lampen	6800 lm
Gesamtleistung	160 W
Gesamtleistung pro Fläche (1048.32 m²)	0.15 W/m²

**Beleuchtungsstärken**

Mittlere Beleuchtungsstärke	Em	2.9 lx
Minimale Beleuchtungsstärke	Emin	1.09 lx
Maximale Beleuchtungsstärke	E <sub>max</sub>	6.05 lx
Gleichmäßigkeit U <sub>0</sub>	E <sub>min</sub> /E <sub>m</sub>	1:2.66 (0.38)
Ungleichmäßigkeit U <sub>d</sub>	E <sub>min</sub> /E <sub>max</sub>	1:5.55 (0.18)



## Allgemein

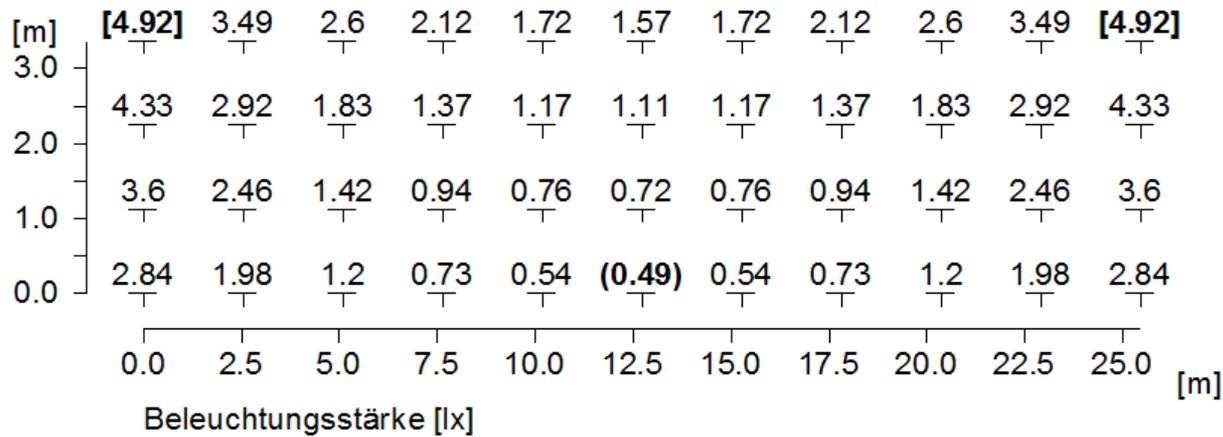
Verwendeter Rechenalgorithmus	Direktanteil
Höhe der Bewertungsfläche	0.00 m
Lichtpunkthöhe [m]:	6.00 m
Wartungsfaktor	0.80
Gesamtlichtstrom aller Lampen	6800 lm
Gesamtleistung	160 W
Gesamtleistung pro Fläche (1048.32 m <sup>2</sup> )	0.15 W/m <sup>2</sup>

## Beleuchtungsstärken

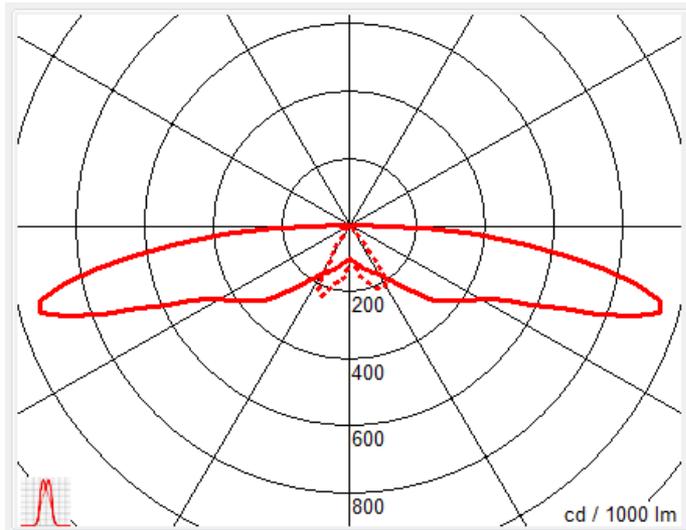
Mittlere Beleuchtungsstärke	Em	2.04 lx
Minimale Beleuchtungsstärke	Emin	0.46 lx
Maximale Beleuchtungsstärke	E <sub>max</sub>	5.01 lx
Gleichmäßigkeit U <sub>0</sub>	E <sub>min</sub> /E <sub>m</sub>	1:4.48 (0.22)
Ungleichmäßigkeit U <sub>d</sub>	E <sub>min</sub> /E <sub>max</sub>	1:11 (0.09)

## 2.3 Berechnungsergebnisse, Straße

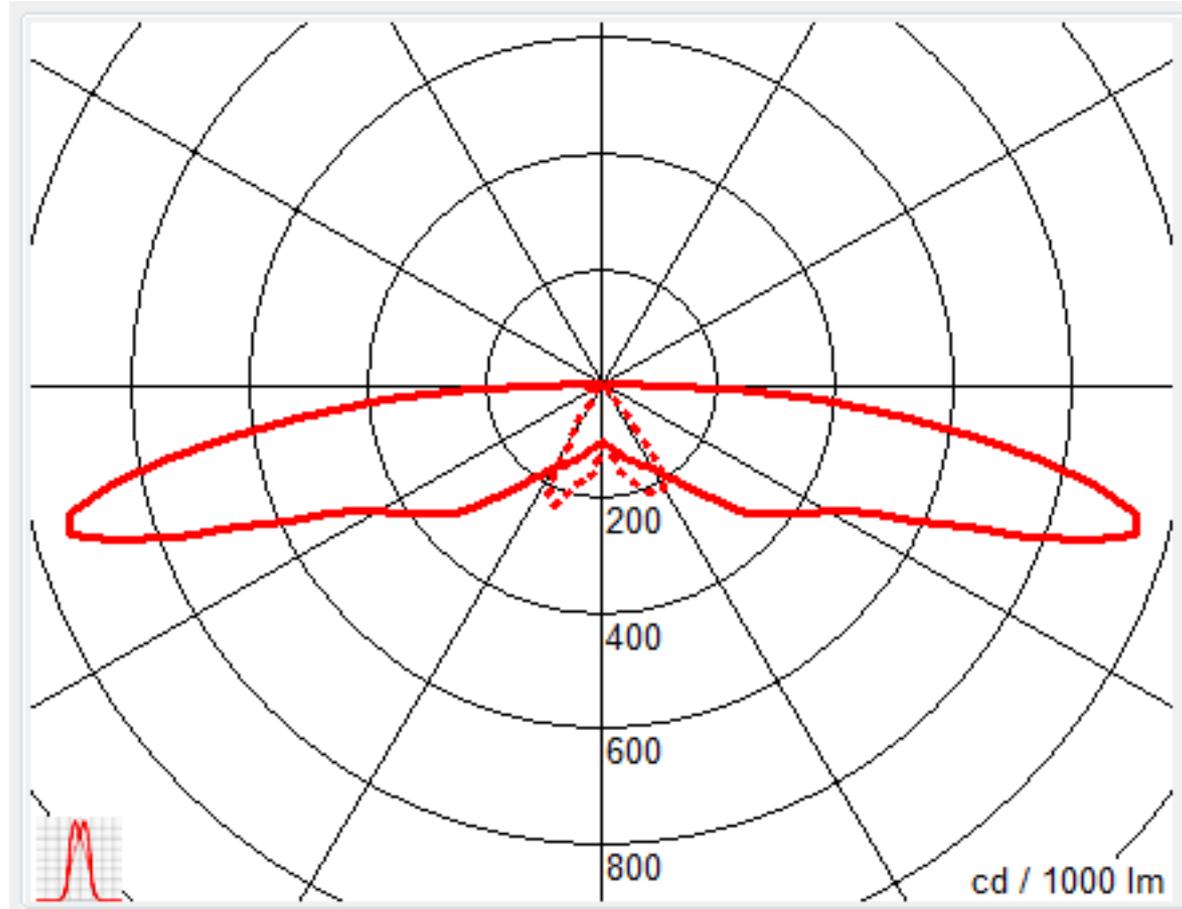
### 2.3.3 Tabelle, Fußweg (E)



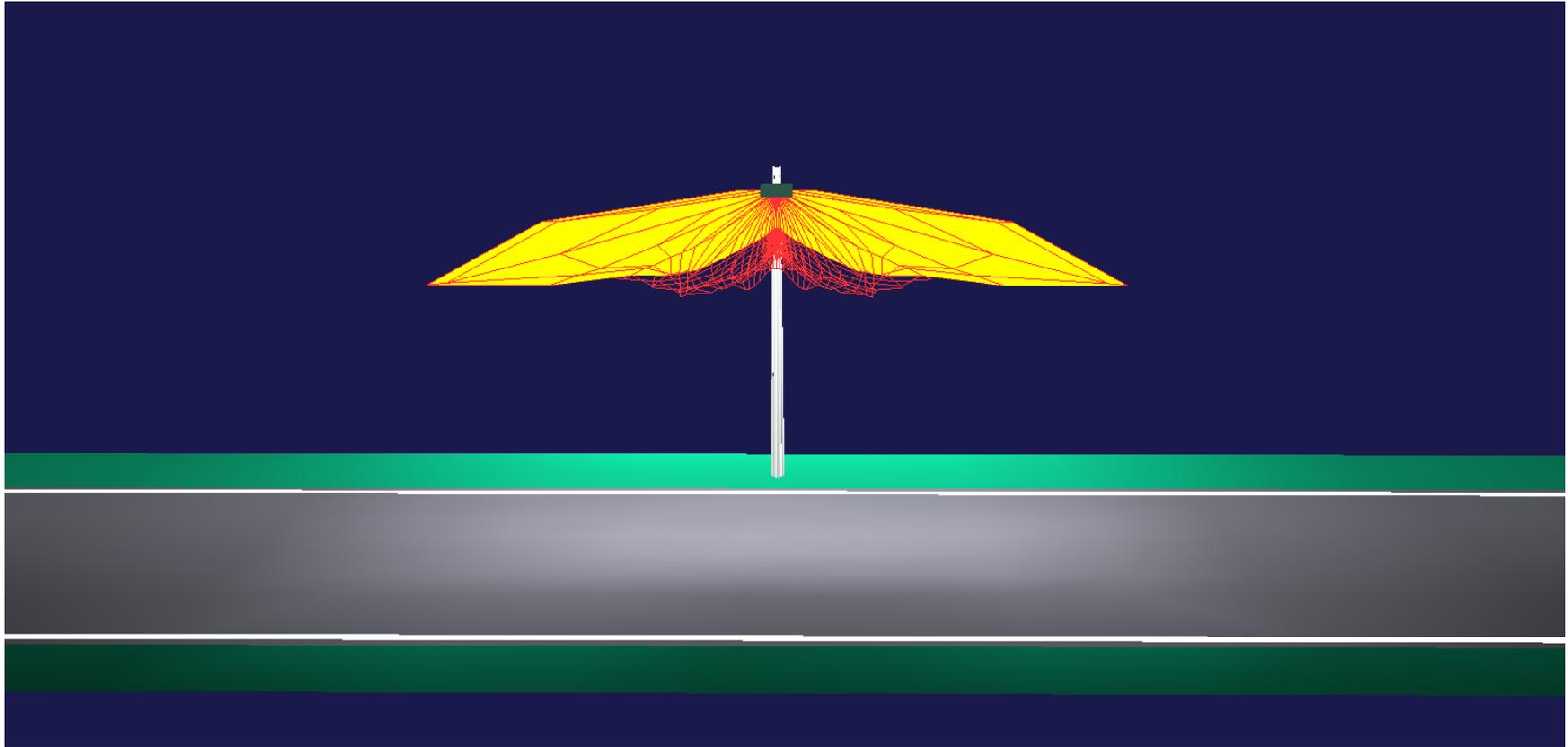
## Radwegoptik



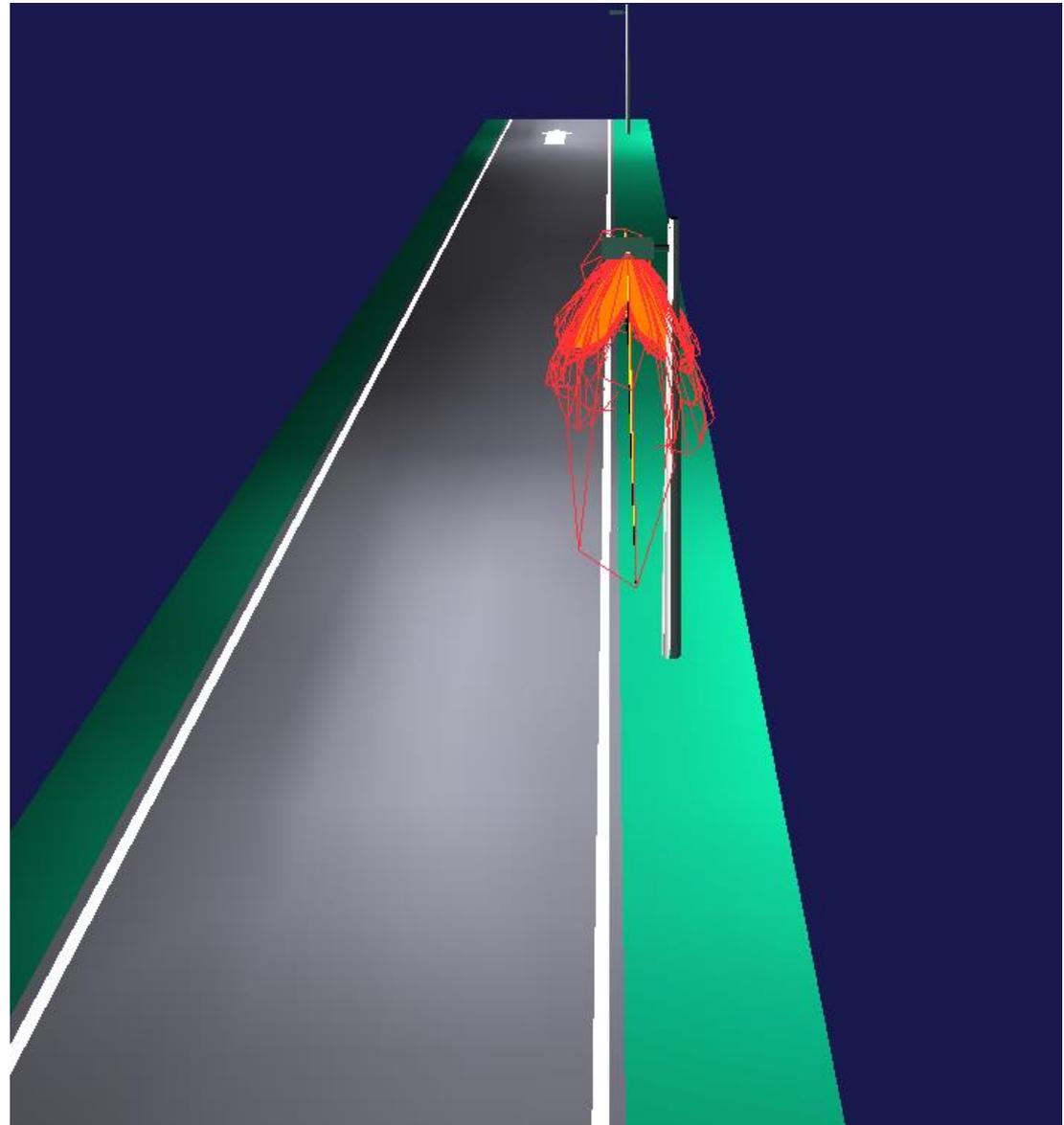
## Radwegoptik



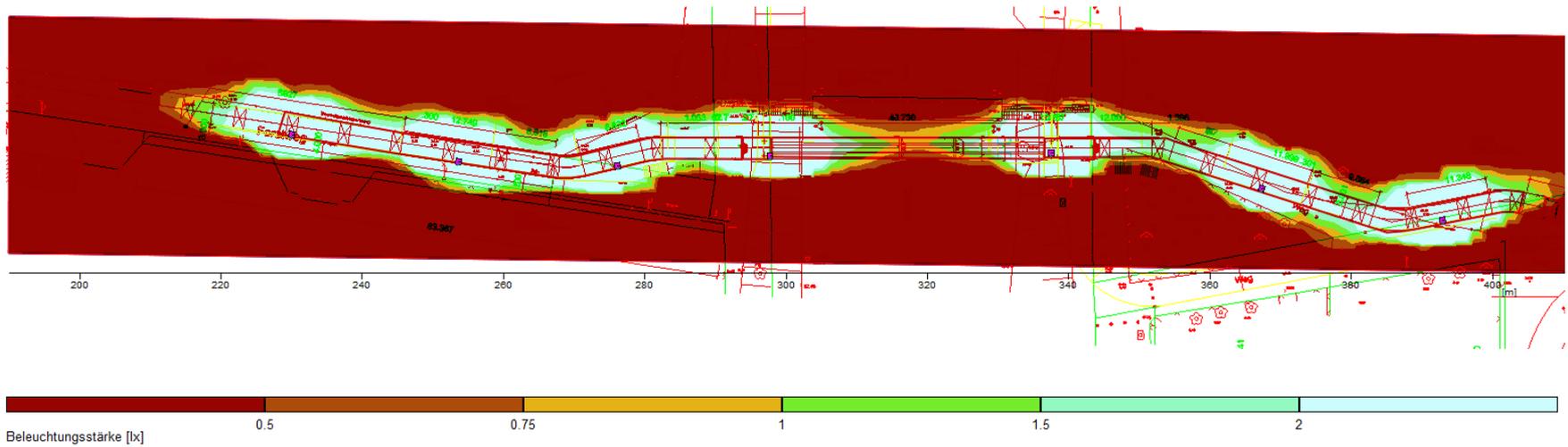
Radwegoptik

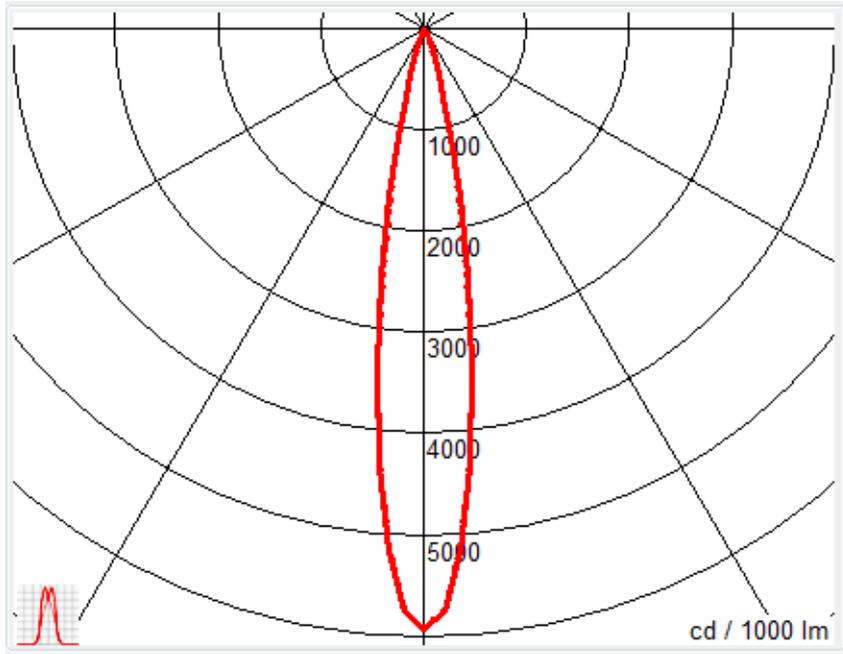


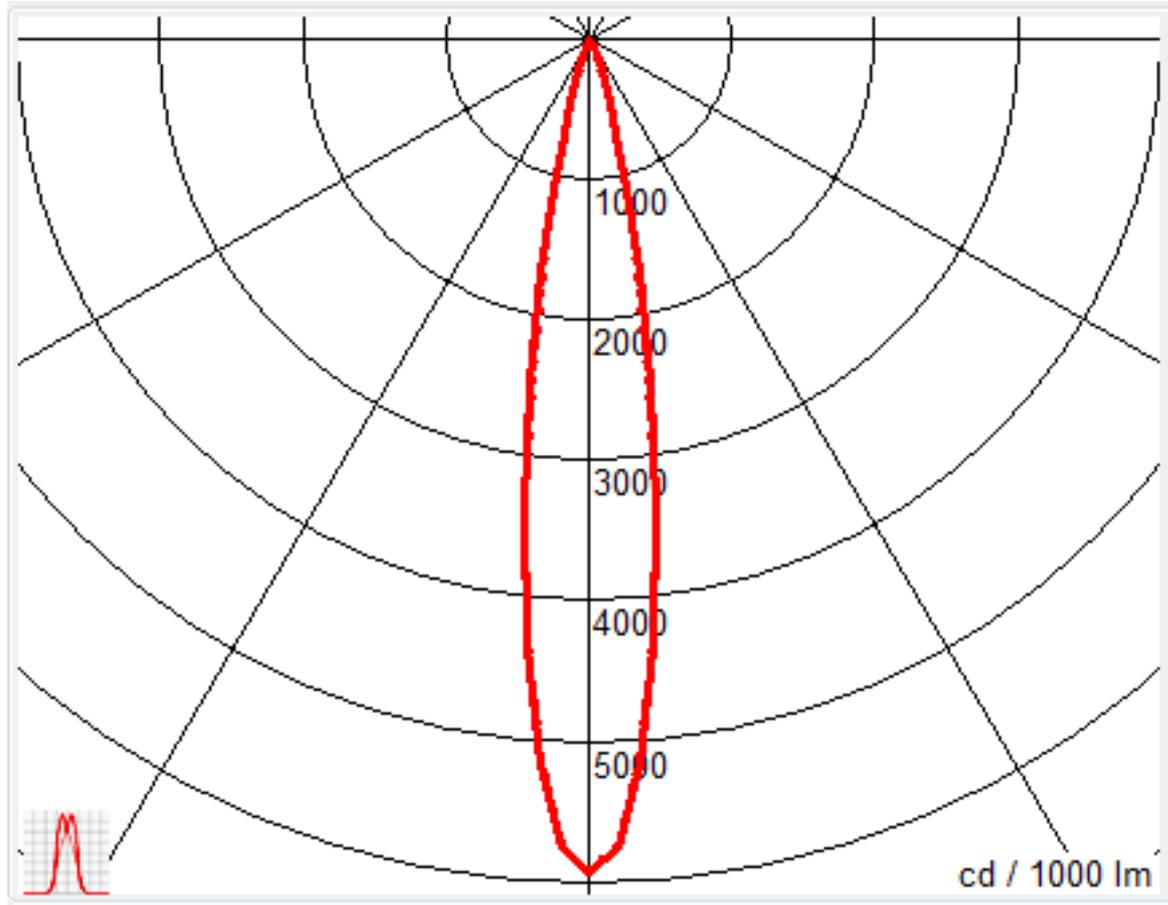
Radwegoptik

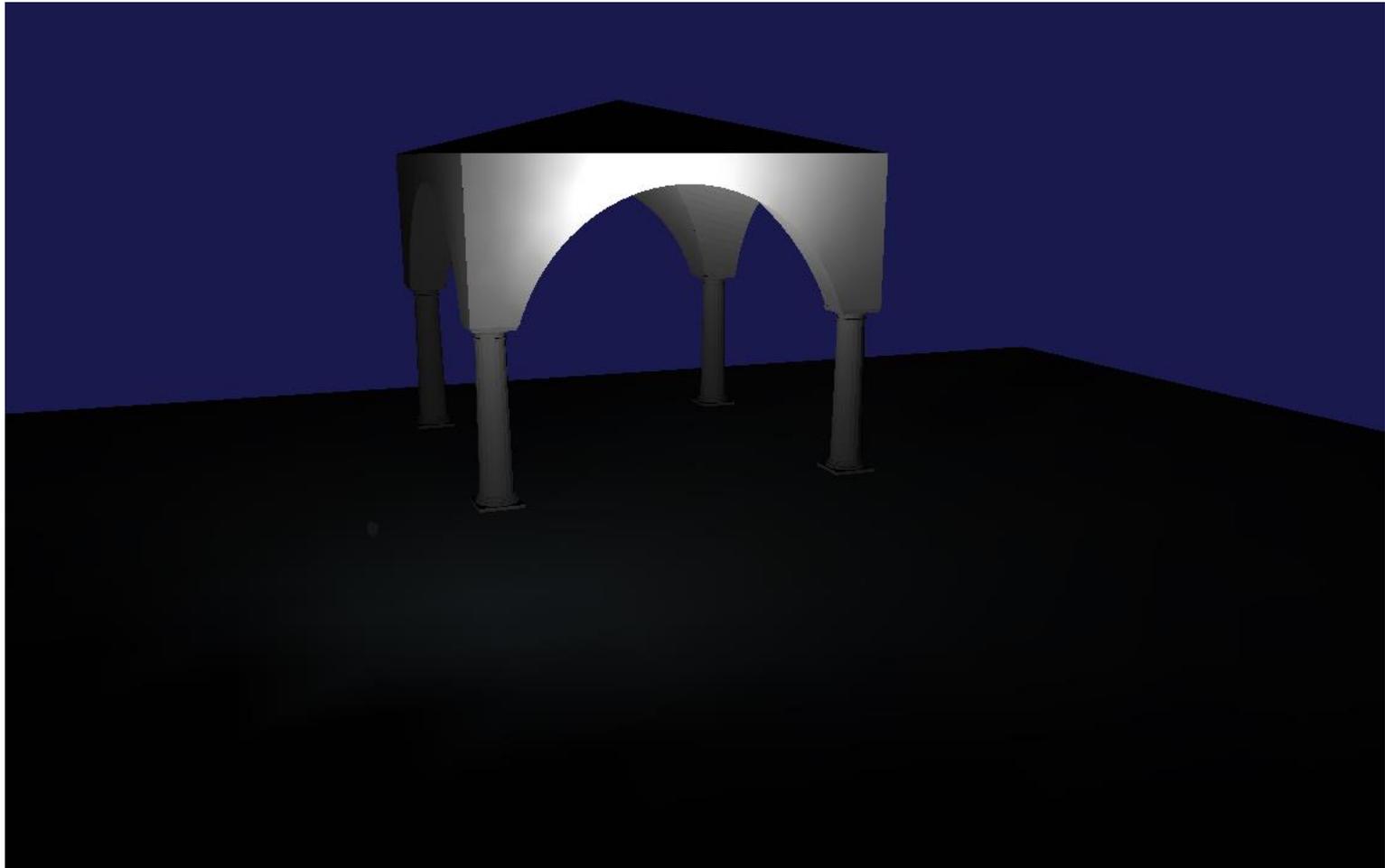


## Radwegoptik









DEUTSCHE NORM

November 2005

**DIN 13201-1**

**DIN**

ICS 93.080.40

Ersatzvermerk  
siehe unten

**Straßenbeleuchtung –  
Teil 1: Auswahl der Beleuchtungsklassen;  
Deutsche Fassung CEN/TR 13201-1:2004**

## 5.2 Bewertung der Parameter

Die Anforderungen an die Beleuchtung hängen von der Geometrie der betrachteten Fläche sowie von verkehrs- und zeitbedingten Umständen ab. Es fällt in die Zuständigkeit der Straßenbehörden, diese Umstände für die betrachtete Fläche zu beschreiben und somit die relevanten Parameter zu benennen.

DEUTSCHE NORM

November 2005

**DIN 13201-1**

**DIN**

ICS 93.080.40

Ersatzvermerk  
siehe unten

**Straßenbeleuchtung –  
Teil 1: Auswahl der Beleuchtungsklassen;  
Deutsche Fassung CEN/TR 13201-1:2004**

## 5.3 Betrachtete Flächen

### 5.3.1 Allgemeines

Zu einer Verkehrsfläche gehören im Normalfall neben einer Fahrbahn für den motorisierten Verkehr auch parallel geführte Geh- und Radwege. Die zuständige Behörde soll immer vorgeben, ob die Fahrbahnen, Gehwege usw. getrennt voneinander betrachtet werden oder als gemeinsame Verkehrsfläche anzusehen sind.

# Öffentliche Ausschreibung

## Leistungsbeschreibung: CE-Zeichen

---

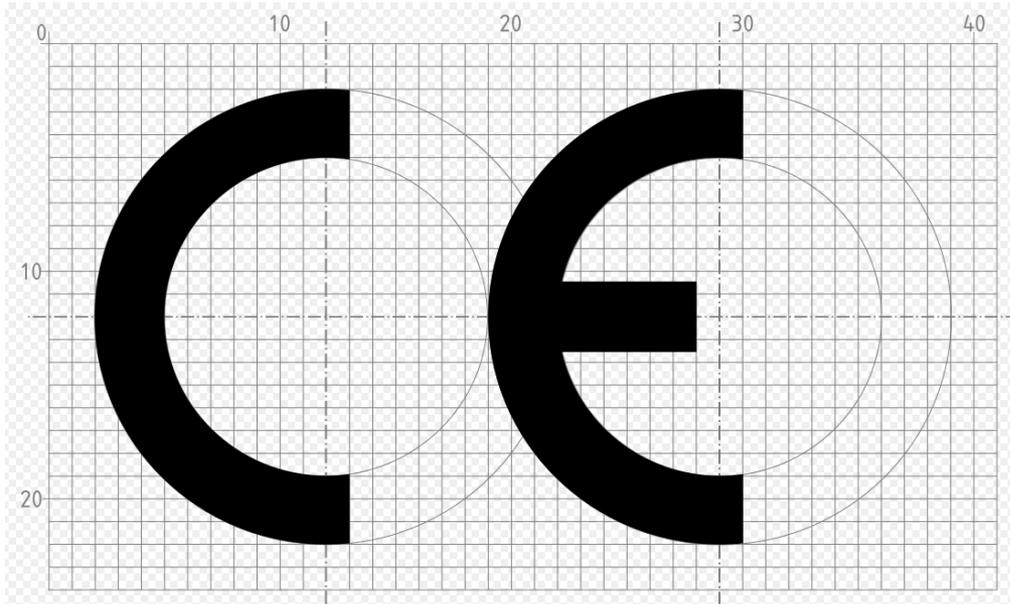


### CE Zeichen (Conseil de l'Europe)

- Zu finden auf Produkten und oder der Verpackung
- Hersteller(eigen)erklärung zur Übereinstimmung bzw. Konformität mit bestimmten Richtlinien der EU
- Produkte ohne CE Zeichen dürfen nicht in den Markt der EU eingeführt werden
- Richtet sich an die mit der Marktüberwachung beauftragten Behörden

Ein ausschließlich mit dem CE-Symbol gekennzeichnetes Produkt wurde von keiner anerkannten Prüfstelle getestet !!!

Das CE Zeichen ist für die öffentliche Ausschreibung nicht geeignet, relevant



CE-Kennzeichnung



China Export



Europäisches Zeichen für elektronische Erzeugnisse, das für die Konformität der europäischen Normen steht.

**ENEC** = **E**uropean **N**orms **E**lectrical **C**ertification; **13** = Identifikationsnummer der Zertifizierungsstelle. Mit dem ENEC-Zeichen versehene Produkte wurden von einer unabhängigen Prüfstelle geprüft und unterliegen einer stetigen Qualitätskontrolle.

Teilnehmende Zertifizierungsstellen:

01 Spanien, 02 Belgien, 03 Italien, 04 Portugal, 05 Niederlande, 06 Irland, 07 Luxemburg, 08 Frankreich,  
09 Griechenland, 10 Deutschland, 11 Österreich, 12 Großbritannien, 13 Schweiz, 14 Schweden, 15 Dänemark,  
16 Finnland, 17 Norwegen, 18 Ungarn, 19 Großbritannien, 20 Großbritannien, 21 Tschechische Republik,  
22 Slowenien, 23 Türkei, 24 Deutschland, 25 Deutschland, 27 Slowakische Republik, 28 Polen, 30 Polen

1. Kennziffer	Bildzeichen	Schutzgrad	2. Kennziffer	Bildzeichen	Schutzgrad
IP0X		Kein Schutz	IPX0		Kein Schutz
IP1X		Schutz gegen Eindringen von Fremdkörpern $\varnothing > 50$ mm. Kein Schutz bei absichtlichem Zugang.	IPX1		Schutz gegen tropfendes Wasser, das senkrecht fällt (Tropfwasser).
IP2X		Schutz gegen Eindringen von Fremdkörpern $\varnothing > 12$ mm. Finger fernhalten.	IPX2		Schutz gegen schräg fallendes Wasser (Tropfwasser), 15° gegenüber normaler Betriebslage.
IP3X		Schutz gegen Eindringen von Fremdkörpern $\varnothing > 2,5$ mm. Werkzeuge und Drähte fernhalten.	IPX3		Schutz gegen Sprühwasser, bis 60° gegenüber normaler Betriebslage.
IP4X		Schutz gegen Eindringen von Fremdkörpern $\varnothing > 1$ mm. Werkzeuge und Drähte fernhalten.	IPX4		Schutz gegen Spritzwasser aus allen Richtungen.
IP5X		Schutz gegen Staubablagerungen (staubgeschützt), vollständiger Berührungsschutz.	IPX5		Schutz gegen Strahlwasser aus allen Richtungen.
IP6X		Schutz gegen Eindringen von Staub (staubdicht), vollständiger Berührungsschutz.	IPX6		Schutz gegen starken Wasserstrahl (Überflutungsschutz).
			IPX7		Schutz gegen zeitweises Eintauchen in Wasser.
			IPX8		Schutz gegen dauern- des Untertauchen. Wasserdicht
			-		Schutz gegen Eindringen von Wasser unter Druck (druckwasserdicht)

## Öffentliche Ausschreibung – Leistungsbeschreibung:

---



### Umweltbezogene Aspekte z.B. für eine Straßenbeleuchte

- Modularer Aufbau, LED Modul und Treiber einzeln entnehmbar
- 90% Recyclingfähigkeit (WEEE wird erfüllt)
- Keine Verwendung von Klebstoffen
- ULOR (Lichtanteil oberhalb von 90°) z.B. < 4%
- Keine Verwendung verbotener Stoffe, Blei, Arsen (REACH/RoHS)

### Innovative Aspekte

- Upgradfähige, programmierbare Treiber z.B. für
  - Dimmfunktionen
  - Module mit geänderten Leistungsdaten
- CLOu Konstanter Lichtstrom über die Zeit

*RoHS* (Restriction of certain Hazardous Substances) Richtlinie 2011/65/EG (Nachfolgerichtlinie für *RoHS* 2002/95)  
*REACH* Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals. Die **Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH-Verordnung)** ist eine EU-Chemikalienverordnung, die am 1. Juni 2007 in Kraft getreten ist.

# Auswahl der Bewertungskriterien

## Hauptkriterien

30 Punkte

**Preis**

30 Punkte

**Energieverbrauch**

30 Punkte

**Produktqualität & Lichttechnische Eigenschaften**

10 Punkte

**Ästhetik**

## Unterkriterien

Wartungs-  
freundlichkeit

Lichttechnik

Farbtemperatur & Farbwiedergabe



Summe: **100 Punkte**

## Was sind Lebenszykluskosten?

Lebenszykluskosten entstehen (TCO = Total Cost of Ownership) über einen definierten Zeitraum: **(z.B. 20 Jahre)** und umfassen die Gesamtkosten von Investition + Betrieb + Entsorgung



### Investitionskosten

- Kosten der Anlage
- Installationskosten



### Betriebskosten

- Energiekosten
- Wartungskosten
- Kosten für Ersatzteile
- Bestellkosten
- Lagerhaltungskosten



### Kosten am Ende der Lebensdauer

- Entsorgungskosten
- Demontagekosten

Hauptkategorie	Gewichtung
Preis	30
Energieverbrauch in kWh/Jahr oder Energieverbrauch in kWh/(km x Jahr) (für alle Bieter jeweils identische Bewertungsgrundlage eingeben)	30
Produktqualität und Lichttechnische Eigenschaften	30
Ästhetik	10
<b>Gesamtpunkte</b>	<b>100</b>

<b>Bieter 1</b>	<b>400 €</b>	<b>30 P</b>
Bieter 2	430 €	27,9 P
Bieter 3	450 €	26,7 P

Bewertungsmatrix zur Bewertung von Straßenbeleuchtungssystemen													
Hauptkriterien A-Kriterien	Bieter 1		Bieter 2		Bieter 3		Bieter 4		Bieter 5		Bieter 6		
Name	Meier		Müller		Schulze		Topp		Schneider		Schmidt		
Produkt	Angebot Nr.1		Angebot Nr.2		Angebot Nr.3		Angebot Nr.4		Angebot Nr.5		Angebot Nr.6		
	Punkte		Punkte		Punkte		Punkte		Punkte		Punkte		
Preis	30	100,00   100%	150,00   67%	200,00   50%	250,00   40%	300,00   33%	350,00   29%	30,00	20,00	15,00	12,00	10,00	8,60
<i>niedrigster Wert = 100%</i>													
Energieverbrauch in kWh/Jahr oder Energieverbrauch in kWh/(km x Jahr) (für alle Bieter jeweils identische Bewertungsgrundlage eingeben)	30	345,00 kWh   29%	300,00 kWh   33%	250,00 kWh   40%	200,00 kWh   50%	150,00 kWh   67%	100,00 kWh   100%	8,70	10,00	12,00	15,00	20,00	30,00
<i>niedrigster Wert = 100%</i>													
Produktqualität und Lichttechnische Eigenschaften	30	29%	43%	54%	79%	43%	100%	8,57	12,86	16,07	23,57	12,86	30,00
		Einzelgleuchte 0,00   38%	mehrere Schrauben 2,14   38%	Zentrale Verzweigung 3,21   50%	Werkzeuglos Öffnen 4,29   75%	Einzelgleuchte 0,00   63%	Werkzeuglos Öffnen 4,29   100%						
		Lux < 3 0,00   38%	Lux > 3,3 2,14   38%	Lux < 3 0,00   50%	Lux > 3,3 4,29   75%	Lux > 3,3 2,14   63%	Lux > 3,3 4,29   100%						
		U0 < 0,38 4,29   38%	U0 - 0,35 - 0,37 2,14   38%	U0 < 0,38 4,29   50%	U0 - 0,35 - 0,37 2,14   75%	U0 < 0,38 4,29   63%	U0 < 0,38 4,29   100%						
		TI < 15% und > 13,5% 2,14   38%	TI < 5% und > 13,5% 2,14   38%	TI < 15% 0,00   50%	TI < 5% 4,29   75%	TI < 15% 2,14   63%	TI < 15% 4,29   100%						
		SR < 0,5 0,00   38%	SR < 0,75 0,00   38%	SR - 0,50 - 0,75 4,29   50%	SR - 0,50 - 0,75 4,29   75%	SR - 0,50 - 0,75 4,29   63%	SR - 0,50 - 0,75 4,29   100%						
		> 3.300 - 5.300 Kelvin 2,14   25%	> 3.300 - 5.300 Kelvin 2,14   50%	> 5.300 Kelvin (TW) 0,00   50%	< 3.300 Kelvin (WW) 4,29   75%	> 5.300 Kelvin (TW) 0,00   25%	< 3.300 Kelvin (WW) 4,29   100%						
		Ra < 65 0,00   25%	Ra < 65 < 80 2,14   50%	Ra < 80 4,29   50%	Ra < 65 < 80 2,14   75%	Ra < 65 < 80 2,14   25%	Ra < 80 4,29   100%						
Ästhetik	10	50%	100%	100%	0%	100%	50%	5,00	10,00	10,00	0,00	10,00	5,00
		mittlere Akzeptanz 5,00   50%	hohe Akzeptanz 10,00   100%	hohe Akzeptanz 10,00   100%	niedrige Akzeptanz 0,00   0%	hohe Akzeptanz 10,00   100%	mittlere Akzeptanz 5,00   50%						
Punktstand	100	52,27		52,86		53,07		50,57		52,86		73,60	
Platzierung		5		4		2		6		3		1	

## Öffentliche Ausschreibung – Leistungsbeschreibung:

---



### Umweltbezogene Aspekte z.B. für eine Straßenbeleuchte

- Modularer Aufbau, LED Modul und Treiber einzeln entnehmbar
- 90% Recyclingfähigkeit (WEEE wird erfüllt)
- Keine Verwendung von Klebstoffen
- ULOR (Lichtanteil oberhalb von 90°) z.B. < 4%
- Keine Verwendung verbotener Stoffe, Blei, Arsen (REACH/RoHS)

### Innovative Aspekte

- programmierbare Treiber z.B. für
  - Dimmfunktionen d.h. Leistungsanpassung an die Straße
  - Module mit geänderten Leistungsdaten bei späteren Wechsel
  - CLOu Konstanter Lichtstrom über die Zeit

*RoHS* (Restriction of certain Hazardous Substances) Richtlinie 2011/65/EG (Nachfolgerichtlinie für *RoHS* 2002/95)  
*REACH* Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals. Die **Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH-Verordnung)** ist eine EU-Chemikalienverordnung, die am 1. Juni 2007 in Kraft getreten ist.

## Handlungsempfehlung Organisation des Betriebs.



Überprüfen Sie, ob die derzeitige Betriebsform geeignet ist, um die Ziele einer effizienten und modernen Stadtbeleuchtung zu erreichen. Die Zusammenarbeit mit spezialisierten Dienstleistern kann Sie dabei unterstützen, trotz fehlender Finanzen eine gute Stadtbeleuchtung zu realisieren und gleichzeitig den kommunalen Haushalt zu entlasten.

Quelle: Deutsche Energie-Agentur

**ZVEI:**  
Die Elektroindustrie

Leitfaden

# Planungssicherheit in der LED-Beleuchtung

Begriffe, Definitionen und Messverfahren:  
Grundlagen für Vergleichbarkeit



Fachverband Licht



## Arbeits- und Entscheidungshilfe zur Auswahl von LED-Leuchten

### Checkliste für Kommunen und Entscheider

✓	BEREICH / KRITERIUM	DOKUMENTATION	BEURTEILUNGSHILFE	BEGRÜNDUNG / BEMERKUNG
	<b>A. Produktmerkmale</b>			
	<b>Angabe konkreter Leistungsdaten:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lichtstrom des Gesamtsystems (Leuchte)</li> <li>• Leistungsaufnahme des Gesamtsystems (Leuchte)</li> <li>• Lebensdauer (Leuchte)</li> <li>• Leuchtenwartungsfaktor</li> <li>• erwarteter Lichtstromrückgang</li> <li>• Leuchtenbetriebswirkungsgrad bei konventionellen Leuchten, bei LED in Lumen/Watt (Leuchte)</li> <li>• Nachtabsenkung (optional)</li> </ul>	Technisches Datenblatt	<p>Alle Angaben müssen sich auf das Gesamtsystem Leuchte und nicht nur auf einzelne Komponenten beziehen. Die Effizienzangabe Lumen/Watt kann nur in Verbindung mit einer Lichtplanung beurteilt werden, da das abgegebene Licht auch tatsächlich z. B. auf der geplanten Straße und ihre angrenzenden Flächen zur Erkennung des Umfelds ankommen muss. Die Lumen/Watt-Angabe der Leuchte ist für den ungedimmten Zustand bei 25 °C Umgebungstemperatur am Anfang der Lebensdauer anzugeben. Die Leistungsaufnahme der Leuchte sollte für eine Umgebungstemperatur von 25 °C angegeben werden. Ebenso der erwartete Lichtstromrückgang oder alternativ bei Konstantlichtstromregelung der steigende Energiebedarf über die Lebensdauer. Der Leuchtenwartungsfaktor ist für ein praxisübliches Reinigungsintervall von vier Jahren und den vorgegebenen Verschmutzungsgrad der Umgebung anzugeben.</p> <p>Grundsätzlich sind die Angaben für die Leuchte und nicht nur für den LED-Chip anzugeben.</p>	<p>Viele Hersteller geben nur Daten der Einzelkomponenten (z. B. nur Summe der LED-Chips) oder der Komponentenhersteller (z. B. Lebensdauer der LED) an. Um zu beurteilen, ob eine Leuchte für den geplanten Anwendungsfall einsetzbar ist, sind lichttechnische Berechnungen notwendig. Dafür sollte der Hersteller Lichtstärkeverteilungskurven (Leuchtdatensätze) zur Verfügung stellen. Berechnungen zeigen auf, welche Helligkeitsniveaus auf dem Boden und zur Erkennung von Gegenständen oder Gesichtern erreicht werden. Außerdem zeigen sie, wie effizient die Leuchte in der Anlage tatsächlich ist. Berechnungen sollten die Entscheidungsgrundlage sein, ob die Leuchte für die jeweilige Anwendung geeignet ist. Bei Leuchten mit Konstantlichtstromregelung ist der Wartungsfaktor ohne Konstantlichtstromsteuerung zu beziffern.</p> <p>Vom Auftraggeber ist der Verschmutzungsgrad der Umgebung abzuschätzen und zur Ermittlung des Leuchtenwartungsfaktors weiterzugeben:</p> <p><b>hoch:</b> Rauch- und Staubwolken, z. B. häufig Industriegebiete;  <b>mittel:</b> mittelmäßiger Rauch und Staub, mittelstarker Verkehr;  <b>niedrig:</b> kein Rauch oder Staub, diese Kategorie ist ausschließlich für Wohn- und ländliche Gebiete vorgesehen.</p>

✓	BEREICH / KRITERIUM	DOKUMENTATION	BEURTEILUNGSHILFE	BEGRÜNDUNG / BEMERKUNG
	Produktqualität und Ästhetik	Beurteilung technisches Gremium. Design-ausschuss	Qualität der verwendeten Materialien, z. B. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aluminiumgussgehäuse</li> <li>• hochwertige Lacke</li> <li>• geringe tragende Kunststoffanteile</li> <li>• wechselbare Standardkomponenten</li> <li>• Gläser/Abdeckungen (z. B. Einscheibensicherheitsglas oder PMMA)</li> </ul>	<p>Eine Leuchte ist als Investitionsgut über 20 Jahre im Einsatz, im Außenbereich häufig sogar deutlich länger. Dieser Anspruch sollte bei der Auswahl des Produkts berücksichtigt werden und sich in der Produktqualität widerspiegeln.</p> <p>Gestalterische Aspekte der Kommune sollten ebenfalls berücksichtigt werden.</p>
	Thermomanagement	Technisches Datenblatt	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Darlegung des thermischen Konzepts (aktive, passive Kühlung)</li> <li>2. Einhaltung der maximalen Grenztemperatur <math>T_a</math></li> </ol>	<p>Eine LED-Anbindung an das Leuchtengehäuse ist i. d. R. vorteilhaft, da so die beim Betrieb der LED entstehende Wärme von ihr abgeführt werden kann.</p> <p>Es gilt, je wärmer die LED betrieben wird, desto</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kürzer ist die Lebensdauer</li> <li>• geringer ist ihre Effizienz (weniger Licht).</li> </ul> <p>Um die Lebensdauer- und Lichtstromangaben der LED für den Betrieb in Leuchten zu verwirklichen, dürfen die vorgegebenen Temperaturen nicht überschritten werden.</p>
	Lichtwirkung und Lichtqualität <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lichtfarbe</li> <li>• Farbwiedergabe Ra</li> <li>• Lichtanteil oberer Halbraum (ULOR)</li> </ul>	Lichtplanung, technisches Datenblatt und Bemusterung	Planungsunterlagen, abgestimmt auf konkrete Straßensituation und den entsprechenden beleuchtungstechnischen Anforderungen	Planungen machen Ergebnisse vergleichbar, sofern identische Auswahlgrößen gewählt wurden (Geometrie, Höhen, ...). Zusätzlich ist häufig die Bereitstellung einer Musterleuchte im Auswahlprozess zum konkreten optischen Wirkungsvergleich sinnvoll.
	Entsorgungskonzept	Herstellerangaben	Entsorgungskonzept der Leuchte bzw. Recyclingfähigkeit sollte hinterfragt werden.	Einfache Demontierbarkeit und Wertstofftrennung sowie geringer Anteil Sonderabfälle sind anzustreben.

✓	BEREICH / KRITERIUM	DOKUMENTATION	BEURTEILUNGSHILFE	BEGRÜNDUNG / BEMERKUNG
---	---------------------	---------------	-------------------	------------------------

## B. Service und Ersatzteilversorgung / Wartung / Wartungspersonal

Qualifizierter Garantiegeber in Deutschland/Europa (Insolvenzicherheit)		Auf qualifizierte Garantieerklärungen mit verbindlicher Herstellerverpflichtung und klarem Garantieinhalt ist zu achten.	Händlergarantien sind in der Regel nur eingeschränkt gültig und bei Händlerwechsel nicht durchsetzbar. Garantiefirma sollte ihre überwiegende Produktion in der EU haben.
Reparaturfähigkeit der Leuchte, Wartungsfreundlichkeit		Reparaturfähigkeit entweder vor Ort oder im Werk des Herstellers soll bestätigt werden.	Ein Wartungs- und Nachrüstkonzept sollte geprüft werden. Einwegleuchten ohne Reparaturmöglichkeit sind aus ökologischen Gründen abzulehnen.
Ersatzteillieferung (in Jahren)	Bestätigung	Nachlieferzeit sollte min. zehn Jahre betragen. Folgeentwicklungen von licht- und elektrotechnischen Komponenten sollten auf Altsysteme adaptierbar sein.	Informationen über Ersatzteil- bzw. Nachrüstpreise auf heutiger Basis sind sinnvoll (ohne Preisgarantie). Lichttechnische Parameter dürfen durch die Folgeentwicklungen nicht verschlechtert werden, dies gilt insbesondere für den Lichtstrom und die Lichtstärkeverteilung, geringere elektrische Anschlusswerte sind hingegen erwünscht.

## C. Produktbezogene Zertifikate und Dokumentationen

Produktbeschreibung, Dokumentation in deutscher Sprache (Montageanleitung, Wartungsdokumentation)	Montageanleitung Wartungsdokumentation	Deutschsprachige Texte müssen zur Verfügung stehen (für elektrische Produkte in Deutschland gesetzliche Vorschrift). Dokumentation, wie die Wartung durchzuführen ist und welche Werkzeuge benötigt werden	Deutschsprachige Montageanleitungen sind für die sichere Installation des Gesamtsystems unerlässlich. Deutschsprachige Datenblätter sind für die Gesamtbeurteilung empfehlenswert. Montage und Wartung durch entsprechend qualifiziertes Personal muss sichergestellt sein.
Sicherheit der Leuchte	Erklärung des Herstellers, alternativ ENEC-Zeichen	Der Hersteller bestätigt die Prüfung der jeweiligen Leuchten auf Grundlage der entsprechenden gültigen Normen*; alternativ durch ENEC-Zeichen erfüllt.	Die Sicherheit von Produkten muss gewährleistet sein. Der Hersteller bestätigt die Überprüfung seines Produkts nach den Vorgaben entsprechender europäischer Normen*. Alternativ kann dies durch eine unabhängige Drittstellenzertifizierung und Dokumentation durch das ENEC-Zeichen erfolgen.
Qualifizierte Lichtstärkeverteilungskurven (LVK) und elektronische lichttechnische Datensätze (z. B. EULUM-Dat), Angabe Messlabor	Lichttechnisches Datenblatt (z. B. PDF) + Datei	Beurteilung durch Fachplaner	Der Hersteller sollte lichttechnische Messprotokolle sowie elektronische Daten zur Verarbeitung in Standardplanungsprogrammen liefern können.

\* DIN EN 60598-1, DIN EN 60598-2-3 (nur Straßen- und Wegeleuchten), DIN EN 62031 (nur LED-Module), DIN EN 55015, DIN EN 61547, DIN EN 61000-3-2, DIN EN 61000-3-3, DIN EN 61347-1, DIN EN 61347-2-13 (Betriebsgeräte für LED-Module), DIN EN 62471

✓	BEREICH / KRITERIUM	DOKUMENTATION	BEURTEILUNGSHILFE	BEGRÜNDUNG / BEMERKUNG
<b>D. Herstellerbezogene Qualifikationskriterien und Nachweise</b>				
	DIN/ISO-9001-Zertifizierung des Herstellers	Zertifikat	Auf Internetseiten oder in Katalogen erfolgt i. d. R. die Dokumentation des Zertifikats. Im Zweifel sollte man es sich vorlegen lassen.	Entsprechendes Zertifikat dokumentiert qualitätsorientierte Entwicklungs- und Herstellungsprozesse.
	Entwicklungsqualifikation/Lichtlabor (eigene Entwicklungsressourcen)	Bestätigung	Ein herstellereigenes Labor sollte vorhanden sein, um hohe Produktqualität abzusichern und verlässliche Leistungsdaten zu ermitteln.	Vorzugsweise sollte das Labor eine VDE-Zertifizierung (oder vergleichbar) besitzen. Dann ist sichergestellt, dass nach anerkannten Regeln der Technik gearbeitet wird.
	Herstellernerfahrung und Referenzen	Dokumentation	Nachweis konkreter Referenzen mit vergleichbaren Anforderungen.	Hersteller sollte über ausreichende Erfahrung in der Beleuchtungstechnik verfügen, um alle relevanten Einflussgrößen an ein Produkt und die Anforderungen der Kunden zu kennen.
	<b>Herstellerbeurteilung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umsatz/Unternehmensgröße/ Beschäftigte</li> <li>• Alter und Erfahrung im Markt</li> <li>• Bonität (ggf. Rating)</li> <li>• Ausbildungsbetrieb</li> <li>• Deckungssumme</li> <li>• Haftpflichtversicherung</li> </ul>	Herstellerangaben  Bei Großprojekten Auskunfteien einbinden	Konkrete Daten über den Hersteller sollten eingeholt werden, um die Erfahrung mit kommunalen Projekten, die langfristige Lieferfähigkeit sowie die Werthaltigkeit der Garantie beurteilen zu können.  Bei Großprojekten sind qualifizierte Bonitätsprüfungen zu empfehlen.	Aufgrund der langfristigen Investitionsentscheidung empfiehlt es sich, einen wirtschaftlich verlässlichen Geschäftspartner zu wählen.  Bei unzureichender Dokumentation sollte eine Gewährleistungsbürgschaft (Bankbürgschaft) als Sicherheit gestellt werden.
	Kundennähe/ örtliche Ansprechpartner	Nachweis	Regionale technische Betreuung ist insbesondere aufgrund neuartiger Technologie wünschenswert.	Unterstützung vor und nach dem Kauf sichert den konfliktfreien Betrieb einer Beleuchtungsanlage über lange Zeit. Die Kompetenz/Schulung der Ansprechpartner sollte berücksichtigt werden.

ZVEI - Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e. V.  
 Fachverband Licht • Lyoner Straße 9 • 60528 Frankfurt am Main  
 Telefon: 069 6302-293 • Fax: 069 6302-400 • E-Mail: licht@zvei.org • www.zvei.org

**Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**

