

**Modul LLE 24mm 3500lm CRI90 DL PRE**

Module LLE premium

**Produktbeschreibung**

- \_ Ideal für lineare Leuchten
- \_ Steckklemmen zur einfachen und schnellen Verdrahtung von LED-Modul zu LED-Modul
- \_ Design für das LEDiL DAISY 7x1 / 28x1 und LEDiL BRIANNA 7x1 / 14x1 / 28x1 Portfolio
- \_ HE ... High Efficiency, NM ... Nominal Mode, HO ... High Output
- \_ Bestellung nur in Kartonmengen möglich.
- \_ Hohe Lebensdauer: 102.000 Stunden
- \_ 5 Jahre Garantie (Bedingungen siehe <https://www.tridonic.com/de/int/services/herstellergarantiebedingungen>)

**Optische Eigenschaften**

- \_ Farbtemperaturen 3.000 und 4.000 K
- \_ Wirkungsgrad bis zu 205 lm/W
- \_ Hohe Farbwiedergabe Ra > 90
- \_ Hohe Farbkonsistenz (MacAdam 3)
- \_ Enge Lichtstromtoleranzen

**Mechanische Eigenschaften**

- \_ Modulabmessungen 24 x 1.120 mm
- \_ Einfache Montage der Linse mit Modul mittels M3 Schraube

**Systemlösung**

- \_ Integrieren Sie kompatible Partnerprodukte in Ihre endgültige Systemlösung: <https://www.tridonic.com/en/int/products/accessories#partner>
- \_ LED-Systemlösungen bestehend aus LED-Modulen und dimmbaren Tridonic-Treibern ermöglichen herausragende Systemeffizienzen (Konfiguration möglich via <https://setbuilder.tridonic.com/>)

**Website**

<http://www.tridonic.com/28006228>



Dekorativ



Halle



Boden | Wand



Linear



Freistehend



Downlights



Straße



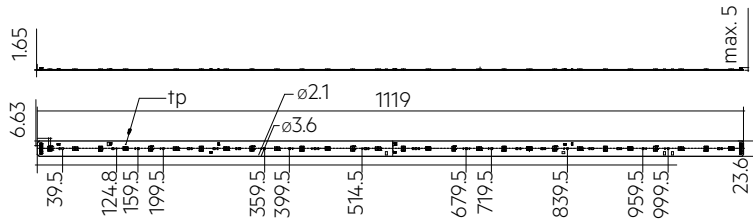
Spotlights



Fläche

**Modul LLE 24mm 3500lm CRI90 DL PRE**

Module LLE premium

**Bestelldaten**

Typ	Artikelnummer	Farbtemperatur	Verpackung Karton	Gewicht pro Stk.
LLE 24x1120mm 3500lm 930 DL PRE	28006228	3.000 K	20 Stk.	0,088 kg
LLE 24x1120mm 3500lm 940 DL PRE	28006231	4.000 K	20 Stk.	0,088 kg

**Technische Daten**

Abstrahlcharakteristik	120°
Umgebungstemperatur $t_a$	-40 ... +65 °C
tp rated	65 °C
$t_c$	80 °C
I rated für 3.500 lm	500 mA
I max für 3.500 lm	1.400 mA
Max. zul. NF Strom-Restwelligkeit für 3.500 lm	1.760 mA
Max. zul. Stoßstrom für 3.500 lm	2.400 mA / max. 10 ms
Max. working voltage for insulation <sup>①</sup>	380 V
Isolationsprüfspannung	1,76 kV
Farbtoleranz	3 SDCM
ESD-Klassifizierung	Prüfschärfegrad 2
Risikogruppe (IEC 62471)	RG1
Klassifizierung nach IEC 62031	Einbau
Schutzart	IP00
Lichtstromrückgang L70B50	102.000 h
Garantie (Bedingungen siehe www.tridonic.com)	5 Jahr(e)

**Prüfzeichen****Normen**

IEC 62031, IEC 62471, IEC 61000-4-2, IEC 62778, IEC 61547, UL 8750

## Spezifische technische Daten

Typ	Artikelnummer	Photometrischer Code	Nutzlichtstrom bei tp = 25 °C <sup>①</sup>	Erwarteter Lichtstrom bei tp rated <sup>②</sup>	Typ. Vorwärtsstrom	Min. Vorwärtsspannung bei tp rated	Max. Vorwärtsspannung bei tp = 25 °C	Leistungsaufnahme Pon bei tp = 25 °C <sup>④</sup>	Lichtausbeute Modul bei tp = 25 °C	Erwartete Lichtausbeute Modul bei tp rated	Farbwiedergabeindex Ra
<b>LLE 24x1120mm 3500lm – Betriebsmodus NM bei 500 mA</b>											
LLE 24x1120mm 3500lm 930 DL PRE	28006228	930/359	3.680 lm	3.427 lm	500 mA	35,6 V	39,7 V	18,8 W	196 lm/W	186 lm/W	>90
LLE 24x1120mm 3500lm 940 DL PRE	28006231	940/359	3.850 lm	3.693 lm	500 mA	35,6 V	39,7 V	18,8 W	205 lm/W	200 lm/W	>90
<b>LLE 24x1120mm 3500lm – Betriebsmodus HO bei 800 mA</b>											
LLE 24x1120mm 3500lm 930 DL PRE	28006228	930/359	-	5.479 lm	800 mA	36,3 V	40,5 V	-	-	182 lm/W	>90
LLE 24x1120mm 3500lm 940 DL PRE	28006231	940/359	-	5.905 lm	800 mA	36,3 V	40,5 V	-	-	196 lm/W	>90
<b>LLE 24x1120mm 3500lm – Betriebsmodus HO bei 1.200 mA</b>											
LLE 24x1120mm 3500lm 930 DL PRE	28006228	930/359	-	8.041 lm	1.200 mA	37,1 V	41,4 V	-	-	174 lm/W	>90
LLE 24x1120mm 3500lm 940 DL PRE	28006231	940/359	-	8.666 lm	1.200 mA	37,1 V	41,4 V	-	-	188 lm/W	>90

① Bei Montage mit M3 Schrauben in Kombination mit einer Linse wie LEDiL DAISY.

② Toleranz des Nutzlichtstroms - 0 % / + 15 %. Messunsicherheit ± 10 %.

③ Toleranz des erwarteten Lichtstroms - 0 % / + 15 %. Messunsicherheit ± 10 %. Basierend auf Berechnung.

④ Toleranz der Leistungsaufnahme Pon ± 10 %. Messunsicherheit ± 3 %.

## 1. Normen

IEC 62031  
IEC 62471  
IEC 61000-4-2  
IEC 62778  
IEC 61547  
UL 8750

### 1.1 Photometrischer Code

Schlüssel für den Photometrischen Code, z. B. 830 / 349

1. Stelle	2. Stelle + 3. Stelle	4. Stelle	5. Stelle	6. Stelle	
Code CRI	Farbtemperatur in Kelvin x 100	MacAdam am Anfang	MacAdam nach 25 % der Betriebsdauer (max. 6.000 h)	Lichtstrom nach 25 % der Betriebsdauer (max. 6.000 h)	
7 70 – 79				Code Lichtstrom	7 $\geq$ 70 %
8 80 – 89				8 $\geq$ 80 %	
9 $\geq$ 90				9 $\geq$ 90 %	

### 1.2 Energieklassifizierung

Typ	Farbtemperatur	Vorwärtsstrom	Energieklassifizierung	Energieaufnahme
LLE 24x1120mm 3500lm 930 DL PRE	3.000 K	500 mA	C	19 kWh / 1.000 h
LLE 24x1120mm 3500lm 940 DL PRE	4.000 K	500 mA	B	19 kWh / 1.000 h

Energielabel und weitere Informationen auf [www.tridonic.com](http://www.tridonic.com) im Zertifikate-Tab der jeweiligen Produktseite und in der EPREL Datenbank <https://eprel.ec.europa.eu/>

## 2. Thermische Angaben

### 2.1 tc-Punkt, Umgebungstemperatur und Lebensdauer

Die Temperatur am tp-Punkt ist maßgebend für den Lichtstrom und die Lebensdauer eines LED-Produktes.

Für das LLE ist eine tp-Temperatur von 65°C einzuhalten, um ein Optimum zwischen Kühlflächenbedarf, Lichtstrom und Lebensdauer zu erreichen.

Das Einhalten der zulässigen tc-Temperatur muss unter Betriebsbedingungen in thermisch eingeschwungenem Zustand überprüft werden. Dabei sind die Worst-case-Bedingungen der relevanten Anwendung zu berücksichtigen.

Die Messung der tc und tp Temperatur erfolgt bei LED Modulen von Tridonic am selben Referenzpunkt.

### 2.2 Lagerung und Luftfeuchtigkeit

Lagertemperatur	-40 ... +80 °C
-----------------	----------------

Betrieb nur unter nicht kondensierenden Umgebungsbedingungen. Beim Verbauen der Module sollte eine Luftfeuchtigkeit von 30 bis 70 % herrschen.

## 2.3 Kühlkörperangaben

### LLE 24x1120mm 3500lm DL PRE

ta	tp	Vorwärtsstrom	R <sub>th, hs-a</sub>	Kühlfläche
25°C	65°C	500 mA	4,76 K/W	140 cm <sup>2</sup>
25°C	65°C	1400 mA	0,85 K/W	785 cm <sup>2</sup>
35°C	65°C	500 mA	3,53 K/W	189 cm <sup>2</sup>
35°C	65°C	1400 mA	0,59 K/W	1.125 cm <sup>2</sup>
40°C	65°C	500 mA	2,91 K/W	229 cm <sup>2</sup>
40°C	65°C	1400 mA	0,46 K/W	1.437 cm <sup>2</sup>
45°C	65°C	500 mA	2,29 K/W	291 cm <sup>2</sup>
45°C	65°C	1400 mA	0,34 K/W	1.987 cm <sup>2</sup>
50°C	65°C	500 mA	1,67 K/W	398 cm <sup>2</sup>
50°C	65°C	1400 mA	0,21 K/W	3.221 cm <sup>2</sup>
55°C	65°C	500 mA	1,06 K/W	631 cm <sup>2</sup>
55°C	65°C	1400 mA	0,08 K/W	8.499 cm <sup>2</sup>

### Anmerkungen

Die tatsächliche Kühlfläche kann aufgrund des Materials, der Bauform, äußerer Einflüsse und der Einbaustituation abweichen. Abhängig vom verwendeten Kühlkörper ist eine Wärmeleitpaste oder eine Wärmeleitfolie notwendig, um die geforderte tp-Temperatur einzuhalten.

### 3. Installation / Verdrahtung

#### 3.1 Elektrische Versorgung/Wahl des Betriebsgerätes

LLE Module von Tridonic sind nicht gegen Überspannungen, Überströme, Überlast oder Kurzschlussströme geschützt. Ein zuverlässiger und sicherer Betrieb der LLE Module kann nur in Verbindung mit einem LED-Treiber, der den relevanten Vorschriften genügt, sichergestellt werden.

Bei Verwendung eines LED-Treibers, der nicht von Tridonic stammt, müssen vom Betriebsgerät folgende Schutzfunktionen gewährleistet sein:

- Kurzschlusserkennung
- Überlasterkennung
- Übertemperatur-Abschaltung



LLE Module müssen an Konstantstrom-LED-Treibern betrieben werden. Der Betrieb an einem Konstantspannungs-LED-Treiber führt zu irreversibler Schädigung der Module.

Durch Verpolung kann das LLE beschädigt werden.

Bei paralleler Verdrahtung kann es zu toleranzbedingten Leistungsunterschieden (thermische Belastung des Modules) und daraus resultierenden Helligkeitsunterschieden kommen.

Bei Drahtbruch bzw. Ausfalls eines kompletten Moduls kommt es zu einer höheren Bestromung der verbleibenden Module. Dadurch kann sich die Lebensdauer erheblich reduzieren.

Ein max. zulässiger Ausgangsstrom des LED-Treibers von 3 A darf bei paralleler Verdrahtung nicht überschritten werden.

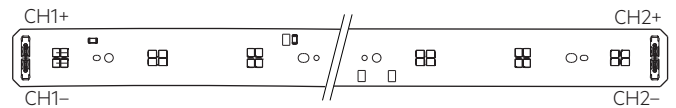
Serielle Verdrahtung wird für bestmögliche Homogenität empfohlen.

Das LLE kann entweder mit SELV-LED-Treibern oder mit LED-Treibern mit LV-Ausgangsspannung betrieben werden.



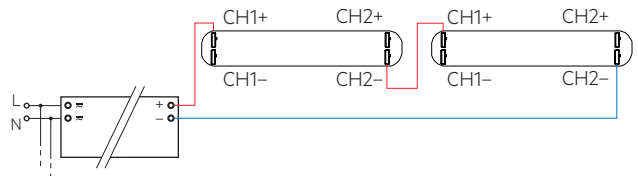
Das LLE hat eine Basisisolierung bis 380 V SELV (bei Befestigung mit M3 Schrauben in Kombination mit einer Linse wie LEDiL DAISY) gegenüber Erde und kann direkt auf einem geerdeten Metallteil der Leuchte montiert werden. Bei Betrieb mit LED-Treibern deren max. Ausgangsspannung (auch gegenüber Erde) größer als 60 V SELV ist, muss eine zusätzliche Isolierung zwischen Modul und Kühlkörper angebracht (z.B. durch isolierende Wärmeleit-folie) oder durch geeignete Leuchtenkonstruktion isoliert werden (z.B. Isolierung des Kühlkörpers gegenüber Erde).

#### 3.2 Verdrahtung

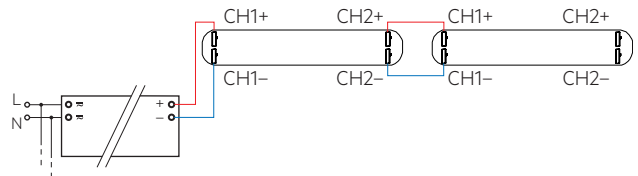


#### Verdrahtungsbeispiele

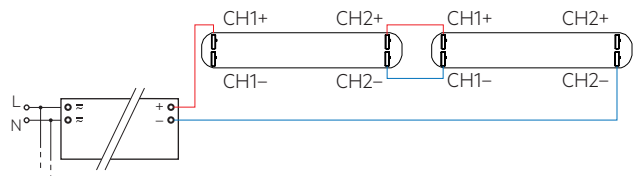
Serielle Verdrahtung:



Parallele Verdrahtung:



Parallele Verdrahtung - verbesserte Homogenität:

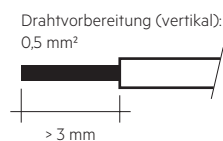
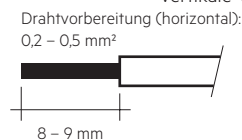
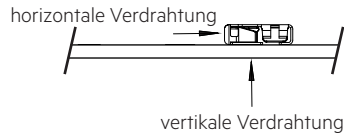


Typ	Max. Anzahl bei paralleler Verschaltung*
LLE 24x1120mm 3500lm 930 DL PRE	3
LLE 24x1120mm 3500lm 940 DL PRE	2

\* bei direkter Verkettung (ohne Zusatzklemmen).

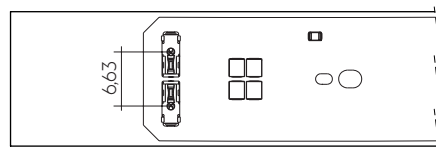
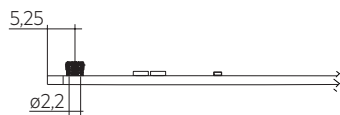
### 3.3 Leitungsart und Leitungsquerschnitt

Zur horizontalen Verdrahtung Litzendraht von 0,5 mm<sup>2</sup> oder Volldraht von 0,2 bis 0,5 mm<sup>2</sup> (Abisolierlänge 8 – 9 mm) verwenden und zur vertikalen Verdrahtung Volldraht von 0,5 mm<sup>2</sup> (Abisolierlänge > 3 mm). Nur ein Draht pro Klemme zulässig.



Lösen des Leiters durch drehen und ziehen.

Aussparung für vertikale Verdrahtung:



### 3.4 Montagehinweis



Sämtliche Komponenten der LLE (LED, elektronische Bauteile usw.) dürfen keinen Zug- oder Druckbelastungen ausgesetzt werden.

Max. Drehmoment zur Befestigung: 0,5 Nm.

Die LED-Module werden mit M3-Rundkopfschrauben auf einem Kühlkörper befestigt.



Chemische Substanzen können das LED-Modul beschädigen. Chemische Reaktionen können zu Farbverschiebungen, Reduktion des Lichtstroms, aber auch zum Ausfall des Moduls durch angegriffene elektrische Verbindungen führen.

Materialien, welche in LED-Anwendungen verwendet werden (zum Beispiel Dichtungen, Kleber), dürfen nicht lösungsmittelbasiert, kondensationsvernetzt oder acetatvernetzt sein und keinen Schwefel, Chlor oder Phthalat enthalten.

Aggressive Dämpfe sowohl im Betrieb als auch während des Lagerns vermeiden.

### 3.5 EOS/ESD Sicherheitsrichtlinien



Das Gerät / Modul enthält Bauteile die auf elektrostatische Entladung empfindlich reagieren und darf nur bei Sicherstellung des EOS/ESD-Schutzes in der Fertigung und in der Anwendung eingebaut werden. Für Geräte/Module mit geschlossenem Gehäuse (keine Berührung auf Leiterplatte möglich) sind bei normaler Installationshandhabung keine Vorkehrungen notwendig. Bitte beachten Sie hierzu die Vorgaben aus dem Dokument EOS / ESD Richtlinien (Richtlinie\_EOS\_ESD.pdf) auf: <http://www.tridonic.com/esd-schutzmassnahmen>

## 4. Lebensdauer

### 4.1 Lebensdauer, Lichtstromrückgang und Fehlerrate

Der Lichtstrom eines LED-Moduls nimmt über die Lebensdauer ab, dies wird über den L-Wert angegeben.

L70 bedeutet dass das LED-Modul 70 % des Ausgangslichtstroms abgibt. Dieser Wert steht immer im Zusammenhang mit einer Betriebsdauer und definiert die Lebensdauer des LED-Moduls.

Der L-Wert ist ein statistischer Wert, der tatsächliche Lichtstromrückgang kann über die gelieferten LED-Module variieren. Der B-Wert gibt daher an wieviele Module den gegebenen L-Wert unterschreiten. z.B. L70B10 bedeutet dass 10 % der LED-Module unter 70 % des Ausgangslichtstromes sind bzw. 90 % über 70 % des Initialwerts. Zusätzlich wird mittels C-Wert der Prozentsatz der Totalausfälle (fatal failure) angegeben.

### 4.2 Lichtstromrückgang LLE 24mm

LLE 24x1120mm DL PRE

Vorwärtsstrom	tp Temperatur	L90 / B10 L90 / B50 L80 / B10 L80 / B50 L70 / B10 L70 / B50					
		L90 / B10	L90 / B50	L80 / B10	L80 / B50	L70 / B10	L70 / B50
500 mA	55 °C	52k h	52k h	> 102k h	> 102k h	> 102k h	> 102k h
	80 °C	52k h	52k h	> 102k h	> 102k h	> 102k h	> 102k h
1400 mA	55 °C	52k h	52k h	> 102k h	> 102k h	> 102k h	> 102k h
	80 °C	52k h	52k h	> 102k h	> 102k h	> 102k h	> 102k h

L00C03 >102k h. Bei tp rated und I rated, basierend auf 10 Schaltzyklen pro Tag.

### 4.3 Schaltfestigkeit

100.000 Zyklen

Tridonic Test angelehnt an IEC 62717 Cl 10.3.3

30 s ein / 30 s aus bei I<sub>max</sub>

## 5. Elektrische Eigenschaften

### 5.1 Erklärung von elektrischen Parametern

Irated ... Nominaler Betriebsstrom für das das Modul ausgelegt ist.

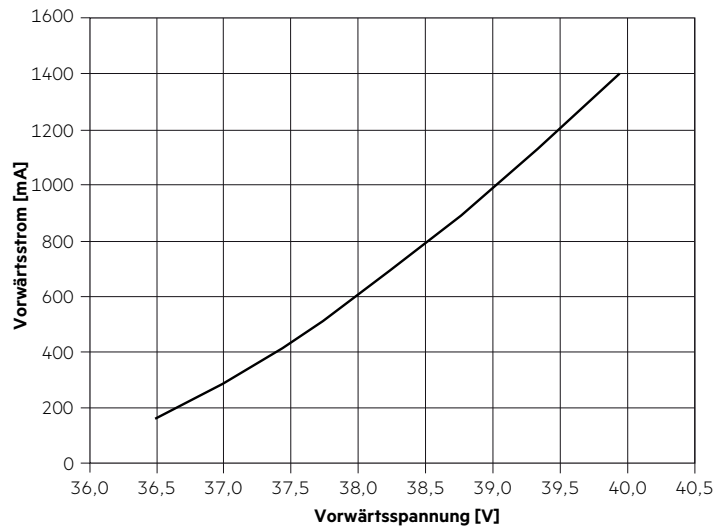
I<sub>max</sub> ... Max zulässiger dauerhafter Betriebsstrom inkl. der LED Treibertoleranzen.

Max. zul. NF Strom-Restwelligkeit ... Der max. Ausgangsstrom des Konverters inkl. Toleranzen und NF Restwelligkeit darf diesen Wert nicht überschreiten.

Max. zul. Stoßstrom ... Der max. Ausgangsstoßstrom des Konverters darf diesen Wert nicht überschreiten.

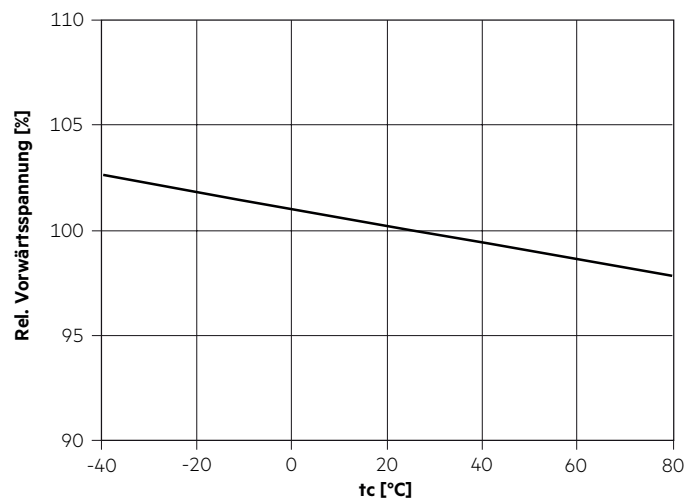
### 5.2 Typ. Vorwärtsspannung vs. Vorwärtsstrom

#### LLE 24x1120mm 3500lm 9xx DL PRE



Die Diagramme basieren auf statistischen Werten.  
Die realen Werte können abweichen.

### 5.3 Vorwärtsspannung vs. tc Temperatur



Die Diagramme basieren auf statistischen Werten.  
Die realen Werte können abweichen.

## 6. Photometrische Eigenschaften

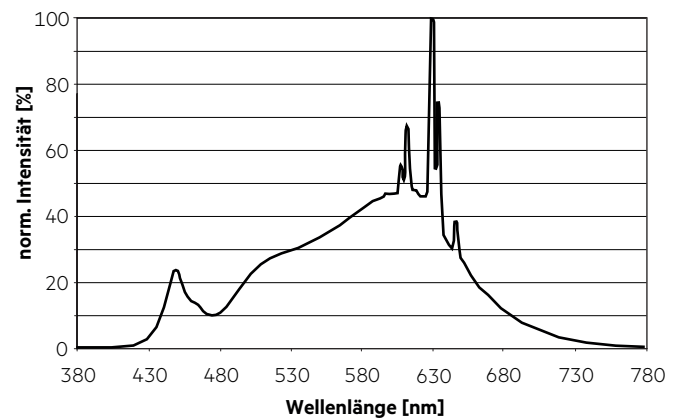
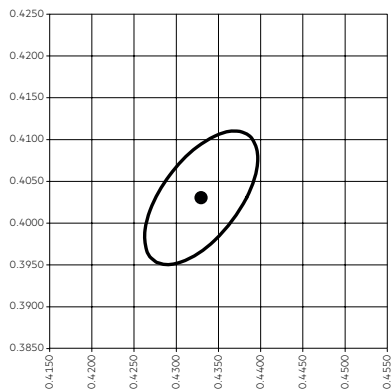
### 6.1 Koordinaten und Toleranzen nach CIE 1931

Die angegebenen Farbkordinaten werden nach einer Einschwingzeit von 100 ms integral gemessen. Der Stromimpuls hängt von der Modultype ab.  
Die Umgebungstemperatur der Messung liegt bei  $t_a = 25\text{ °C}$ .  
Die Messtoleranzen der Farbkordinaten liegen bei  $\pm 0,01$ .

Modultype	Stromimpuls
LLE 24x1120mm 3500lm xxx DL PRE	440 mA

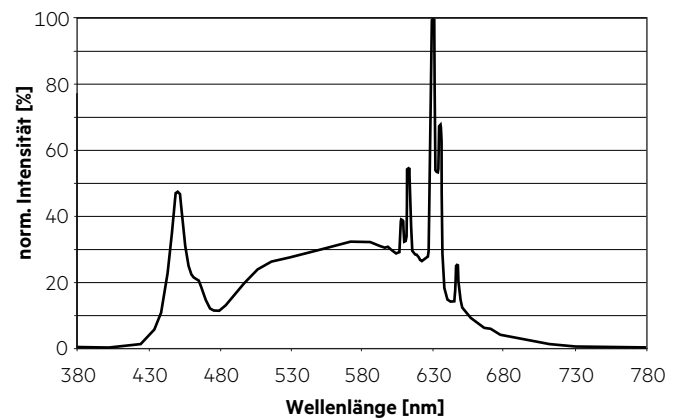
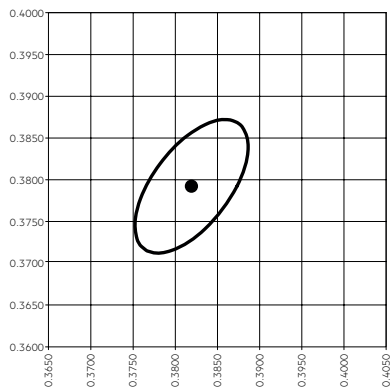
#### 3.000 K

	x0	y0
Mittelpunkt	0,4338	0,4030



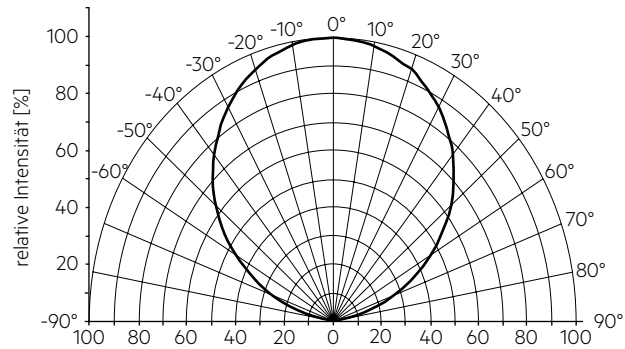
#### 4.000 K

	x0	y0
Mittelpunkt	0,3818	0,3797



## 6.2 Lichtverteilung

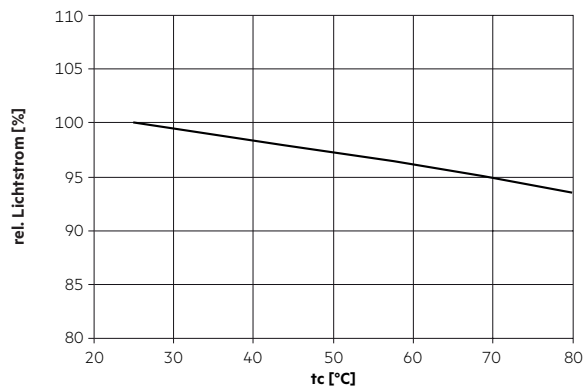
Das optische Design der LLE Produktreihe bietet höchstmögliche Homogenität der Lichtverteilung.



Die Farbortbestimmung erfolgt integral über das gesamte Modul. Die einzelnen LED-Lichtpunkte können unterschiedliche Farborte innerhalb einer MacAdam 5 aufweisen.

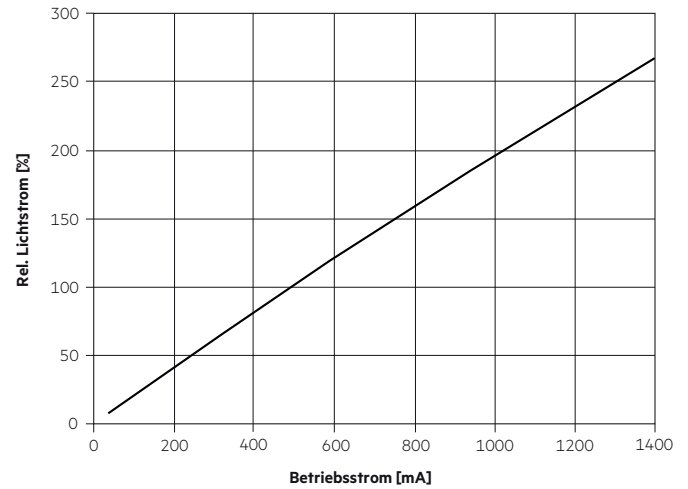
Für eine optimale Farbmischung und homogene Lichtverteilung ist eine geeignete Optik (z. B. PMMA Diffusorplatte) und ein ausreichender Abstand (typ. 4 cm) zu dieser zu verwenden.

## 6.3 Relativer Lichtstrom vs. tc Temperatur



## 6.4 Relativer Lichtstrom vs. Betriebsstrom

### LLE 24x1120mm DL PRE



Die Diagramme basieren auf statistischen Werten. Die realen Werte können abweichen.

## 7. Sonstiges

### 7.1 Zusätzliche Informationen

Weitere technische Informationen auf [www.tridonic.com](http://www.tridonic.com) → Technische Daten

Garantiebedingungen auf [www.tridonic.com](http://www.tridonic.com) → Services

Lebensdauerangaben sind informativ und stellen keinen Garantieanspruch dar.