



Modul LLE FLEX 12mm EXC2

Module LLE FLEX excite

Produktbeschreibung

- Dimmbarer 24 V Konstantspannungs-LED-Streifen (SELV)
- Ideal für die Anwendung auf Aluminiumprofilen, aber auch für verschiedene dekorative Beleuchtungsanwendungen wie Voutenbeleuchtung, Fassaden-Akzentbeleuchtung usw.
- Hohe Lebensdauer: 60.000 Stunden
- 5 Jahre Garantie

Optische-Eigenschaften

- Farbtemperatur 2.700, 3.000, 4.000 und 6.500 K mit SDCM 3[®]
- Lichtstrombereich von 3.000 und 4.000 lm/m
- Moduleffizienz bis zu 120 lm/W
- Geringe Farbtemperaturtoleranz (MacAdam 3), CRI 90

Mechanische-Eigenschaften

- Extrem schmaler Teilungsabstand ermöglicht kurze Entfernung zum Diffusor und eine hervorragende Homogenität
- Hohe Designfreiheit durch 5 cm Schnittoptionen
- Selbstklebendes 3M Klebeband auf der Rückseite zur einfachen Montage auf unterschiedlichen Oberflächen
- reel2reel – Keine Lötverbindungen auf dem Tape, einfach trennbar und geringe Längentoleranzen

Systemlösung

- Systemlösung in Verbindung mit Tridonic Konstantspannungs-LED-Treiber (fixed-Output und dimmbar)



Normen, Seite 4

Farbtemperaturen und Toleranzen, Seite 6



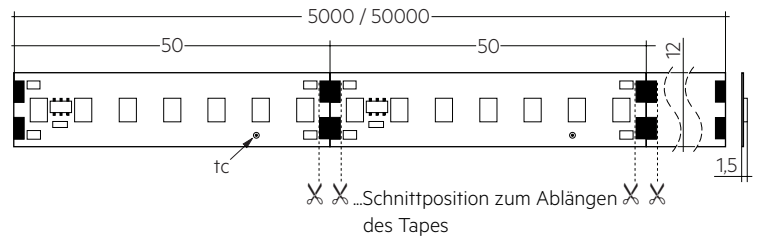


Modul LLE FLEX 12mm EXC2

Module LLE FLEX excite

Technische Daten

Abstrahlcharakteristik	120°
Umgebungstemperaturbereich	-25 ... +45 °C
tp rated	65 °C
tc	75 °C
DC Versorgungsspannung	24 V
DC Versorgungsspannungsbereich [®]	21,5 – 26,4 V
Isolationsprüfspannung	0,5 kV
ESD-Klassifizierung	Prüfschärfegrad 1
Risikogruppe (IEC 62471)	RG1
Klassifizierung nach IEC 62031	Built-in
Schutzart	IP00
Lebensdauer	bis zu 60.000 h
Garantie	5 Jahre



Bestelldaten

Typ	Artikelnummer	Farbtemperatur	Verpackung Karton	Gewicht pro Stk.
5.000 mm Rolle				
LLE FLEX 12x5000 35W-3000lm/m 927 EXC2	28002792	2.700 K	40 Stk.	0,075 kg
LLE FLEX 12x5000 35W-3000lm/m 930 EXC2	28002793	3.000 K	40 Stk.	0,075 kg
LLE FLEX 12x5000 30W-3000lm/m 940 EXC2	28002794	4.000 K	40 Stk.	0,075 kg
LLE FLEX 12x5000 30W-3000lm/m 965 EXC2	28002795	6.500 K	40 Stk.	0,075 kg
LLE FLEX 12x5000 48W-4000lm/m 927 EXC2	28002796	2.700 K	40 Stk.	0,075 kg
LLE FLEX 12x5000 48W-4000lm/m 930 EXC2	28002797	3.000 K	40 Stk.	0,075 kg
LLE FLEX 12x5000 44W-4000lm/m 940 EXC2	28002798	4.000 K	40 Stk.	0,075 kg
LLE FLEX 12x5000 44W-4000lm/m 965 EXC2	28002799	6.500 K	40 Stk.	0,075 kg
50.000 mm Rolle				
LLE FLEX 12x50000 35W-3000lm/m 927 EXC2	28002821	2.700 K	10 Stk.	0,750 kg
LLE FLEX 12x50000 35W-3000lm/m 930 EXC2	28002822	3.000 K	10 Stk.	0,750 kg
LLE FLEX 12x50000 30W-3000lm/m 940 EXC2	28002823	4.000 K	10 Stk.	0,750 kg
LLE FLEX 12x50000 48W-4000lm/m 927 EXC2	28002824	2.700 K	10 Stk.	0,750 kg
LLE FLEX 12x50000 48W-4000lm/m 930 EXC2	28002825	3.000 K	10 Stk.	0,750 kg
LLE FLEX 12x50000 44W-4000lm/m 940 EXC2	28002826	4.000 K	10 Stk.	0,750 kg

Spezifische technische Daten

Typ	Photo- metrischer Code	Typ. Lichtstrom bei tp = 25 °C ^①	Typ. Lichtstrom bei tp = 65 °C ^①	Typ. Strom- aufnahme bei tp = 65 °C ^②	Typ. Leistungs- aufnahme bei tp = 65 °C ^②	Lichtausbeute Modul bei tp = 25 °C	Lichtausbeute Modul bei tp = 65 °C	Farbwiedergabe- index Ra bei tp = 25 °C ^③
5.000 mm Rolle								
LLE FLEX 12x5000 35W-3000lm/m 927 EXC2	927/359	3.600 lm/m	3.050 lm/m	1.460 mA/m	35,0 W/m	95 lm/W	87 lm/W	> 90
LLE FLEX 12x5000 35W-3000lm/m 930 EXC2	930/359	3.700 lm/m	3.140 lm/m	1.460 mA/m	35,0 W/m	97 lm/W	90 lm/W	> 90
LLE FLEX 12x5000 30W-3000lm/m 940 EXC2	940/359	3.590 lm/m	3.020 lm/m	1.260 mA/m	30,2 W/m	110 lm/W	101 lm/W	> 90
LLE FLEX 12x5000 30W-3000lm/m 965 EXC2	965/359	3.590 lm/m	3.020 lm/m	1.260 mA/m	30,2 W/m	110 lm/W	101 lm/W	> 90
LLE FLEX 12x5000 48W-4000lm/m 927 EXC2	927/359	4.780 lm/m	4.020 lm/m	1.980 mA/m	47,5 W/m	92 lm/W	85 lm/W	> 90
LLE FLEX 12x5000 48W-4000lm/m 930 EXC2	930/359	4.850 lm/m	4.080 lm/m	1.980 mA/m	47,6 W/m	94 lm/W	86 lm/W	> 90
LLE FLEX 12x5000 44W-4000lm/m 940 EXC2	940/359	4.730 lm/m	4.010 lm/m	1.825 mA/m	43,8 W/m	100 lm/W	92 lm/W	> 90
LLE FLEX 12x5000 44W-4000lm/m 965 EXC2	965/359	4.730 lm/m	4.010 lm/m	1.825 mA/m	43,8 W/m	100 lm/W	92 lm/W	> 90
50.000 mm Rolle								
LLE FLEX 12x50000 35W-3000lm/m 927 EXC2	927/359	3.600 lm/m	3.050 lm/m	1.460 mA/m	35,0 W/m	95 lm/W	87 lm/W	> 90
LLE FLEX 12x50000 35W-3000lm/m 930 EXC2	930/359	3.700 lm/m	3.140 lm/m	1.460 mA/m	35,0 W/m	97 lm/W	90 lm/W	> 90
LLE FLEX 12x50000 30W-3000lm/m 940 EXC2	940/359	3.590 lm/m	3.020 lm/m	1.260 mA/m	30,2 W/m	110 lm/W	101 lm/W	> 90
LLE FLEX 12x50000 48W-4000lm/m 927 EXC2	927/359	4.780 lm/m	4.020 lm/m	1.980 mA/m	47,5 W/m	92 lm/W	85 lm/W	> 90
LLE FLEX 12x50000 48W-4000lm/m 930 EXC2	930/359	4.850 lm/m	4.080 lm/m	1.980 mA/m	47,6 W/m	94 lm/W	86 lm/W	> 90
LLE FLEX 12x50000 44W-4000lm/m 940 EXC2	940/359	4.730 lm/m	4.010 lm/m	1.825 mA/m	43,8 W/m	100 lm/W	92 lm/W	> 90

① Toleranzen optische Daten ±15 %, Messunsicherheit ±7,5 %. Angabe pro 1 m LLE FLEX.

② Toleranzen elektrische Daten ±15 %, Messunsicherheit ±5 %. Angabe pro 1 m LLE FLEX.

③ Messunsicherheit CRI ±2.

④ Das Überschreiten der max. zugelassenen Betriebsspannung führt zu einer Überlastung des LLE FLEX. Dies kann zu einer Reduzierung der Lebensdauer bis hin zur Zerstörung führen.

⑤ Integrale Messung über das gesamte Modul.

1. Normen

IEC 62031
IEC 62471
IEC 61000-4-2

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
8 80 – 89				7	≥ 70 %
9 ≥90			8	≥ 80 %	
			9	≥ 90 %	

1.2 Energieklassifizierung

Typ	Energieklassifizierung
LLE FLEX EXC2	A+

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	-30... +80 °C
-----------------	---------------

Betrieb nur unter nicht kondensierenden Umgebungsbedingungen.
Beim Verbauen der Module sollte eine Luftfeuchtigkeit von 0 bis 70 % herrschen.

2.3 Thermische Auslegung und Kühlfläche

Die Lebensdauer der LED-Produkte hängt stark von der Betriebstemperatur ab. Werden die zulässigen Temperaturgrenzwerte überschritten, so kommt es zu einer deutlichen Reduktion der Lebensdauer bzw. zu einer Zerstörung des LLE.

2.4 Kühlkörperangaben

LLE FLEX 3000lm/m 9xx EXC2

ta	tp	R _{th, hs-a} ^①	Kühlfläche ^①
25 °C	65 °C	18,9 K/W	35 cm ²
35 °C	65 °C	13,0 K/W	49 cm ²
45 °C	65 °C	7,9 K/W	79 cm ²

LLE FLEX 4000lm/m 9xx EXC2

ta	tp	R _{th, hs-a} ^①	Kühlfläche ^①
25 °C	65 °C	13,5 K/W	50 cm ²
35 °C	65 °C	9,6 K/W	69 cm ²
45 °C	65 °C	5,8 K/W	116 cm ²

① Werte für ein Segment der LLE FLEX (50 mm).

Anmerkungen

Die tatsächliche Kühlfläche kann aufgrund des Materials, der Bauform, äußerer Einflüsse und der Einbausituation abweichen.

Für die Berechnung wurde ein Wärmeübergangskoeffizient von 0,0015 verwendet.

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 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:

- SELV
- Kurzschlusserkennung
- Überlasterkennung
- Übertemperatur-Abschaltung



LLE FLEX müssen an Konstantsspannungs-LED-Treibern betrieben werden.

Der Betrieb an einem Konstantstrom-LED-Treiber führt zu irreversibler Schädigung der Module.

Durch Verpolung kann das LLE FLEX beschädigt werden.

3.2 Montagehinweis



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

Das LLE FLEX ist alle 50 mm teilbar ohne Funktionsverlust der Teilstücke.

An den Kontaktierungen der Segmente muss die Isolation sichergestellt werden (z.B. durch Gebrauch des Steckverbinders ACL oder durch zusätzliche Isolierung im Bereich der Lötverbindung).

Die Montageoberfläche ist vor der Montage des Moduls sorgfältig von Schmutz, Staub oder Fett zu reinigen.

Schäl- oder Scherkräfte vermeiden.

Min. Biegeradius der LLE FLEX ist 2 cm.

Für Details siehe Application Note: www.tridonic.com



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.

3.3 Lötinweise



Die Module sind für manuellen Lötprozess (max. 275 °C, 2 Sek.) ausgelegt.

3.4 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.

Der F-Wert beschreibt die Verknüpfung aus B- und C-Wert, d.h. es sind sowohl Totalausfälle wie auch Degradation berücksichtigt, z.B. L70F10 bedeutet dass 10 % der LED-Module ausgefallen sind oder einen Lichtstrom unter 70 % des Initialwerts abgeben.

4.2 Lichtstromrückgang LLE FLEX EXC2

Versorgungsspannung	tp Temperatur	L90/F10	L90/F50	L80/F10	L80/F50	L70/F10	L70/F50
24 V	45 °C	20.000 h	24.000 h	42.000 h	49.000 h	>60.000 h	>60.000 h
24 V	55 °C	20.000 h	24.000 h	42.000 h	49.000 h	>60.000 h	>60.000 h
24 V	65 °C	20.000 h	24.000 h	42.000 h	49.000 h	>60.000 h	>60.000 h
24 V	75 °C	15.000 h	18.000 h	33.000 h	39.000 h	53.000 h	>60.000 h

4.3 Schaltfestigkeit

30.000 Zyklen

Tridonic Test angelehnt an IEC 62717 Cl 10.3.3

30 s ein / 30 s aus bei I_{max}

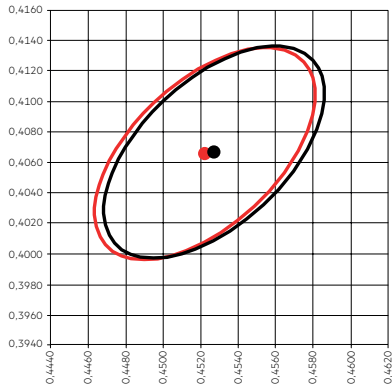
6. Photometrische Eigenschaften

6.1 Koordinaten und Toleranzen nach CIE 1931

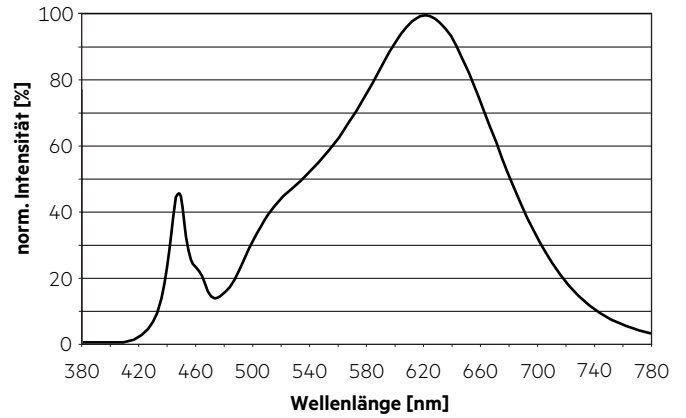
Die angegebenen Farbkoordinaten werden während eines Stromimpulses mit typischen Werten des Modules und einer Dauer von 100 ms integral gemessen. Die Umgebungstemperatur der Messung liegt bei $t_a = 25\text{ °C}$. Die Messtoleranzen der Farbkoordinaten liegen bei $\pm 0,007$.

2.700 K

	x0	y0
Mittelpunkt 3.000 lm/m	0,4527	0,4067
Mittelpunkt 4.000 lm/m	0,4522	0,4066

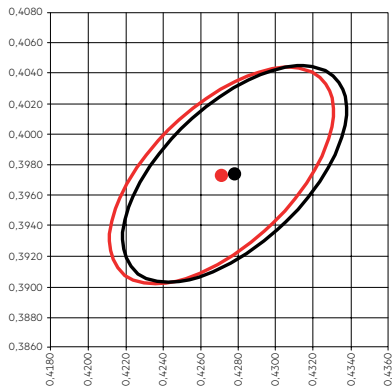


— MacAdam Ellipse: 3SDCM

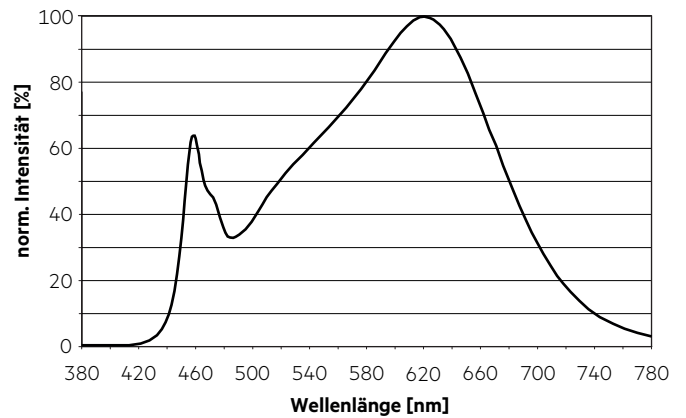


3.000 K

	x0	y0
Mittelpunkt 3.000 lm/m	0,4278	0,3974
Mittelpunkt 4.000 lm/m	0,4271	0,3973

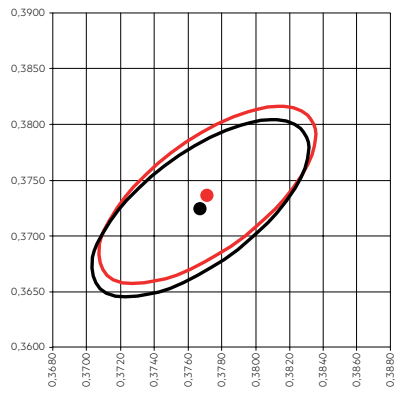


— MacAdam Ellipse: 3SDCM

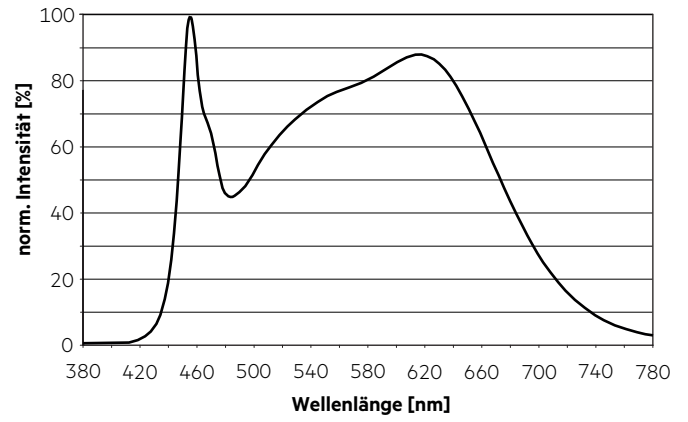


4.000 K

	x0	y0
Mittelpunkt 3.000 lm/m	0,3767	0,3725
Mittelpunkt 4.000 lm/m	0,3771	0,3737

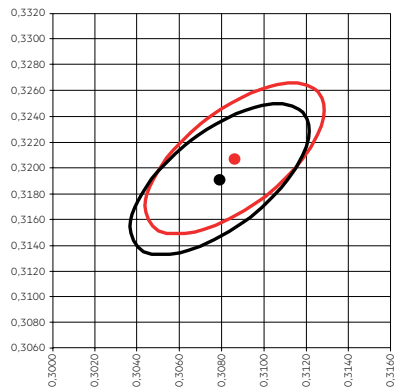


— MacAdam Ellipse: 3SDCM

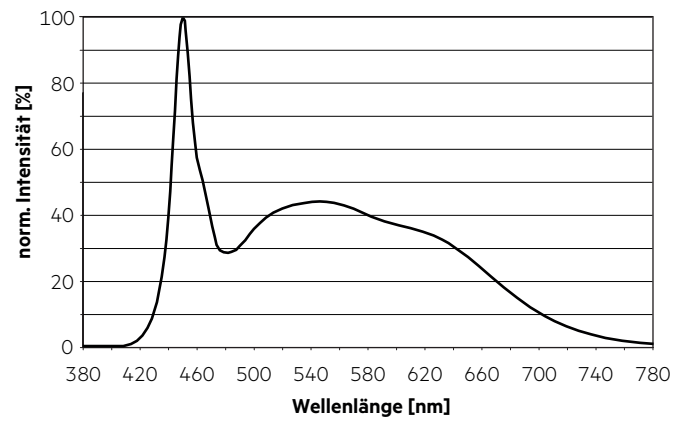


6.500 K

	x0	y0
Mittelpunkt 3.000 lm/m	0,3079	0,3191
Mittelpunkt 4.000 lm/m	0,3086	0,3207

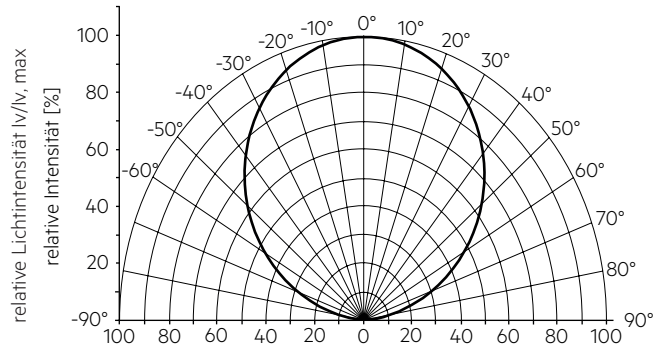


— MacAdam Ellipse: 3SDCM



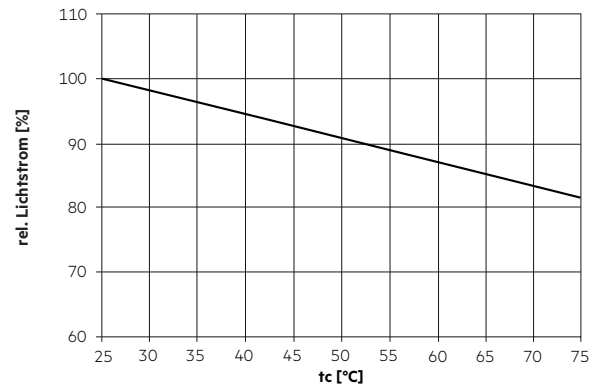
6.2 Lichtverteilung

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



Die Farbortbestimmung erfolgt über das gesamte Modul. Für eine optimale Farbmischung und homogene Lichtverteilung ist eine geeignete Optik (z. B. PMMA Diffusorplatte) und ein ausreichender Abstand (typ. 5 cm) zu dieser zu verwenden.

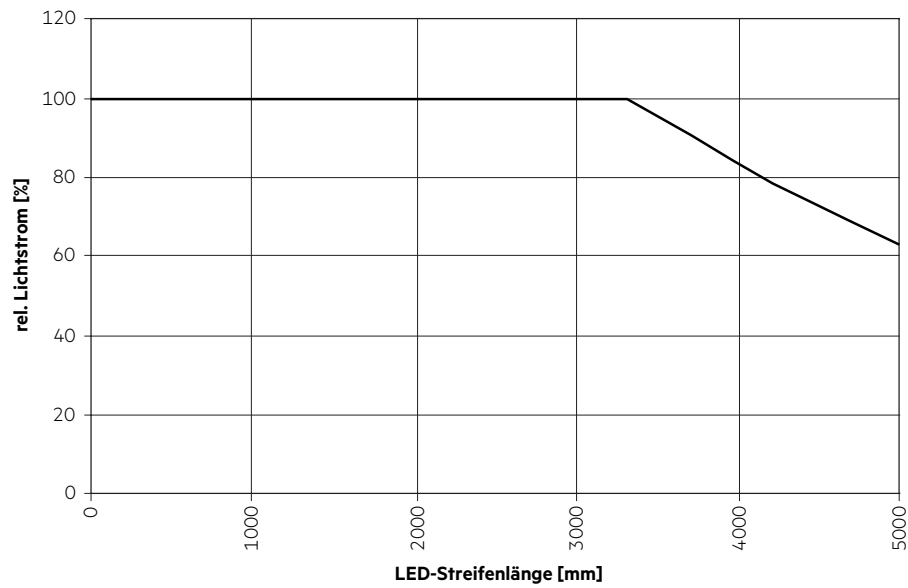
6.3 Relativer Lichtstrom vs. tc Temperatur



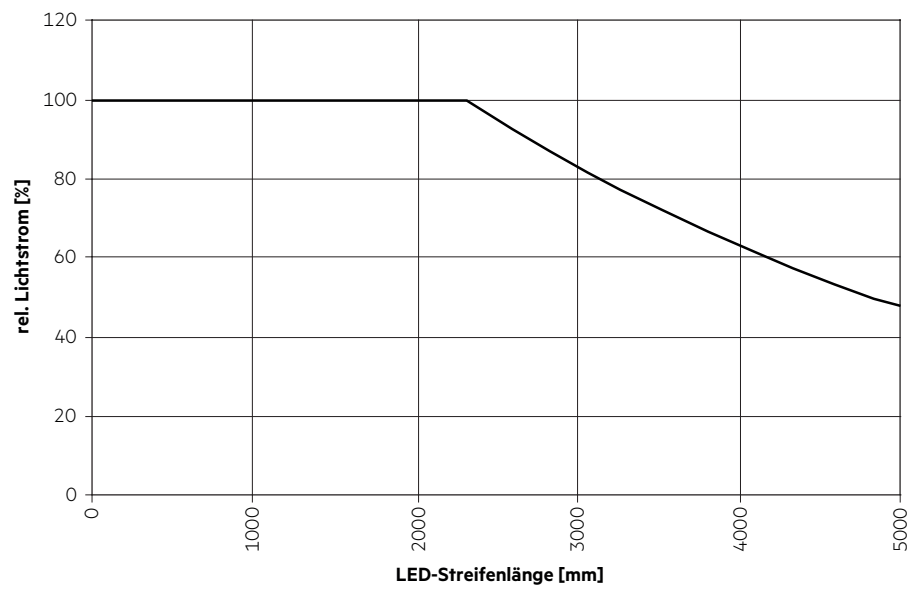
6.4 Relativer Lichtstrom vs. LED-Streifenlänge

Die Grafiken zeigen den Lichtstromabfall des ersten gegenüber des letzten Segment über die verwendete Streifenlänge.

LLE FLEX 3000lm/m EXC2:



LLE FLEX 4000lm/m EXC2:



7. Sonstiges

7.1 Zusätzliche Informationen

Weitere technische Informationen auf
www.tridonic.com → Technische Daten

Garantiebedingungen auf
www.tridonic.com → Services

Lebensdauerangaben sind informativ und stellen keinen Garantieanspruch dar.