TRIDONIC

## Modul LLE FLEX 8mm PRE

Module LLE FLEX premium

### 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.
_ 1 Rolle = 5,025 m
_ Hohe Lebensdauer: 60.000 Stunden
_ 5 Jahre Garantie (Bedingungen siehe https://www.tridonic.com/herstellergarantiebedingungen)

### Optische Eigenschaften

_ Lineares Tunable White LED-Modul mit 2.700 und 6.500 K SMT Packages
_ Nutzlichtstrom 765 lm bei tp = 25 °C
_ Wirkungsgrad des LED-Moduls 95 lm/W bei tp = 25 °C
_ Geringe Farbtemperaturtoleranz (MacAdam 3), CRI 90 ①

### Mechanische Eigenschaften

_ Extrem schmaler Teilungsabstand ermöglicht kurze Entfernung zum Diffusor und eine hervorragende Homogenität
_ Hohe Designfreiheit durch 7,5 cm Schnittoptionen
_ Selbstklebendes 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 basicDIM Wireless PWM CV 4CH zum Einstellen der Farbtemperatur

① Integrale Messung über das gesamte Modul.

### Website

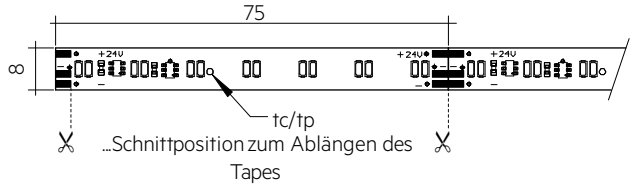
http://www.tridonic.com/28004204

Spotlights | Downlights | Linear | Fläche | Boden | Wand | Freistehend | Straße | **Dekorativ** | Halle

TRIDONIC

## Modul LLE FLEX 8mm PRE

Module LLE FLEX premium




### Bestelldaten

| Typ | Artikelnummer | Farbtemperatur | Verpackung Karton | Gewicht pro Stk. |
|---|---|---|---|---|
| **LLE FLEX 8x5000 1300lm 927-965 PRE** | **28004204** | 2.700 – 6.500 K | 40 Stk. | 0,09 kg |
| **LLE FLEX 8x5000 2000lm 927-965 PRE** | **28004205** | 2.700 – 6.500 K | 40 Stk. | 0,09 kg |
| **LLE FLEX 8x5000 3000lm 927-965 PRE** | **28004206** | 2.700 – 6.500 K | 40 Stk. | 0,09 kg |

### Technische Daten

| | |
|---|---|
| Abstrahlcharakteristik | 120° |
| Umgebungstemperatur ta | -25 ... +45 °C |
| tp rated | 65 °C |
| tc | 75 °C |
| Versorgungsspannung DC | 24 V |
| Versorgungsspannungsbereich DC ② | 21,5 – 26,4 V |
| Isolationsprüfspannung | 0,5 kV |
| ESD-Klassifizierung | Prüfschärfegrad 2 |
| Risikogruppe (IEC 62471) | RG0 |
| Klassifizierung nach IEC 62031 | Einbau |
| Schutzart | IP00 |
| Lichtstromrückgang L70B50 | 60.000 h |
| Garantie (Bedingungen siehe www.tridonic.com) | 5 Jahr(e) |

### Prüfzeichen

RoHS

### Normen

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

### Spezifische technische Daten

| Typ | Artikelnummer | Kanal | Photometrischer Code | Nutzlichtstrom bei tp = 25 °C③ | Erwarteter Lichtstrom bei tp rated③ | Typ. Stromaufnahme bei tp rated | Leistungsaufnahme Pon bei tp = 25 °C⑥ | Lichtausbeute Modul bei tp = 25 °C | Erwartete Lichtausbeute Modul bei tp rated | Farbwiedergabeinde x Ra bei tp = 25 °C |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **LLE FLEX 8x5000 1300lm – Werte für 52,5 cm (7 Segmente)** | | | | | | | | | | |
| **LLE FLEX 8x5000 1300lm 927-965 PRE** | **28004204** | WW | 927/359 | 320 lm | 260 lm | 121 mA | 3,2 W | 100 lm/W | 90 lm/W | >90 |
| **LLE FLEX 8x5000 1300lm 927-965 PRE** | **28004204** | KW | 965/359 | – | 285 lm | 121 mA | – | – | 101 lm/W | >90 |
| **LLE FLEX 8x5000 2000lm – Werte für 52,5 cm (7 Segmente)** | | | | | | | | | | |
| **LLE FLEX 8x5000 2000lm 927-965 PRE** | **28004205** | WW | 927/359 | 487 lm | 402 lm | 189 mA | 5,0 W | 99 lm/W | 89 lm/W | >90 |
| **LLE FLEX 8x5000 2000lm 927-965 PRE** | **28004205** | KW | 965/359 | – | 448 lm | 189 mA | – | – | 100 lm/W | >90 |
| **LLE FLEX 8x5000 3000lm – Werte für 52,5 cm (7 Segmente)** | | | | | | | | | | |
| **LLE FLEX 8x5000 3000lm 927-965 PRE** | **28004206** | WW | 927/359 | 765 lm | 650 lm | 313 mA | 8,1 W | 95 lm/W | 86 lm/W | >90 |
| **LLE FLEX 8x5000 3000lm 927-965 PRE** | **28004206** | KW | 965/359 | – | 725 lm | 313 mA | – | – | 98 lm/W | >90 |

② Das Überschreiten der max. zugelassenen Betriebsspannung führt zu einer Überlastung des LLE FLEX. Dies kann zu einer starken Reduzierung der Lebensdauer bis hin zur Zerstörung führen.
③ Toleranz des Nutzlichtstroms - 0 % / + 20 %. Messunsicherheit ± 10 %. Angabe pro 52,5 cm LLE FLEX.

④ Toleranz des erwarteten Lichtstroms - 0 % / + 20 %. Messunsicherheit ± 10 %. Angabe pro 52,5 cm LLE FLEX. Basierend auf Berechnung.
⑤ Toleranz der Leistungsaufnahme Pon ± 15 %. Messunsicherheit ± 5 %. Angabe pro 52,5 cm LLE FLEX.

## 1. Normen

IEC 62031
IEC 62471
IEC 61000-4-2
UL 8750 (für CLASS2 Anwendungen und trockene Umgebungsbedingungen)

### 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) | |
| | | | | | Code | Lichtstrom |
| 7 | 70 – 79 | | | | 7 | ≥ 70 % |
| 8 | 80 – 89 | | | | 8 | ≥ 80 % |
| 9 | ≥90 | | | | 9 | ≥ 90 % |

### 1.2 Energieklassifizierung

| Typ | Farb-temperatur | Energieklassi-fizierung | Energie-aufnahme |
|---|---|---|---|
| LLE FLEX 8x5000 1300lm 927-965 PRE | 2.700 K | F | 4 kWh / 1.000 h |
| LLE FLEX 8x5000 2000lm 927-965 PRE | 2.700 K | F | 5 kWh / 1.000 h |
| LLE FLEX 8x5000 3000lm 927-965 PRE | 2.700 K | F | 9 kWh / 1.000 h |

Energielabel und weitere Informationen auf 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 | -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 1300lm PRE**

| ta | tp | $R_{th, hs-a}$ [1] | Kühlfläche [1] |
|---|---|---|---|
| 25 °C | 65 °C | – | selbstkühlend |
| 35 °C | 65 °C | – | selbstkühlend |
| 45 °C | 65 °C | – | selbstkühlend |

**LLE FLEX 2000lm PRE**

| ta | tp | $R_{th, hs-a}$ [1] | Kühlfläche [1] |
|---|---|---|---|
| 25 °C | 65 °C | – | selbstkühlend |
| 35 °C | 65 °C | – | selbstkühlend |
| 45 °C | 65 °C | 18,00 K/W | 39 cm² |

**LLE FLEX 3000lm PRE**

| ta | tp | $R_{th, hs-a}$ [1] | Kühlfläche [1] |
|---|---|---|---|
| 25 °C | 65 °C | 18,90 K/W | 35 cm² |
| 35 °C | 65 °C | 13,00 K/W | 49 cm² |
| 45 °C | 65 °C | 7,90 K/W | 79 cm² |

[1] Werte für ein Segment der LLE FLEX (75 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

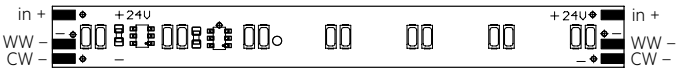
LLE Module von Tridonic sind nicht gegen Überspannungen, Überströme, Überlast oder Kurzschlussströme geschützt. Ein zuverlässiger und sicherer Betrieb der LLE kann nur in Verbindung mit einem LED-Treiber, der den relevanten Vorschriften genügt, sichergestellt werden.

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

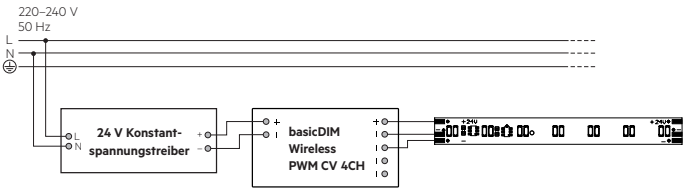
LLE FLEX müssen an Konstantsspannungs-LED-Treibern betrieben werden.
Der Betrieb an einem Konstantstrom-LED-Treiber führt zu irreversibler Schädigung der Module.

Durch Verpolung kann das LLE FLEX beschädigt werden.

### 3.2 Verdrahtung




**Verdrahtungsbeispiele serielle Verdrahtung**




### 3.2 Montagehinweis

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

Das LLE FLEX ist alle 75 mm teilbar ohne Funktionsverlust der Teilstücke.

Das LLE Flex ist innerhalb von 2 Wochen nach Entnahme aus der ESD-Blisterverpackung zu installieren (Kontaktierung durch Löten).

An den Kontaktierungen der Segmente muss die Isolation sichergestellt werden (z. B. durch Gebrauch zusätzlicher 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 Löthinweise

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 Intialwerts abgeben.

### 4.2 Lichstromrückgang LLE FLEX PRE

| Versorgungs-spannung | tp Temperatur | L90/B10 | L90/B50 | L80/B10 | L80/B50 | L70/B10 | L70/B50 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 24 V | 50 °C | >60k h | >60k h | >60k h | >60k h | >60k h | >60k h |
| 24 V | 65 °C | 19k h | 23k h | 39k h | 46k h | >60k h | >60k h |
| 24 V | 75 °C | 19k h | 23k h | 39k h | 46k h | >60k h | >60k h |

### 4.3 Schaltfestigkeit

30.000 Zyklen

Test angelehnt an IEC 62717 Cl 10.3.3
30 s ein / 30 s aus bei Imax

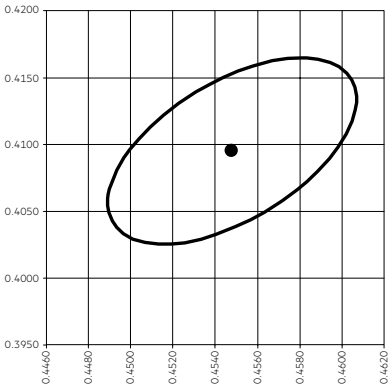
## 6. Photometrische Eigenschaften

### 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 ta = 25 °C.
Die Messtoleranzen der Farbkoordinaten liegen bei ± 0,007.

**2.700 K – 1300lm**

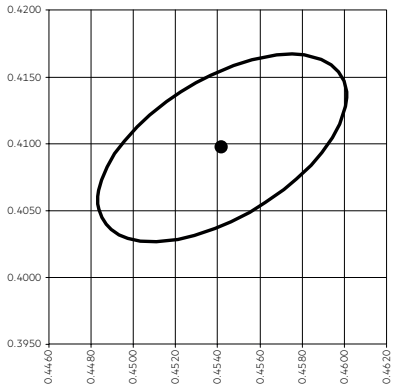
| | x0 | y0 |
|---|---|---|
| Mittelpunkt | 0,4548 | 0,4095 |




MacAdam Ellipse: 3SDCM

**2.700 K – 2000lm**

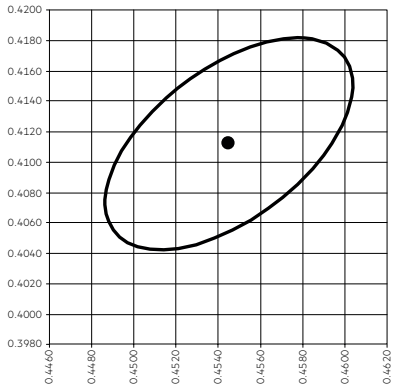
| | x0 | y0 |
|---|---|---|
| Mittelpunkt | 0,4542 | 0,4097 |




MacAdam Ellipse: 3SDCM

**2.700 K – 3000lm**

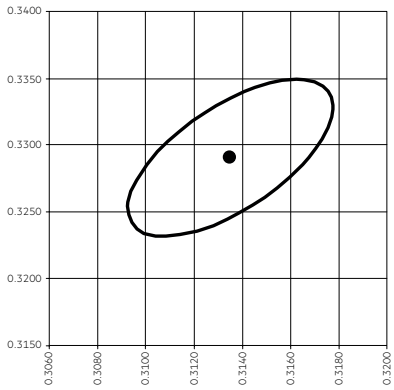
| | x0 | y0 |
|---|---|---|
| Mittelpunkt | 0,4545 | 0,4112 |




MacAdam Ellipse: 3SDCM

**6.500 K – 1300lm**

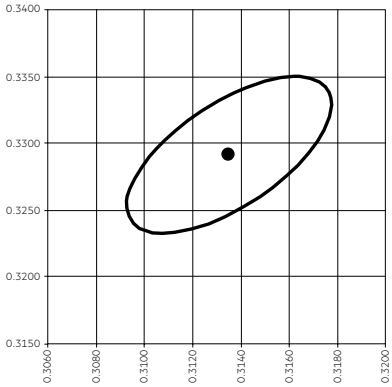
| | x0 | y0 |
|---|---|---|
| Mittelpunkt | 0,3135 | 0,3290 |




MacAdam Ellipse: 3SDCM

**6.500 K – 2000lm**

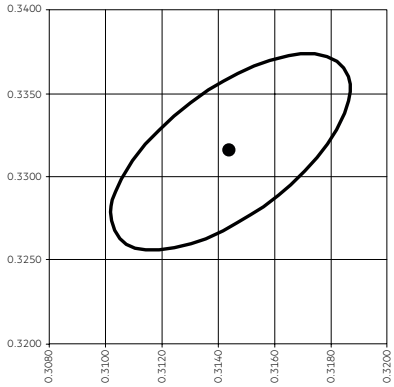
| | x0 | y0 |
|---|---|---|
| Mittelpunkt | 0,3135 | 0,3291 |




MacAdam Ellipse: 3SDCM

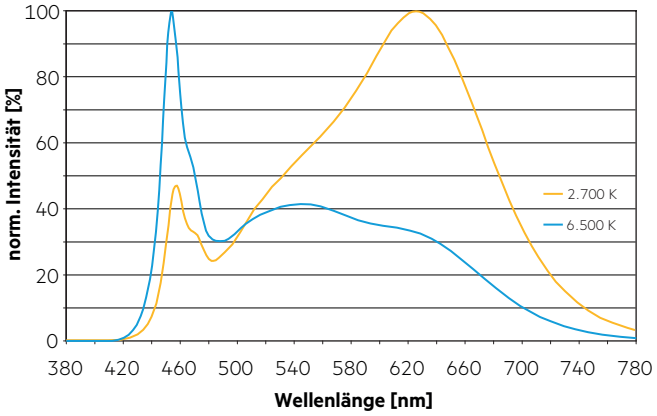
**6.500 K – 3000lm**

| | x0 | y0 |
|---|---|---|
| Mittelpunkt | 0,3144 | 0,3315 |



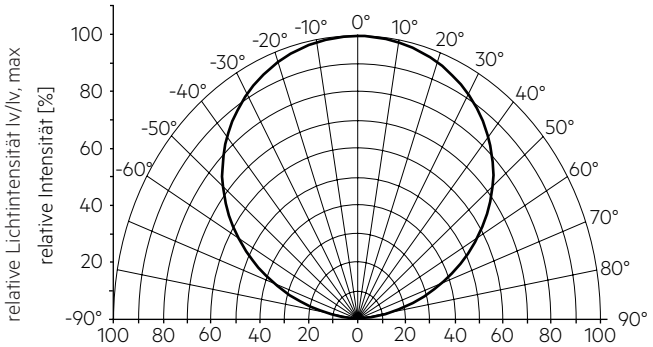

MacAdam Ellipse: 3SDCM

**Farbspektrum bei verschiedenen Farbtemperaturen**



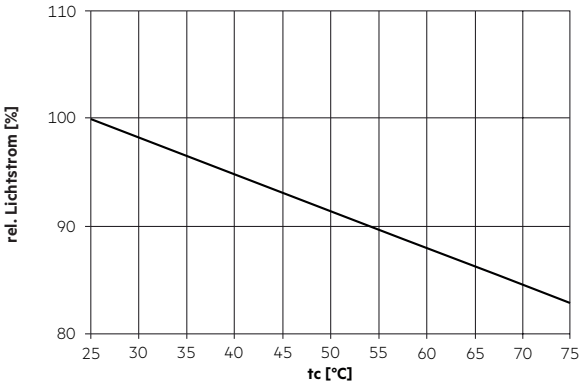
### 6.2 Lichtverteilung

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.

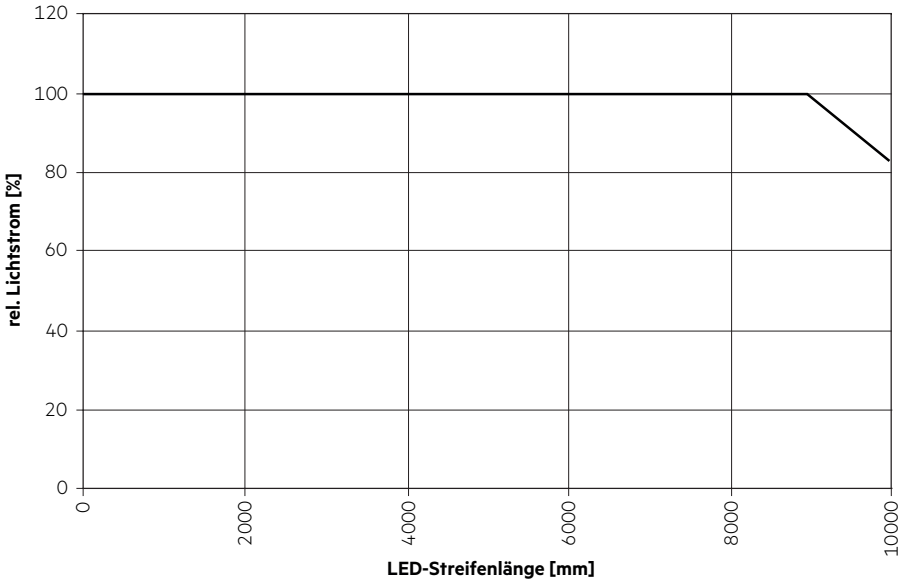
### 6.3 Relativer Lichtstrom vs. tc Temperatur



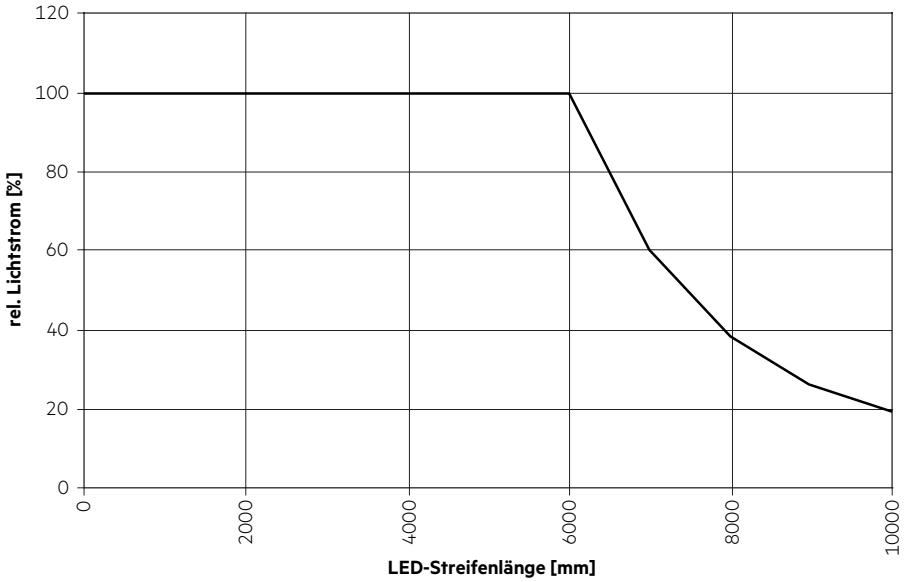

### 6.4 Relativer Lichtstrom vs. LED-Streifenlänge

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

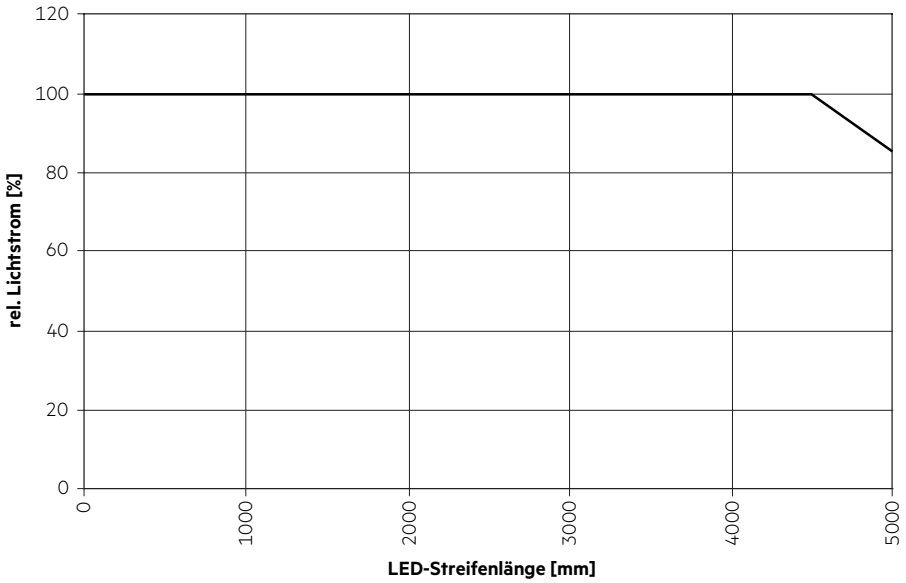
LLE FLEX 1300lm PRE:



LLE FLEX 2000lm PRE:




LLE FLEX 3000lm PRE:




## 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.