

# Hyper TOPLED® Hyper-Bright LED Lead (Pb) Free Product - RoHS Compliant

LB T673, LT T673



Released

## Besondere Merkmale

- **Gehäusetyp:** weißes P-LCC-2 Gehäuse, farbloser klarer Verguss
- **Besonderheit des Bauteils:** extrem breite Abstrahlcharakteristik; ideal für Hinterleuchtungen und Einkopplungen in Lichtleiter
- **Wellenlänge:** 471 nm (blau), 532 nm (true green)
- **Abstrahlwinkel:** Lambertscher Strahler (120°)
- **Technologie:** InGaN
- **optischer Wirkungsgrad:** 2 lm/W (blau), 8 lm/W (true green)
- **Gruppierungsparameter:** Lichtstärke, Wellenlänge
- **Verarbeitungsmethode:** für alle SMT-Bestücktechniken geeignet
- **Lötmethode:** IR Reflow Löten und Wellenlöten (TTW)
- **Vorbehandlung:** nach JEDEC Level 2
- **Gurtung:** 8-mm Gurt mit 2000/Rolle, ø180 mm oder 8000/Rolle, ø330 mm
- **ESD-Festigkeit:** ESD-sicher bis 2 kV nach JESD22-A114-D

## Anwendungen

- Ampelanwendung
- Informationsanzeigen im Außenbereich
- optischer Indikator
- Hinterleuchtung (LCD, Schalter, Tasten, Displays, Werbebeleuchtung, Allgemeinbeleuchtung)
- Innenbeleuchtung im Automobilbereich (z.B. Instrumentenbeleuchtung, u. ä.)
- Markierungsbeleuchtung (z.B. Stufen, Fluchtwege, u.ä.)
- Signal- und Symbolleuchten
- Scanner

## Features

- **package:** white P-LCC-2 package, colorless clear resin
- **feature of the device:** extremely wide viewing angle; ideal for backlighting and coupling in light guides
- **wavelength:** 471 nm (blue), 532 nm (true green)
- **viewing angle:** Lambertian Emitter (120°)
- **technology:** InGaN
- **optical efficiency:** 2 lm/W (blue), 8 lm/W (true green)
- **grouping parameter:** luminous intensity, wavelength
- **assembly methods:** suitable for all SMT assembly methods
- **soldering methods:** IR reflow soldering and TTW soldering
- **preconditioning:** acc. to JEDEC Level 2
- **taping:** 8 mm tape with 2000/reel, ø180 mm or 8000/reel, ø330 mm
- **ESD-withstand voltage:** up to 2 kV acc. to JESD22-A114-D

## Applications

- traffic lights
- outdoor displays
- optical indicators
- backlighting (LCD, switches, keys, displays, illuminated advertising, general lighting)
- interior automotive lighting (e.g. dashboard backlighting, etc.)
- marker lights (e.g. steps, exit ways, etc.)
- signal and symbol luminaire
- scanners

**Bestellinformation für Gruppierung bei 10 mA**  
**Ordering Information for grouping at 10 mA**

Typ Type	Emissions- farbe Color of Emission	Lichtstärke <sup>1)</sup> Seite 17 Luminous Intensity <sup>1)</sup> page 17 $I_F = 10 \text{ mA}$ $I_V \text{ (mcd)}$	Lichtstrom <sup>2)</sup> Seite 17 Luminous Flux <sup>2)</sup> page 17 $I_F = 10 \text{ mA}$ $\Phi_V \text{ (lm)}$	Bestellnummer Ordering Code
LB T673-L2N1-35	blue	14.0 ... 35.5	75 (typ.)	Q65110A1954
LB T673-M2P1-35		22.4 ... 56.0	120 (typ.)	Q65110A1955
LB T673-L2P1-35		14.0 ... 56.0	100 (typ.)	Q65110A1956
LT T673-P1Q2-25	true green	45.0 ... 112.0	240 (typ.)	Q65110A1966
LT T673-Q1R2-25		71.0 ... 180.0	380 (typ.)	Q65110A1967
LT T673-N2S1-25		35.5 ... 224.0	350 (typ.)	Q65110A1968

**Bestellinformation für Gruppierung bei 2 mA**  
**Ordering Information for grouping at 2 mA**

Typ Type	Emissions- farbe Color of Emission	Lichtstärke <sup>1)</sup> Seite 17 Luminous Intensity <sup>1)</sup> page 17 $I_F = 2 \text{ mA}$ $I_V \text{ (mcd)}$	Lichtstrom <sup>2)</sup> Seite 17 Luminous Flux <sup>2)</sup> page 17 $I_F = 2 \text{ mA}$ $\Phi_V \text{ (lm)}$	Bestellnummer Ordering Code
LT T673-L2N2-35	true green	14.0 ... 45.0	95 (typ.)	Q65110A5953

Anm.: Die oben genannten Typbezeichnungen umfassen die bestellbaren Selektionen. Diese bestehen aus wenigen Helligkeitsgruppen (siehe **Seite 6** für nähere Informationen). Es wird nur eine einzige Helligkeitsgruppe pro Gurt geliefert. Z.B.: LB T673-L2N1-35 bedeutet, dass auf dem Gurt nur eine der Helligkeitsgruppen L2, M1, M2 oder N1 enthalten ist. Um die Liefersicherheit zu gewährleisten, können einzelne Helligkeitsgruppen nicht bestellt werden.

Gleiches gilt für die Farben, bei denen Wellenlängengruppen gemessen und gruppiert werden. Pro Gurt wird nur eine Wellenlängengruppe geliefert. Z.B.: LB T673-L2N1-35 bedeutet, dass auf dem Gurt nur eine der Wellenlängengruppen -3, -4, oder -5 enthalten ist (siehe **Seite 6** für nähere Information). Um die Liefersicherheit zu gewährleisten, können einzelne Wellenlängengruppen nicht bestellt werden.

Note: The above Type Numbers represent the order groups which include only a few brightness groups (see **page 6** for explanation). Only one group will be shipped on each reel (there will be no mixing of two groups on each reel). E.g. LB T673-L2N1-35 means that only one group L2, M1, M2 or N1 will be shippable for any one reel. In order to ensure availability, single brightness groups will not be orderable.

In a similar manner for colors where wavelength groups are measured and binned, single wavelength groups will be shipped on any one reel. E.g. LB T673-L2N1-35 means that only 1 wavelength group -3, -4, or -5 will be shippable. In order to ensure availability, single wavelength groups will not be orderable (see **page 6** for explanation).

**Vergleichstabelle für 20 mA**  
**Correllation Table for 20 mA**

Typ Type	Emissions- farbe Color of Emission	Lichtstärke <sup>1)</sup> Seite 17 Luminous Intensity <sup>1)</sup> page 17 $I_F = 10 \text{ mA}$ $I_V \text{ (mcd)}$		Lichtstärke <sup>2)</sup> Seite 17 Luminous Intensity <sup>2)</sup> page 17 $I_F = 20 \text{ mA}$ $I_V \text{ (mcd)}$	Lichtstrom <sup>2)</sup> Seite 17 Luminous Flux <sup>2)</sup> page 17 $I_F = 20 \text{ mA}$ $\Phi_V \text{ (mlm)}$
LB T673-L2N1-35 LB T673-M2P1-35 LB T673-L2P1-35	blue	14.0 ... 35.5 22.4 ... 56.0 14.0 ... 56.0	⇒	40 (typ.) 65 (typ.) 55 (typ.)	120 (typ.) 195 (typ.) 165 (typ.)
LT T673-P1Q2-25 LT T673-Q1R2-25 LT T673-N2S1-25	true green	45.0 ... 112.0 71.0 ... 180.0 35.5 ... 224.0	⇒	125 (typ.) 195 (typ.) 205 (typ.)	375 (typ.) 585 (typ.) 615 (typ.)

Siehe auch Grafik Seite 8 / see also graph on page 8

**Vergleichstabelle für 2 mA**  
**Correllation Table for 2 mA**

Typ Type	Emissions- farbe Color of Emission	Lichtstärke <sup>1)</sup> Seite 17 Luminous Intensity <sup>1)</sup> page 17 $I_F = 10 \text{ mA}$ $I_V \text{ (mcd)}$		Lichtstärke <sup>2)</sup> Seite 17 Luminous Intensity <sup>2)</sup> page 17 $I_F = 2 \text{ mA}$ $I_V \text{ (mcd)}$	Lichtstrom <sup>2)</sup> Seite 17 Luminous Flux <sup>2)</sup> page 17 $I_F = 2 \text{ mA}$ $\Phi_V \text{ (mlm)}$
LT T673-L2N2-35	true green	71.0 ... 224.0	⇒	14.0 ... 45.0	95 (typ.)

Siehe auch Grafik Seite 8 / see also graph on page 8

**Grenzwerte**  
**Maximum Ratings**

Bezeichnung Parameter	Symbol Symbol	Werte Values		Einheit Unit
		LB	LT	
Betriebstemperatur Operating temperature range	$T_{op}$	- 40 ... + 100		°C
Lagertemperatur Storage temperature range	$T_{stg}$	- 40 ... + 100		°C
Sperrschichttemperatur Junction temperature	$T_j$	+ 110	+ 125	°C
Durchlassstrom Forward current ( $T_A=25^\circ\text{C}$ )	$I_F$	20		mA
Stoßstrom Surge current $t \leq 10 \mu\text{s}$ , $D = 0.005$ , $T_A=25^\circ\text{C}$	$I_{FM}$	200	250	mA
Sperrspannung <sup>3) Seite 17</sup> Reverse voltage <sup>3) page 17</sup> ( $T_A=25^\circ\text{C}$ )	$V_R$	5		V
Leistungsaufnahme Power consumption ( $T_A=25^\circ\text{C}$ )	$P_{tot}$	80		mW
Wärmewiderstand Thermal resistance Sperrschicht/Umgebung <sup>4) Seite 17</sup> Junction/ambient <sup>4) page 17</sup>	$R_{th JA}$	400		K/W
Sperrschicht/Löt看 Junction/solder point	$R_{th JS}$	180		K/W

**Kennwerte**  
**Characteristics**
 $(T_A = 25\text{ °C})$ 

Bezeichnung Parameter	Symbol Symbol	Werte Values		Einheit Unit
		LB	LT	
Wellenlänge des emittierten Lichtes (typ.) Wavelength at peak emission $I_F = 10\text{ mA}$	$\lambda_{\text{peak}}$	466	527	nm
Dominantwellenlänge <sup>5) Seite 17</sup> Dominant wavelength <sup>5) page 17</sup> $I_F = 10\text{ mA}$ and $I_F = 2\text{ mA}$ for LT T673	$\lambda_{\text{dom}}$	471* $\pm 6$	529* $\pm 12$	nm
Spektrale Bandbreite bei 50 % $I_{\text{rel max}}$ Spectral bandwidth at 50 % $I_{\text{rel max}}$ $I_F = 10\text{ mA}$	(typ.) $\Delta\lambda$	25	33	nm
Abstrahlwinkel bei 50 % $I_V$ (Vollwinkel) Viewing angle at 50 % $I_V$	(typ.) $2\varphi$	120	120	Grad deg.
Durchlassspannung <sup>6) Seite 17</sup> Forward voltage <sup>6) page 17</sup> $I_F = 10\text{ mA}$	(min.) $V_F$ (typ.) $V_F$ (max.) $V_F$	2.7 3.1 3.7	2.7 3.0 3.7	V V V
Sperrstrom (typ.) Reverse current (max.) $V_R = 5\text{ V}$	$I_R$ $I_R$	0.01 10	0.01 10	$\mu\text{A}$ $\mu\text{A}$
Temperaturkoeffizient von $\lambda_{\text{peak}}$ Temperature coefficient of $\lambda_{\text{peak}}$ $I_F = 10\text{ mA}$ ; $-10\text{ °C} \leq T \leq 100\text{ °C}$	(typ.) $TC_{\lambda_{\text{peak}}}$	0.04	0.04	nm/K
Temperaturkoeffizient von $\lambda_{\text{dom}}$ Temperature coefficient of $\lambda_{\text{dom}}$ $I_F = 10\text{ mA}$ ; $-10\text{ °C} \leq T \leq 100\text{ °C}$	(typ.) $TC_{\lambda_{\text{dom}}}$	0.03	0.04	nm/K
Temperaturkoeffizient von $V_F$ Temperature coefficient of $V_F$ $I_F = 10\text{ mA}$ ; $-10\text{ °C} \leq T \leq 100\text{ °C}$	(typ.) $TC_V$	- 4.5	- 3.6	mV/K
Optischer Wirkungsgrad (typ.) Optical efficiency $I_F = 10\text{ mA}$	$\eta_{\text{opt}}$	2	8	lm/W

\* Einzelgruppen siehe Seite 5  
Individual groups on page 5

**Wellenlängengruppen (Dominantwellenlänge)<sup>5) Seite 17</sup>****Wavelength Groups (Dominant Wavelength)<sup>5) page 17</sup>**

Gruppe Group	blue		true green		Einheit Unit
	min.	max.	min.	max.	
2			517	523	nm
3	465	469	523	529	nm
4	469	473	529	535	nm
5	473	477	535	541	nm

**Helligkeits-Gruppierungsschema****Brightness Groups**

Helligkeitsgruppe Brightness Group	Lichtstärke <sup>1) Seite 17</sup> Luminous Intensity <sup>1) page 17</sup> $I_V$ (mcd)	Lichtstrom <sup>2) Seite 17</sup> Luminous Flux <sup>2) page 17</sup> $\Phi_V$ (mlm)
K1	7.1 ... 9.0	24 (typ.)
K2	9.0 ... 11.2	30 (typ.)
L1	11.2 ... 14.0	40 (typ.)
L2	14.0 ... 18.0	50 (typ.)
M1	18.0 ... 22.4	60 (typ.)
M2	22.4 ... 28.0	75 (typ.)
N1	28.0 ... 35.5	95 (typ.)
N2	35.5 ... 45.0	120 (typ.)
P1	45.0 ... 56.0	150 (typ.)
P2	56.0 ... 71.0	190 (typ.)
Q1	71.0 ... 90.0	240 (typ.)
Q2	90.0 ... 112.0	300 (typ.)
R1	112.0 ... 140.0	380 (typ.)
R2	140.0 ... 180.0	480 (typ.)
S1	180.0 ... 224.0	600 (typ.)

Anm.: Die Standardlieferform von Serientypen beinhaltet entweder eine untere Familiengruppe, eine obere Familiengruppe oder eine Sammelgruppe, die aus nur 4 bzw. 6 bzw. 8 Helligkeitsgruppen bestehen. Einzelne Helligkeitsgruppen können nicht bestellt werden.

Note: The standard shipping format for serial types includes either a lower family group, an upper family group or a grouping of all individual groups of 4 or 6 or 8 individual brightness groups. Individual brightness groups cannot be ordered.

**Gruppenbezeichnung auf Etikett****Group Name on Label**

Beispiel: S1-3

Example: S1-3

Helligkeitsgruppe Brightness Group	Wellenlänge Wavelength
S1	3

Anm.: In einer Verpackungseinheit / Gurt ist immer nur eine Gruppe für jede Selektion enthalten.

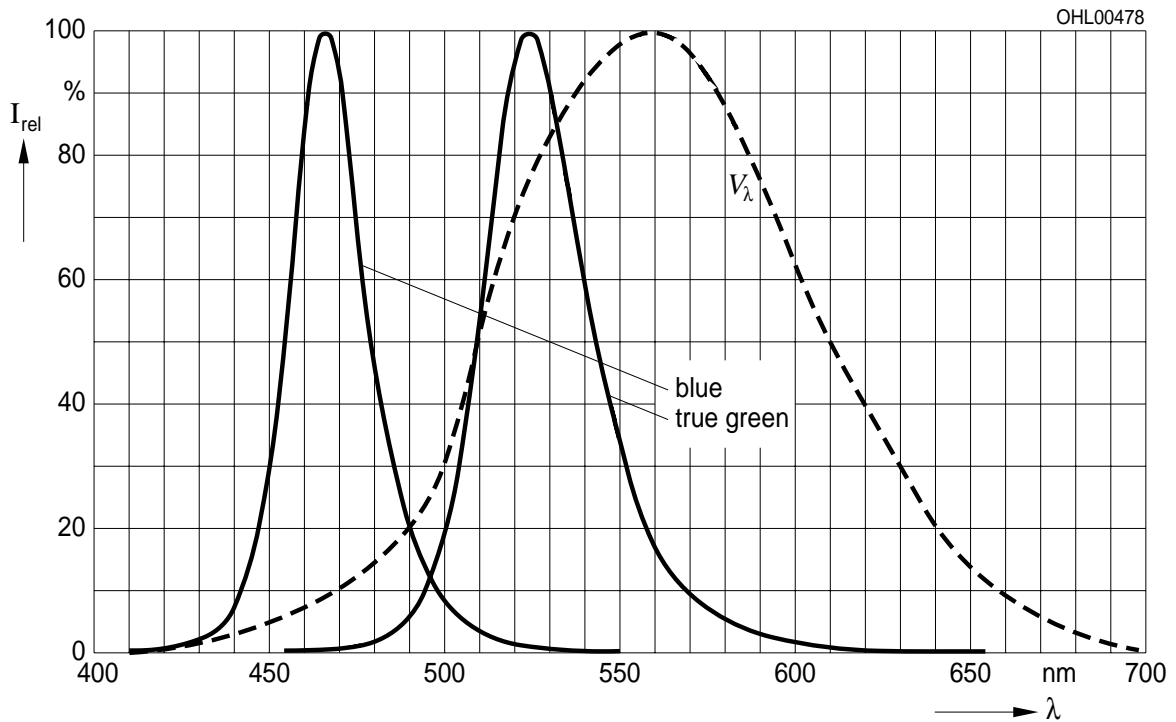
Note: No packing unit / tape ever contains more than one group for each selection.

**Relative spektrale Emission**<sup>2) Seite 17</sup>

**Relative Spectral Emission**<sup>2) page 17</sup>

$V(\lambda)$  = spektrale Augenempfindlichkeit / Standard eye response curve

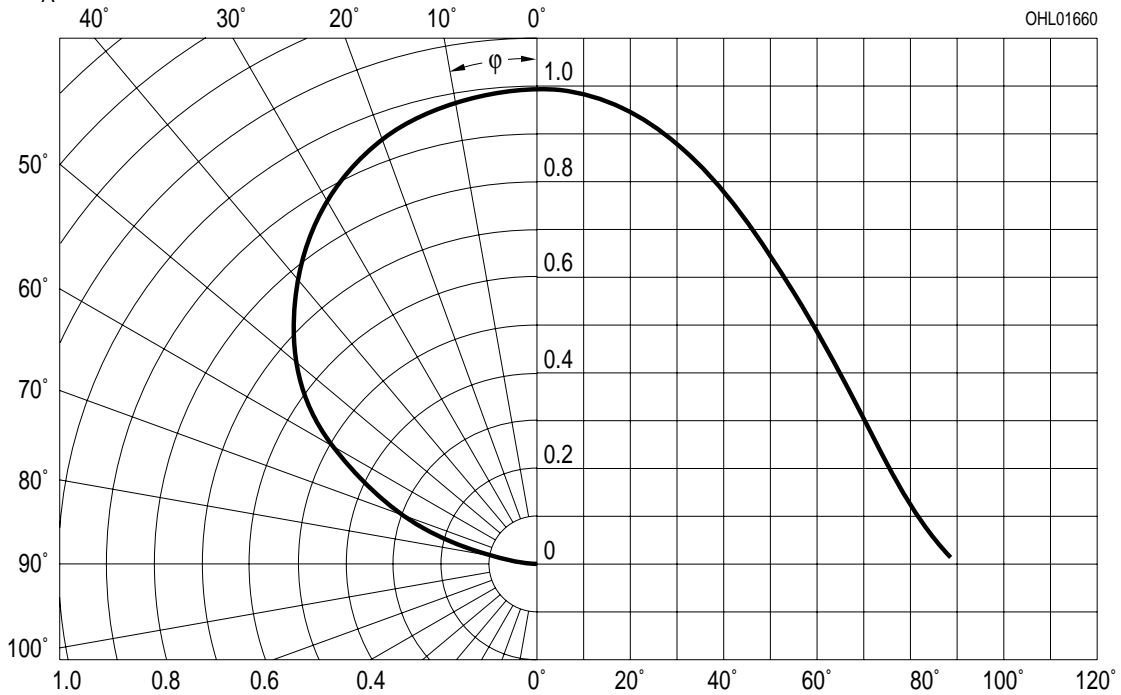
$I_{rel} = f(\lambda); T_A = 25\text{ °C}; I_F = 10\text{ mA}$



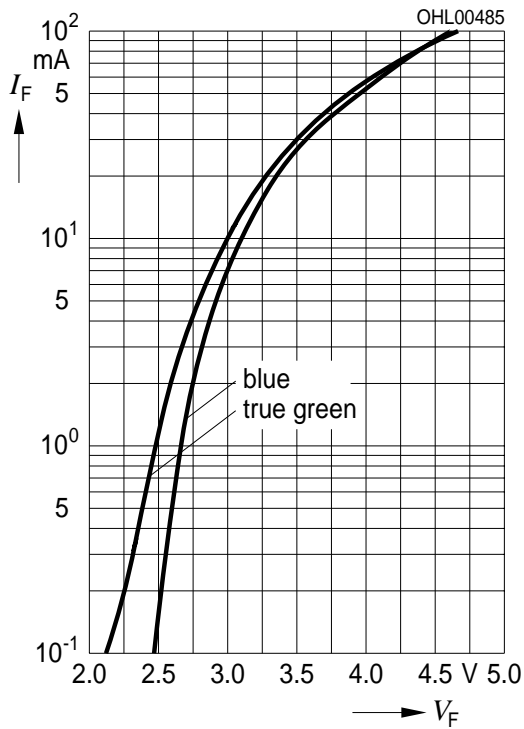
**Abstrahlcharakteristik**<sup>2) Seite 17</sup>

**Radiation Characteristic**<sup>2) page 17</sup>

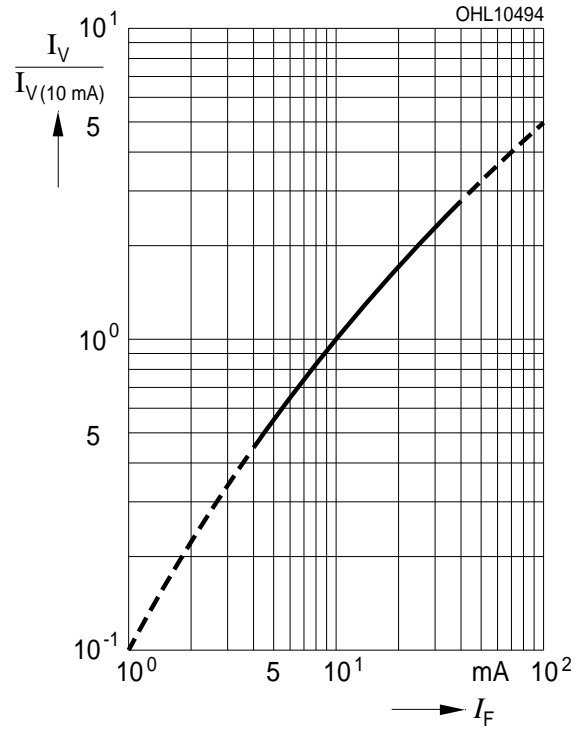
$I_{rel} = f(\varphi); T_A = 25\text{ °C}$



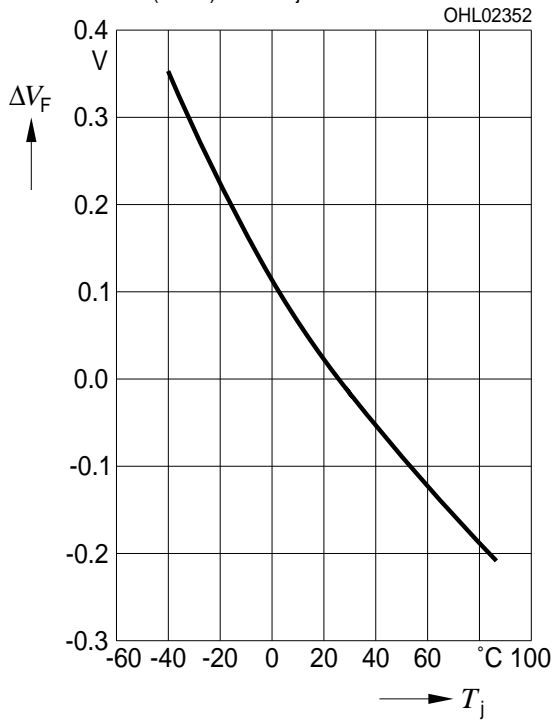
**Durchlassstrom**<sup>2) Seite 17</sup>  
**Forward Current**<sup>2) page 17</sup>  
 $I_F = f(V_F); T_A = 25\text{ °C}$



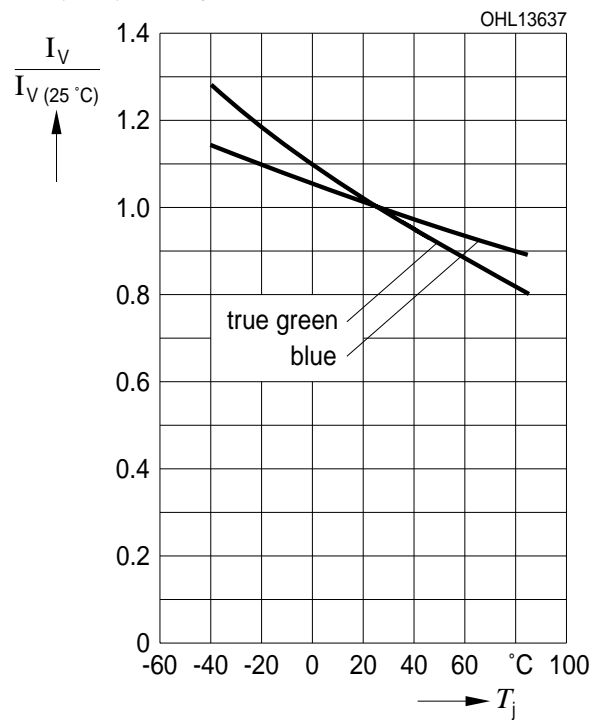
**Relative Lichtstärke**<sup>2) 7) Seite 17</sup>  
**Relative Luminous Intensity**<sup>2) 7) page 17</sup>  
 $I_V/I_{V(10\text{ mA})} = f(I_F); T_A = 25\text{ °C}$



**Relative Vorwärtsspannung**<sup>2) Seite 17</sup>  
**Relative Forward Voltage**<sup>2) page 17</sup>  
 $\Delta V_F = V_F - V_{F(25\text{ °C})} = f(T_j); I_F = 10\text{ mA (blue)}$



**Relative Lichtstärke**<sup>2) Seite 17</sup>  
**Relative Luminous Intensity**<sup>2) page 17</sup>  
 $I_V/I_{V(25\text{ °C})} = f(T_j); I_F = 10\text{ mA}$

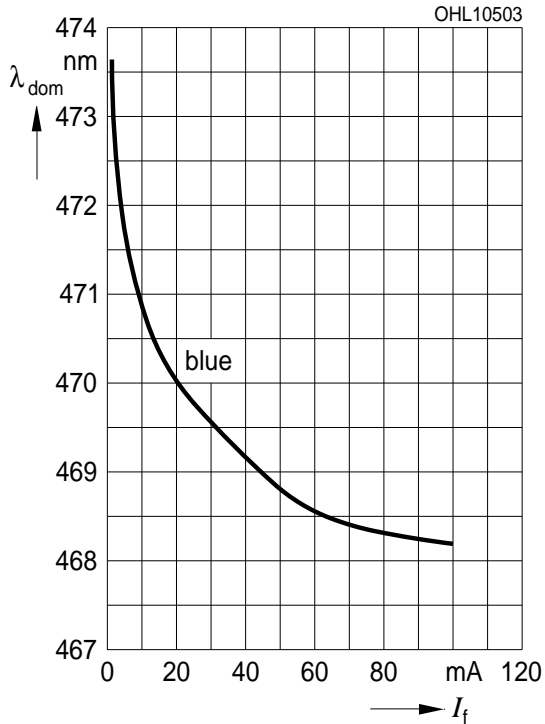




Dominante Wellenlänge<sup>2)</sup> Seite 17

Dominant Wavelength<sup>2)</sup> page 17

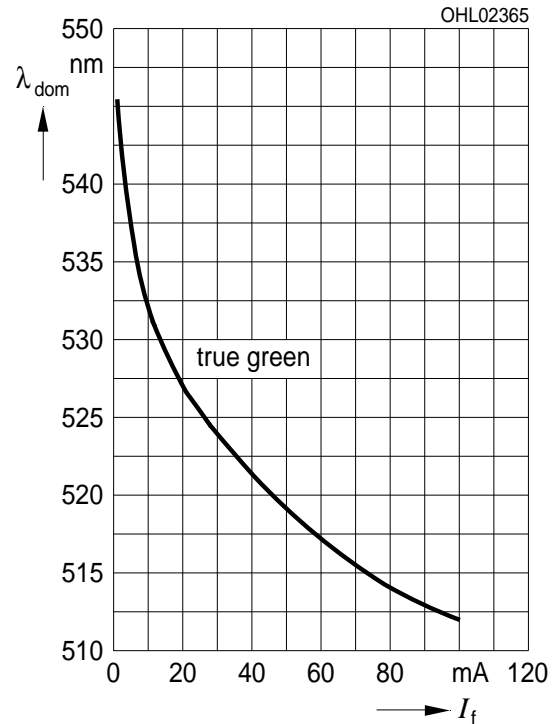
LB;  $\lambda_{dom} = f(I_F); T_A = 25\text{ °C}$



Dominante Wellenlänge<sup>2)</sup> Seite 17

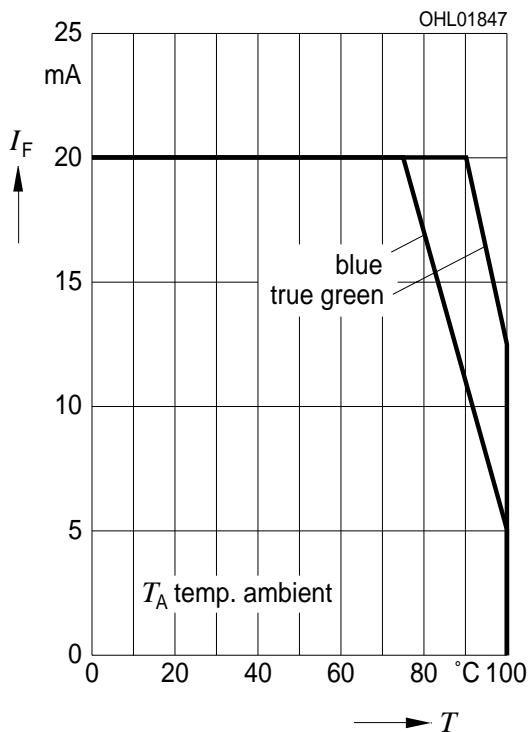
Dominant Wavelength<sup>2)</sup> page 17

LT;  $\lambda_{dom} = f(I_F); T_A = 25\text{ °C}$



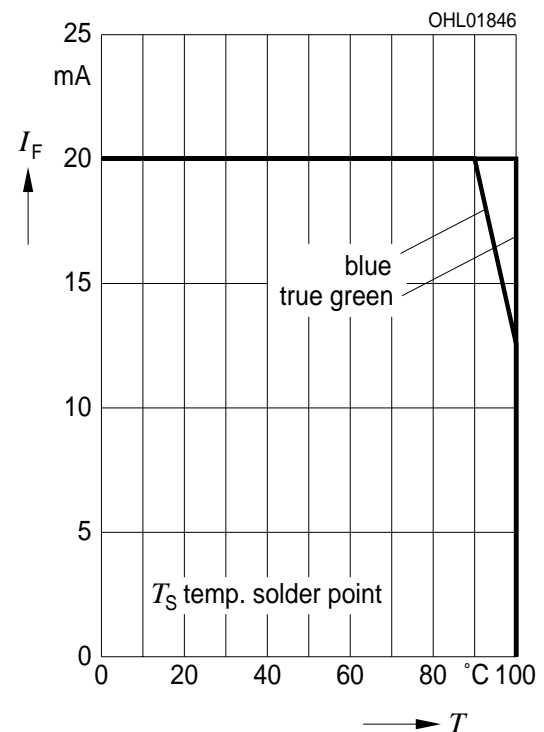
Maximal zulässiger Durchlassstrom  
Max. Permissible Forward Current

$I_F = f(T)$

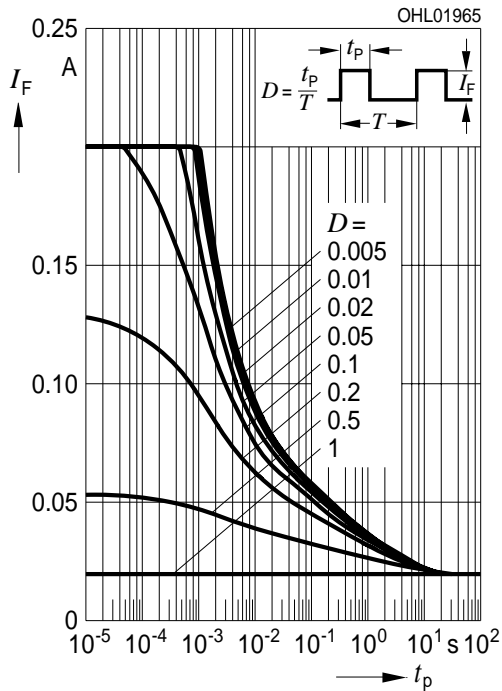


Maximal zulässiger Durchlassstrom  
Max. Permissible Forward Current

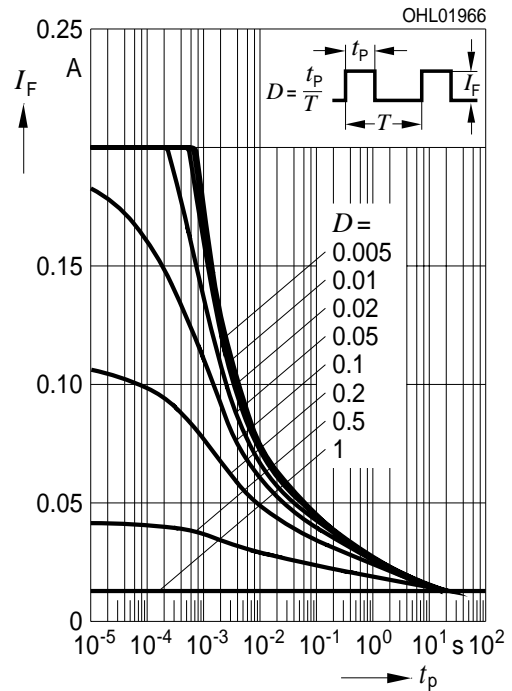
$I_F = f(T)$



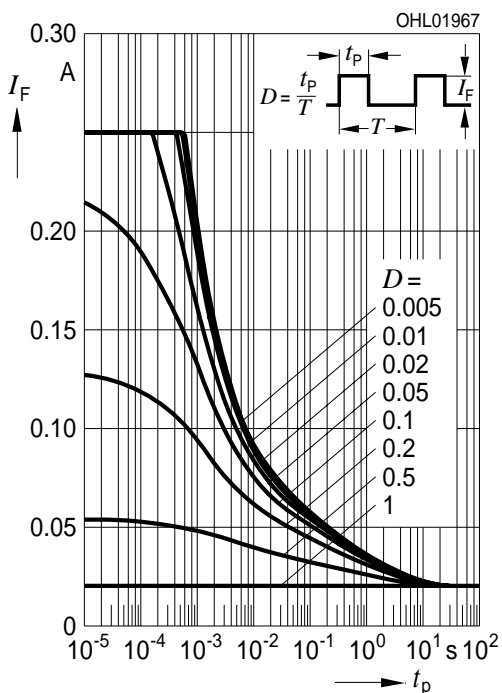
**Zulässige Impulsbelastbarkeit  $I_F = f(t_p)$**   
**Permissible Pulse Handling Capability**  
 Duty cycle  $D =$  parameter,  $T_A = 25\text{ °C}$   
**LB**



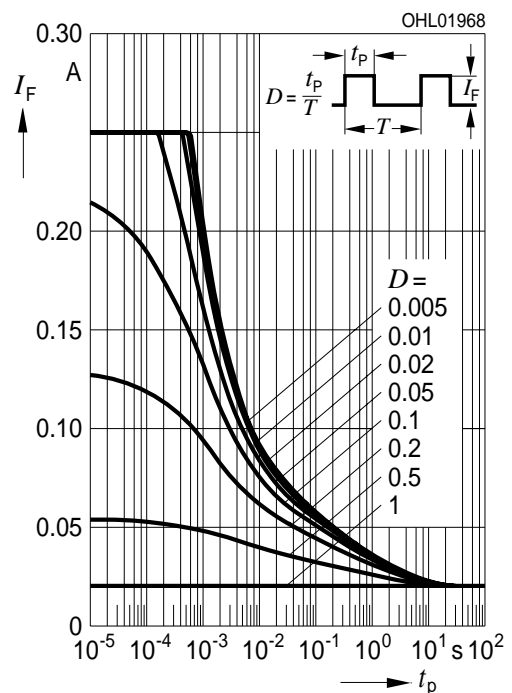
**Zulässige Impulsbelastbarkeit  $I_F = f(t_p)$**   
**Permissible Pulse Handling Capability**  
 Duty cycle  $D =$  parameter,  $T_A = 85\text{ °C}$   
**LB**



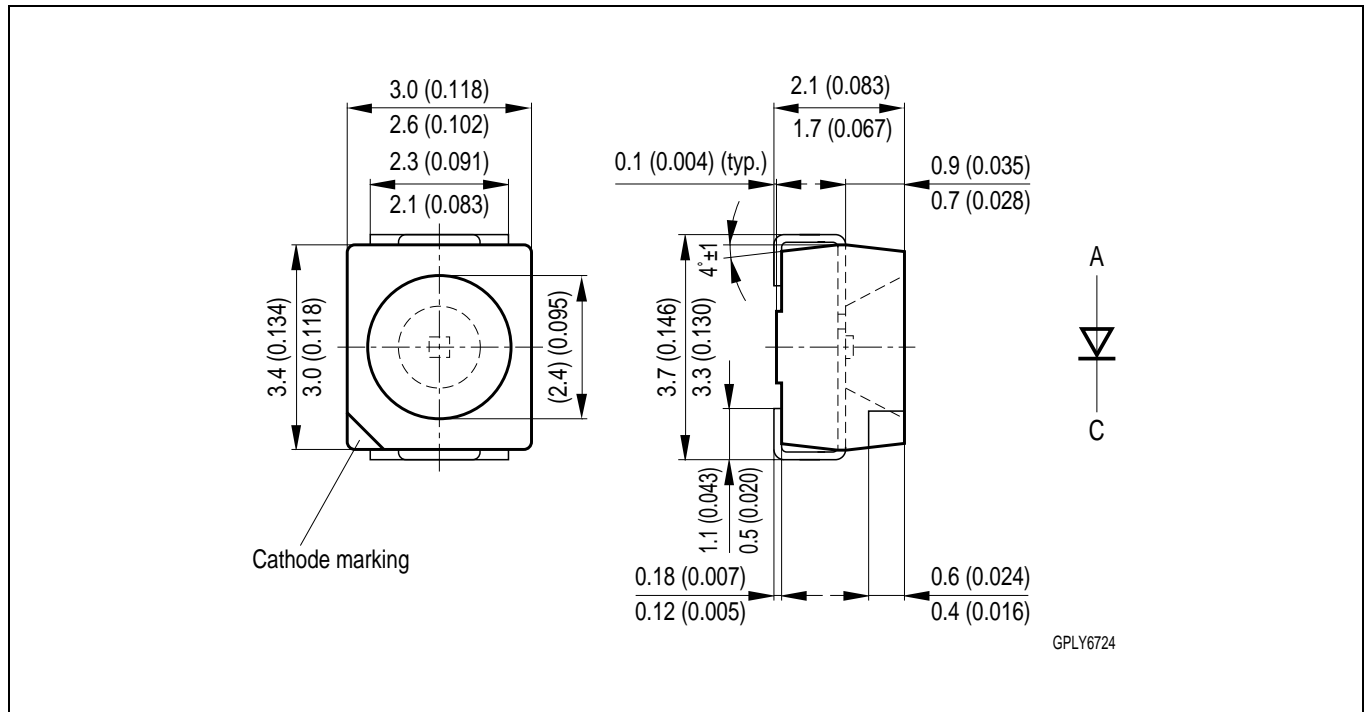
**Zulässige Impulsbelastbarkeit  $I_F = f(t_p)$**   
**Permissible Pulse Handling Capability**  
 Duty cycle  $D =$  parameter,  $T_A = 25\text{ °C}$   
**LT**



**Zulässige Impulsbelastbarkeit  $I_F = f(t_p)$**   
**Permissible Pulse Handling Capability**  
 Duty cycle  $D =$  parameter,  $T_A = 85\text{ °C}$   
**LT**



Maßzeichnung<sup>8)</sup> Seite 17  
 Package Outlines<sup>8)</sup> page 17



**Kathodenkennung:**  
**Cathode mark:**  
**Gewicht / Approx. weight:**

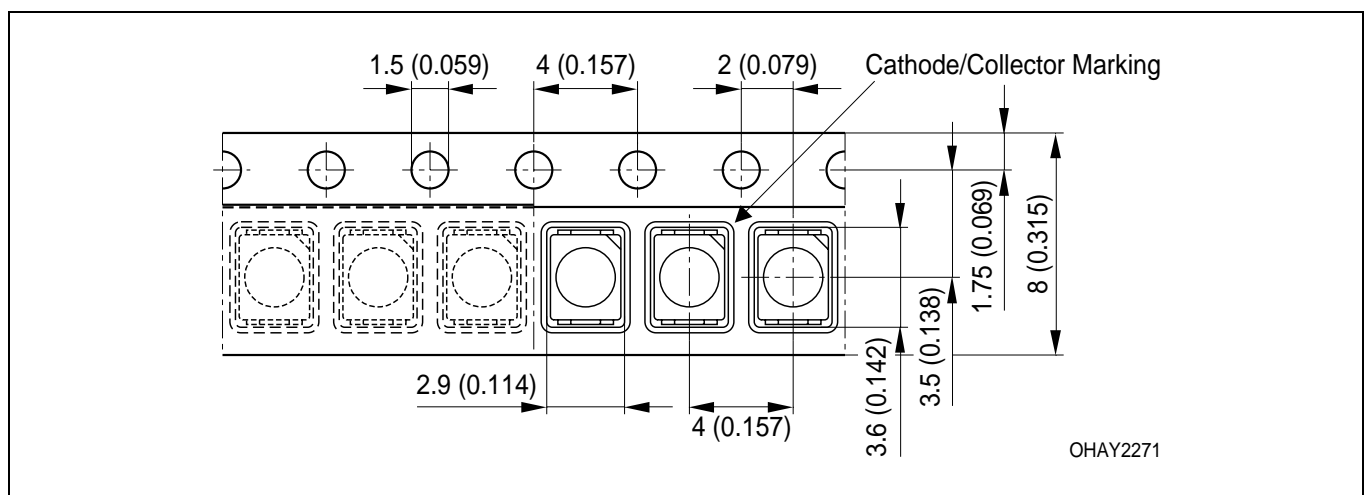
abgeschrägte Ecke  
 bevelled edge  
 35 mg

**Gurtung / Polarität und Lage**<sup>8)</sup> Seite 17

Verpackungseinheit 2000/Rolle, ø180 mm  
 oder 8000/Rolle, ø330 mm

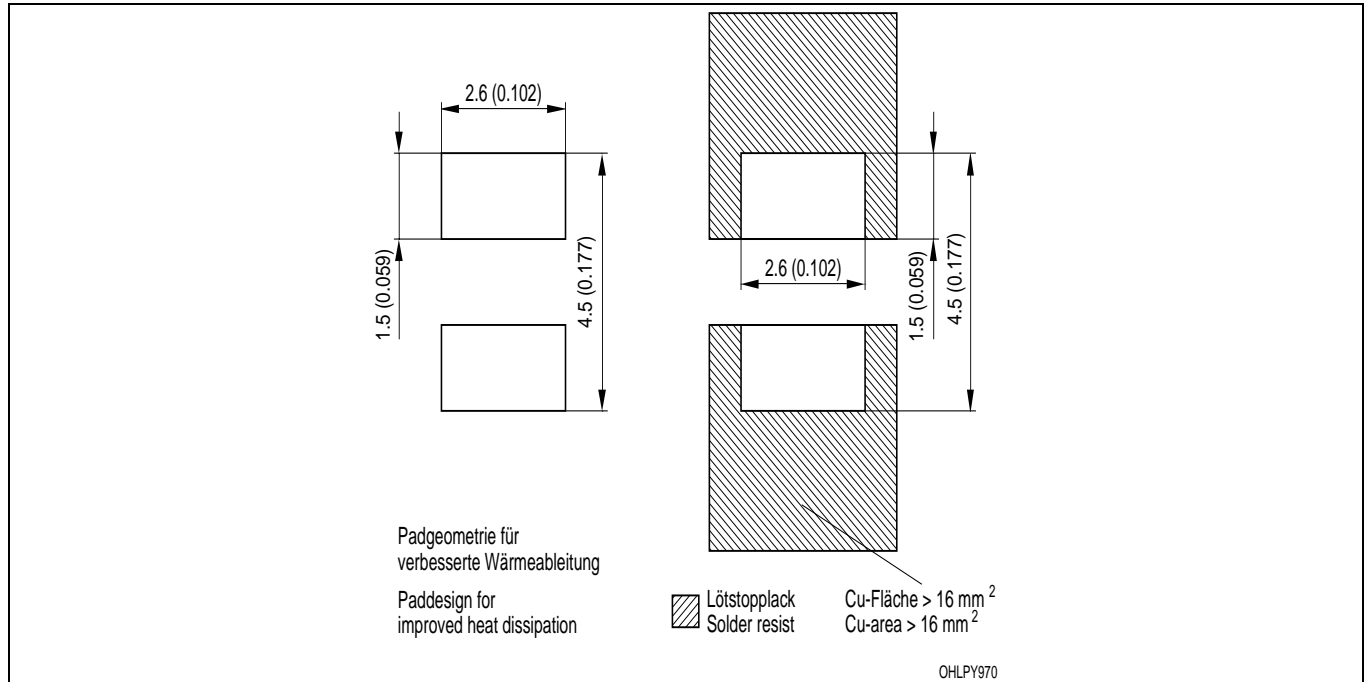
**Method of Taping / Polarity and Orientation**<sup>8)</sup> page 17

Packing unit 2000/reel, ø180 mm  
 or 8000/reel, ø330 mm



**Empfohlenes Lötpaddesign**<sup>8) 9) Seite 17</sup>  
**Recommended Solder Pad**<sup>8) 9) page 17</sup>

**IR Reflow Löten**  
**IR Reflow Soldering**

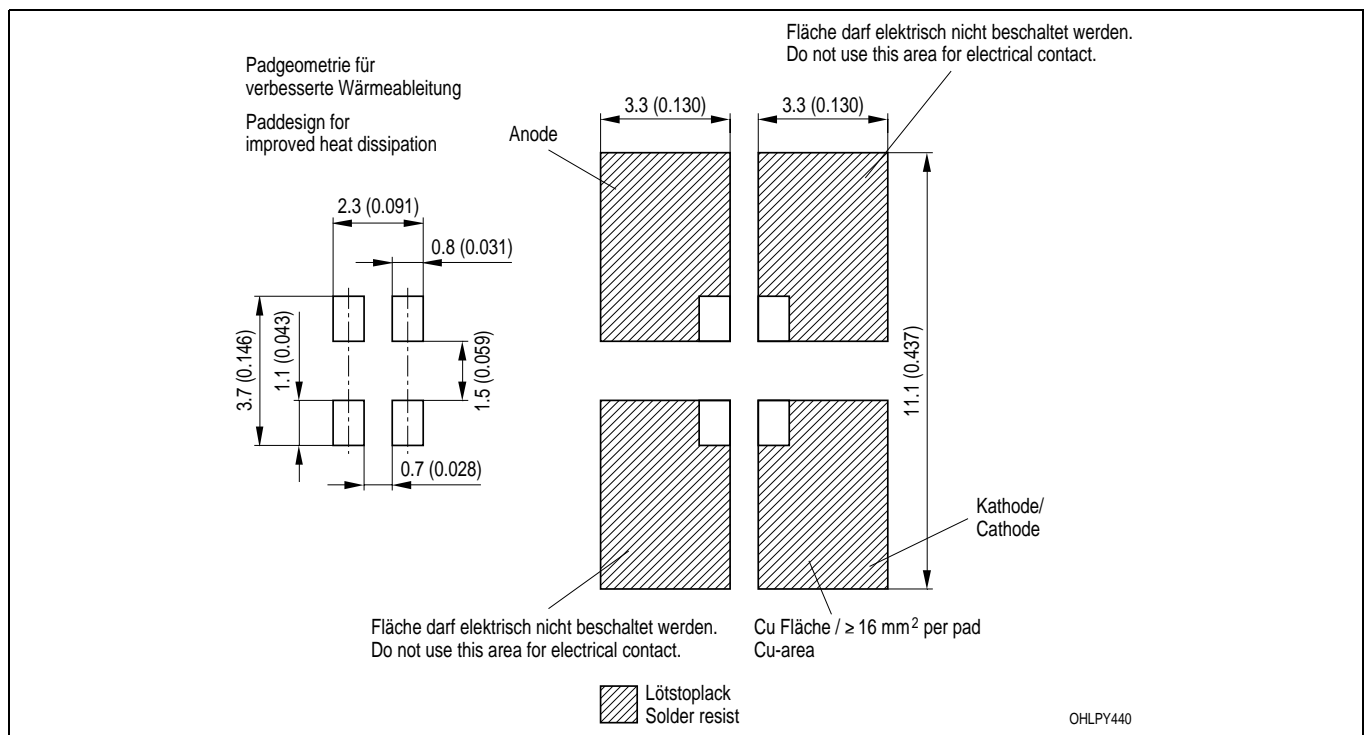


**Empfohlenes Lötpaddesign verwendbar für TOPLED<sup>®</sup> und Power TOPLED<sup>®</sup>**

IR Reflow Löten<sup>8) Seite 17</sup>

**Recommended Solder Pad useable for TOPLED<sup>®</sup> and Power TOPLED<sup>®</sup>**

IR Reflow Soldering<sup>8) page 17</sup>

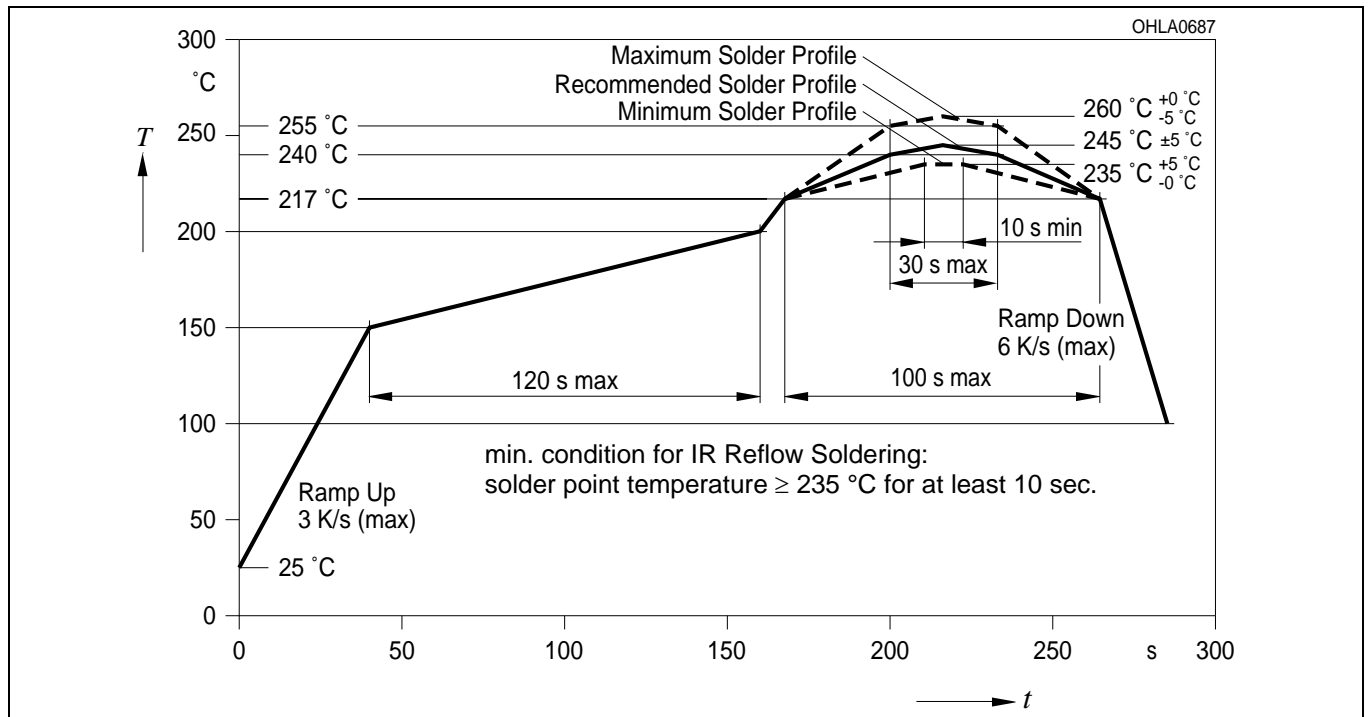


**Lötbedingungen**  
**Soldering Conditions**

Vorbehandlung nach JEDEC Level 2  
Preconditioning acc. to JEDEC Level 2

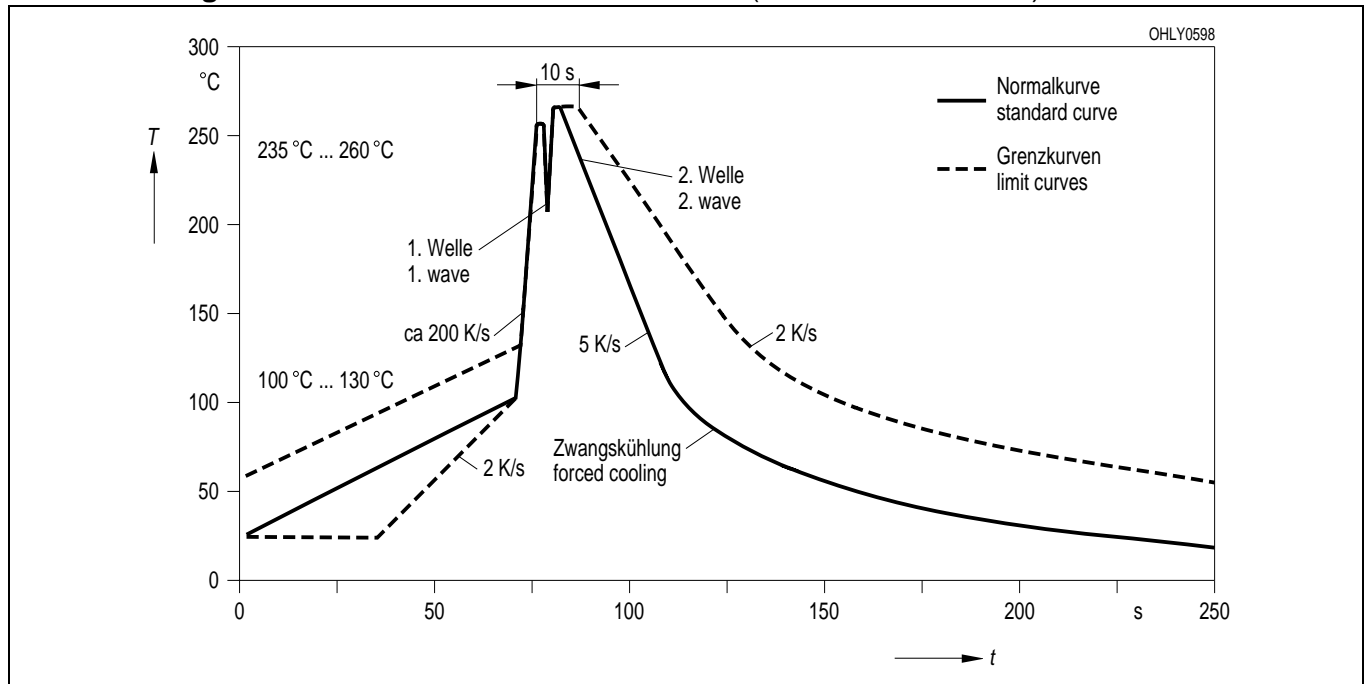
**IR-Reflow Lötprofil für bleifreies Löten**  
**IR Reflow Soldering Profile for lead free soldering**

(nach J-STD-020B)  
(acc. to J-STD-020B)



**Wellenlöten (TTW)**  
**TTW Soldering**

(nach CECC 00802)  
(acc. to CECC 00802)



**Barcode-Produkt-Etikett (BPL)**  
**Barcode-Product-Label (BPL)**

**OSRAM Opto Semiconductors**

Lx xxxx Bin1: Bin Information Color 1  
 Bin2:  
 Bin3:  
 Product Name

(6P) BATCH NO: Batch Number  
**Bar Code**

RoHS Compliant ML Temp ST  
 2 260 C RT

(1T) LOT NO: Lot Number (9D) D/C: Date Code  
**Bar Code**

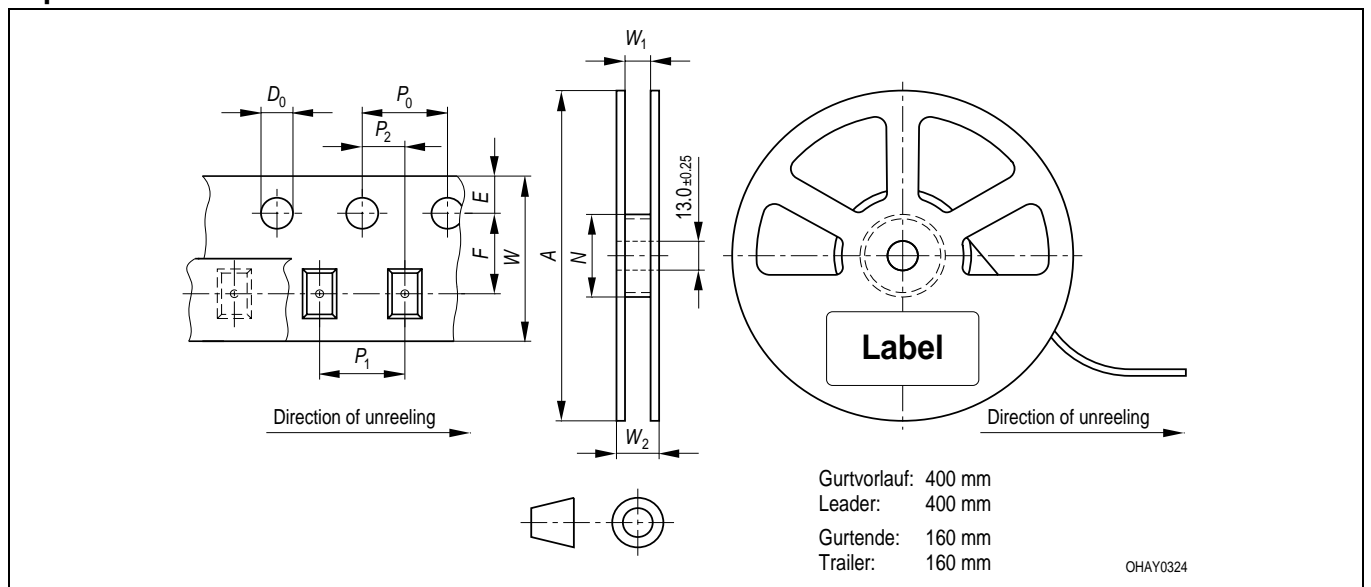
Additional TEXT  
 R077 DEMY  
 PACKVAR: Packing Type

(X) PROD NO: Product Code (Q)QTY: Product Quantity per Reel (G) GROUP: X - X - X  
**Bar Code**

Forward Voltage Group  
 Wavelength Group  
 Brightness Group

OHA12043

**Gurtverpackung**  
**Tape and Reel**



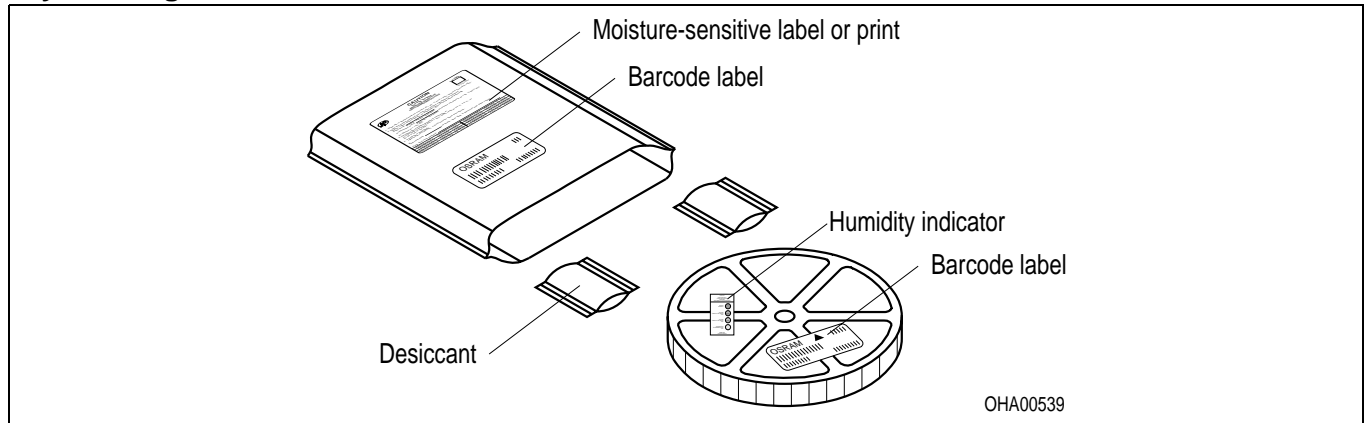
Tape dimensions in mm (inch)

W	P <sub>0</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	D <sub>0</sub>	E	F
8 + 0.3 - 0.1	4 ± 0.1 (0.157 ± 0.004)	4 ± 0.1 (0.157 ± 0.004)	2 ± 0.05 (0.079 ± 0.002)	1.5 + 0.1 (0.059 + 0.004)	1.75 ± 0.1 (0.069 ± 0.004)	3.5 ± 0.05 (0.138 ± 0.002)

Reel dimensions in mm (inch)

A	W	N <sub>min</sub>	W <sub>1</sub>	W <sub>2 max</sub>
180 (7)	8 (0.315)	60 (2.362)	8.4 + 2 (0.331 + 0.079)	14.4 (0.567)
330 (13)	8 (0.315)	60 (2.362)	8.4 + 2 (0.331 + 0.079)	14.4 (0.567)

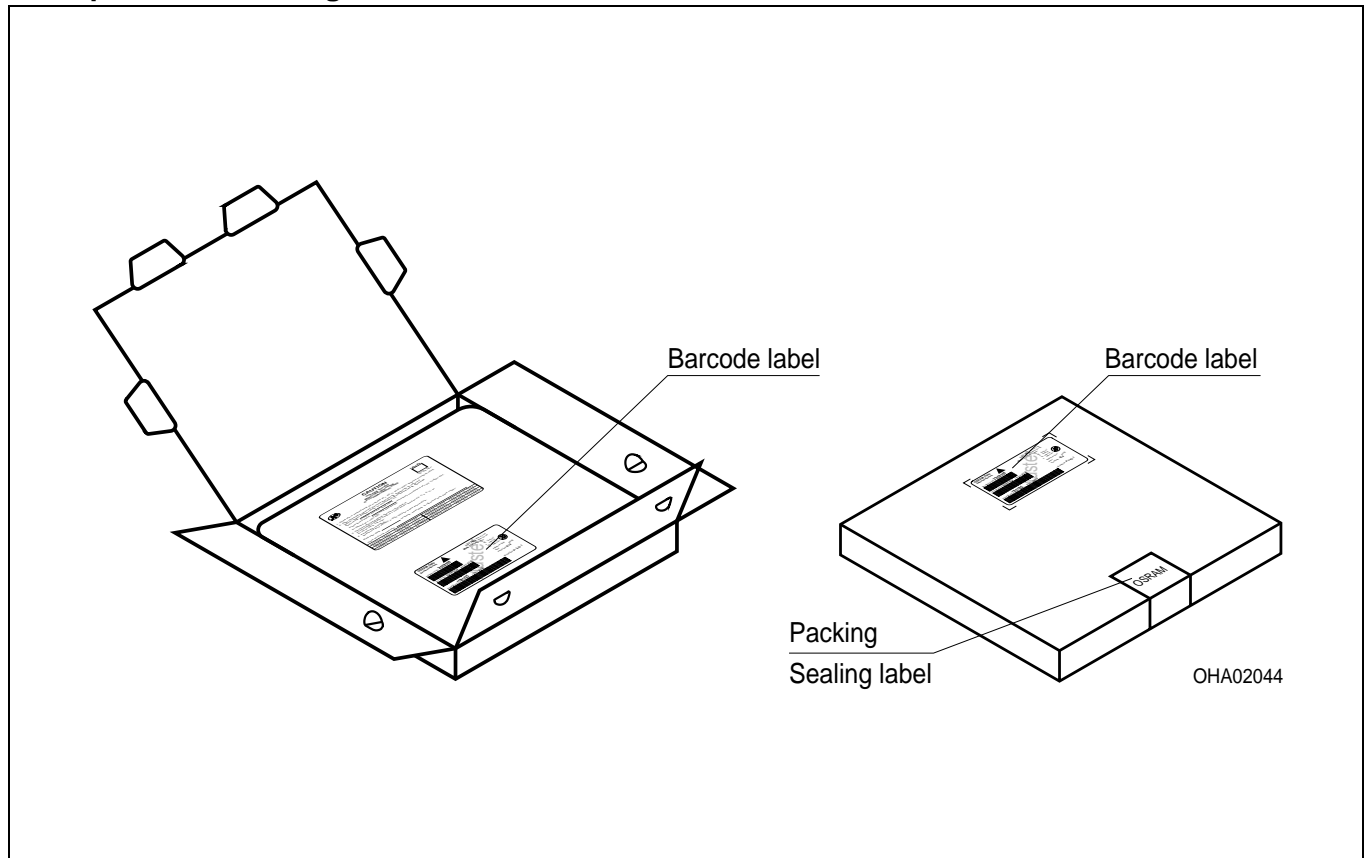
**Trockenverpackung und Materialien**  
**Dry Packing Process and Materials**



Anm.: Feuchteempfindliche Produkte sind verpackt in einem Trockenbeutel zusammen mit einem Trockenmittel und einer Feuchteindikatorkarte  
 Bezüglich Trockenverpackung finden Sie weitere Hinweise im Internet und in unserem Short Form Catalog im Kapitel "Gurtung und Verpackung" unter dem Punkt "Trockenverpackung". Hier sind Normenbezüge, unter anderem ein Auszug der JEDEC-Norm, enthalten.

Note: Moisture-sensitive product is packed in a dry bag containing desiccant and a humidity card.  
 Regarding dry pack you will find further information in the internet and in the Short Form Catalog in chapter "Tape and Reel" under the topic "Dry Pack". Here you will also find the normative references like JEDEC.

**Kartonverpackung und Materialien**  
**Transportation Packing and Materials**







**Fußnoten:**

- 1) Helligkeitswerte werden mit einer Stromeinprägedauer von 25 ms und einer Genauigkeit von  $\pm 11\%$  ermittelt.
- 2) Wegen der besonderen Prozessbedingungen bei der Herstellung von LED können typische oder abgeleitete technische Parameter nur aufgrund statistischer Werte wiedergegeben werden. Diese stimmen nicht notwendigerweise mit den Werten jedes einzelnen Produktes überein, dessen Werte sich von typischen und abgeleiteten Werten oder typischen Kennlinien unterscheiden können. Falls erforderlich, z.B. aufgrund technischer Verbesserungen, werden diese typischen Werte ohne weitere Ankündigung geändert.
- 3) Die LED kann kurzzeitig in Sperrichtung betrieben werden.
- 4) Montage auf PC-Board FR 4 (Padgröße  $\geq 16 \text{ mm}^2$ )
- 5) Wellenlängen werden mit einer Stromeinprägedauer von 25 ms und einer Genauigkeit von  $\pm 1 \text{ nm}$  ermittelt.
- 6) Spannungswerte werden mit einer Stromeinprägedauer von 1 ms und einer Genauigkeit von  $\pm 0,1 \text{ V}$  ermittelt.
- 7) Im gestrichelten Bereich der Kennlinien muss mit erhöhten Helligkeitsunterschieden zwischen Leuchtdioden innerhalb einer Verpackungseinheit gerechnet werden.
- 8) Maße werden wie folgt angegeben: mm (inch)
- 9) Gehäuse hält TTW-Löthitze aus nach CECC 00802
- 10) Ein kritisches Bauteil ist ein Bauteil, das in lebenserhaltenden Apparaten oder Systemen eingesetzt wird und dessen Defekt voraussichtlich zu einer Fehlfunktion dieses lebenserhaltenden Apparates oder Systems führen wird oder die Sicherheit oder Effektivität dieses Apparates oder Systems beeinträchtigt.
- 11) Lebenserhaltende Apparate oder Systeme sind für
  - (a) die Implantierung in den menschlichen Körper oder
  - (b) für die Lebenserhaltung bestimmt.
 Falls sie versagen, kann davon ausgegangen werden, dass die Gesundheit und das Leben des Patienten in Gefahr ist.

**Remarks:**

- 1) Brightness groups are tested at a current pulse duration of 25 ms and a tolerance of  $\pm 11\%$ .
- 2) Due to the special conditions of the manufacturing processes of LED, the typical data or calculated correlations of technical parameters can only reflect statistical figures. These do not necessarily correspond to the actual parameters of each single product, which could differ from the typical data and calculated correlations or the typical characteristic line. If requested, e.g. because of technical improvements, these typ. data will be changed without any further notice.
- 3) Driving the LED in reverse direction is suitable for short term application.
- 4) Mounted on PC board FR 4 (pad size  $\geq 16 \text{ mm}^2$ )
- 5) Wavelengths are tested at a current pulse duration of 25 ms and a tolerance of  $\pm 1 \text{ nm}$ .
- 6) Forward voltages are tested at a current pulse duration of 1 ms and a tolerance of  $\pm 0.1 \text{ V}$ .
- 7) In the range where the line of the graph is broken, you must expect higher brightness differences between single LEDs within one packing unit.
- 8) Dimensions are specified as follows: mm (inch).
- 9) Package able to withstand TTW-soldering heat acc. to CECC 00802
- 10) A critical component is a component used in a life-support device or system whose failure can reasonably be expected to cause the failure of that life-support device or system, or to affect its safety or the effectiveness of that device or system.
- 11) Life support devices or systems are intended
  - (a) to be implanted in the human body,
  - or
  - (b) to support and/or maintain and sustain human life.
 If they fail, it is reasonable to assume that the health and the life of the user may be endangered.

