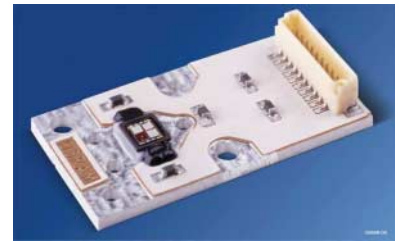


# OSTAR - Projection

## Lead (Pb) Free Product - RoHS Compliant

### LE ATB A2A



### Nicht für Neuentwicklungen / Not for New Designs

#### Besondere Merkmale

- **Gehäusetypp:** Kompakte Lichtquelle in Multi-Chip on Board Technologie; planvergossen
- **Besonderheit des Bauteils:** extrem hohe Helligkeit dank Oberflächenemission und niedrigem  $R_{th}$   
Vorbereitet für den Einsatz mit zus. Optik
- **Wellenlänge:** 617 nm (amber), 525 nm (true green), 464 nm (blau)
- **Abstrahlwinkel:** Lambertischer Strahler (120°)
- **Abstrahlende Fläche:** typ. 2.1 x 2.1 mm<sup>2</sup>
- **Technologie:** Thinfilm InGaAlP (amber), ThinGaN<sup>®</sup> (true green, blau)
- **Leuchtdichte:** 18\*10<sup>6</sup> cd/m<sup>2</sup> (amber), 14\*10<sup>6</sup> cd/m<sup>2</sup> (true green), 3,5\*10<sup>6</sup> cd/m<sup>2</sup> (blau)
- **max. optischer Wirkungsgrad:** 51 lm/W (amber), 86 lm/W (true green), 17 lm/W (blau) bei 100 mA mit Linse
- **Montierbarkeit:** verschraubbar
- **Stecker:** 10 Pin JST BM 10B-SRSS-TB
- **ESD-Festigkeit:** ESD-sicher bis 2 kV nach JESD22-A114-B
- **Verpackungseinheit:** 25 St. pro Box = Verpackungseinheit

#### Anwendungen

- Projektoren
- Medizintechnik: Operationslampen
- Mikroskopbeleuchtung
- Scheinwerfer
- Verkehrszeichen
- Hochwertige Blitzlichter

#### Features

- **package:** compact lightsource in multi chip on board technology planar sealed
- **feature of the device:** outstanding luminance due to pure surface emission and low  $R_{th}$   
prepared for additional optics
- **wavelength:** 617 nm (amber), 525 nm (true green), 464 nm (blue)
- **viewing angle:** Lambertian Emitter (120°)
- **light emitting surface:** typ. 2.1 x 2.1 mm<sup>2</sup>
- **technology:** Thinfilm InGaAlP (amber), ThinGaN<sup>®</sup> (true green, blue)
- **Luminance:** 18\*10<sup>6</sup> cd/m<sup>2</sup> (amber), 14\*10<sup>6</sup> cd/m<sup>2</sup> (true green), 3.5\*10<sup>6</sup> cd/m<sup>2</sup> (blue)
- **max. optical efficiency:** 51 lm/W (amber), 86 lm/W (true green), 17 lm/W (blue) at 100 mA with lens
- **mounting methode:** screw holes
- **connector:** 10 Pin JST BM 10B-SRSS-TB
- **ESD-withstand voltage:** up to 2 kV acc. to JESD22-A114-B
- **method of packing:** 25 pcs. per tray = packing unit

#### Applications

- projectors
- medical lighting: surgery light
- microscope illumination
- spotlights
- VMS (variable message signs)
- high end strobe light

**Bestellinformation**  
**Ordering Information**

Typ Type	Emissionsfarbe Color of Emission	Lichstärke pro Farbe <sup>1)</sup> Seite 17 Luminous Intensity per Color <sup>1)</sup> page 17 $I_F = 750 \text{ mA (A) / 500 \text{ mA (T, B)}}$ $I_V \text{ (cd)}$					
		amber		true green		blue	
		min.	typ.	min.	typ.	min.	typ.
LE ATB A2A	amber true green (2 Chips) blue	12	18	23	28	2	3.5

Typ Type	Emissionsfarbe Color of Emission	Lichtfluss pro Farbe <sup>2)3)</sup> Seite 17 Luminous Flux per Color <sup>2)3)</sup> page 17 $I_F = 750 \text{ mA (A) / 500 \text{ mA (T, B)}}$ $\Phi_V \text{ (lm)}$					
		amber		true green		blue	
		min.	typ.	min.	typ.	min.	typ.
LE ATB A2A	amber true green (2 Chips) blue	(37)	(55)	(71)	(86)	(6)	(10.5)

**Bestellinformation**  
**Ordering Information**

Typ Type	Bestellnummer Ordering Code
LE ATB A2A	Q65110A3646

## Grenzwerte Maximum Ratings

Bezeichnung Parameter	Symbol Symbol	Werte Values			Einheit Unit
		amber	true green	blue	
Betriebstemperatur* Operating temperature range*	$T_{\text{board, op}}$	- 40 ... + 85			°C
Lagertemperatur Storage temperature range	$T_{\text{board, stg}}$	- 40 ... + 85			°C
Sperrschichttemperatur Junction temperature	$T_j$	125			°C
Durchlassstrom pro Chip DC Forward current per chip DC ( $T_{\text{board}}=25^\circ\text{C}$ )	$I_F$	750	700		mA
Stoßstrom pro Chip DC Surge current per chip DC $t \leq 10 \mu\text{s}$ , $D = 0.1$ ; $T_A=25^\circ\text{C}$	$I_{\text{FM}}$	2000	2000	2000	mA
Sperrspannung pro Chip DC Reverse voltage per chip DC ( $T_{\text{board}}=25^\circ\text{C}$ )	$V_R$	0.5			V
Sperrstrom Reverse current $V_R = 0.5 \text{ V}$	$I_R$	10			mA
Leistungsaufnahme pro Farbe Power consumption per Color ( $T_{\text{board}}=25^\circ\text{C}$ )	$P_{\text{tot}}$	2.55	6.0	3.0	W

\* Eine Betauung des Moduls muss vermieden werden.  
Condensation on the module has to be avoided.

## Kennwerte Characteristics

Bezeichnung Parameter	Symbol Symbol	Werte Values			Einheit Unit
		amber	true green	blue	
Wärmewiderstand des gesamten Moduls Thermal resistance of the module Sperrschicht / Bodenplatte Junction / base plate	$R_{\text{th JB}}$	5			K/W

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

Bezeichnung Parameter	Symbol Symbol	Werte Values			Einheit Unit
		amber	true green	blau	
Wellenlänge des emittierten Lichtes (typ.) Wavelength at peak emission $I_F = 750\text{ mA (A) / 500 mA (T, B)}$	$\lambda_{\text{peak}}$	627	521	460	nm
Dominantwellenlänge <sup>4) Seite 17</sup> (min.) Dominant wavelength <sup>4) page 17</sup> (typ.) $I_F = 750\text{ mA (A) / 500 mA (T, B)}$ (max.)	$\lambda_{\text{dom}}$ $\lambda_{\text{dom}}$ $\lambda_{\text{dom}}$	613 617 625	517 525 534	458 464 469	nm nm nm
Spektrale Bandbreite bei 50 % $\Phi_{\text{rel max}}$ (typ.) Spectral bandwidth at 50 % $\Phi_{\text{rel max}}$ $I_F = 750\text{ mA (A) / 500 mA (T, B)}$	$\Delta\lambda$	20	44	24	nm
Abstrahlwinkel bei 50 % $I_V$ (Vollwinkel) (typ.) Viewing angle at 50 % $I_V$	$2\varphi$	120	120	120	Grad deg.
Durchlassspannung <sup>5) Seite 17</sup> (min.) Forward voltage <sup>5) page 17</sup> (typ.) $I_F = 750\text{ mA (A) / 500 mA (T, B)}$ (max.)	$V_F$ $V_F$ $V_F$	2.1 2.9 3.4	2.9 3.5 4.0	2.9 3.5 4.0	V V V
Temperaturkoeffizient von $\lambda_{\text{peak}}$ pro Chip (typ.) Temperature coefficient of $\lambda_{\text{peak}}$ per chip $I_F = 750\text{ mA (A) / 500 mA (T, B)}$ ; $-10\text{ °C} \leq T \leq 100\text{ °C}$	$TC_{\lambda_{\text{peak}}}$	0.14	0.05	0.05	nm/K
Temperaturkoeffizient von $\lambda_{\text{dom}}$ pro Chip (typ.) Temperature coefficient of $\lambda_{\text{dom}}$ per chip $I_F = 750\text{ mA (A) / 500 mA (T, B)}$ ; $-10\text{ °C} \leq T \leq 100\text{ °C}$	$TC_{\lambda_{\text{dom}}}$	0.08	0.01	0.02	nm/K
Temperaturkoeffizient von $V_F$ pro Chip (typ.) Temperature coefficient of $V_F$ per chip $I_F = 750\text{ mA (A) / 500 mA (T, B)}$ ; $-10\text{ °C} \leq T \leq 100\text{ °C}$	$TC_V$	- 2.5	- 4.0	- 4.0	mV/K
Optischer Wirkungsgrad ohne Linse (typ.) Optical efficiency without Lens $I_F = 750\text{ mA (A) / 500 mA (T, B)}$	$\eta_{\text{opt}}$	25	25	6	lm/W
max. Optischer Wirkungsgrad mit Linse <sup>6) Seite 17</sup> (typ.) max. Optical efficiency with Lens <sup>6) page 17</sup> (typ.) $I_F = 100\text{ mA (R, T, B)}$	$\eta_{\text{opt max.}}$	51	86	17	lm/W
Abstrahlende Fläche (typ.) Radiating Surface	$A_{\text{Color}}$	1.0	2.0	1.0	mm <sup>2</sup>
Leuchtdichte (typ.) Luminance $I_F = 750\text{ mA (A) / 500 mA (T, B)}$	$L_V$	$18 \cdot 10^6$	$14 \cdot 10^6$	$3.5 \cdot 10^6$	cd/m <sup>2</sup>

**SMD NTC Thermistors**  
**SMD NTC Thermistors**

$R_{25}$ [ $\Omega$ ]	No. of R/T characteristics*	$B_{25/50}$ [K]	$B_{25/85}$ [K]	Resistance Tolerance $\Delta R_N/R_N$	B value Tolerance $\Delta B/B$
10k	EPCOS 8502	3940	3980	$\pm 5\%$	$\pm 3\%$

\* for further information please visit [www.epcos.com](http://www.epcos.com)

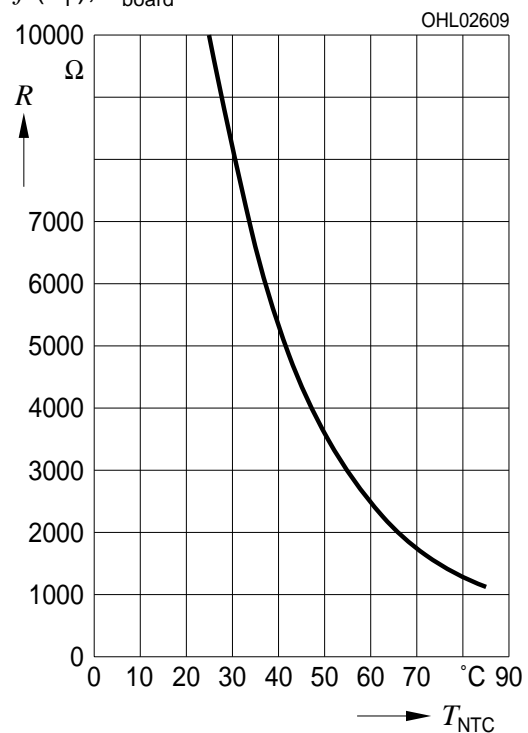
$$R_T = R_N \cdot e^{B \cdot \left( \frac{1}{T} - \frac{1}{T_N} \right)}$$

$R_T$  = NTC resistance in  $\Omega$  at temperature T in K  
 $R_N$  = NTC resistance in  $\Omega$  at rated temperature  $T_N$  in K ( $T_N = 298$  K for test condition)  
T,  $T_N$  = temperature in K  
e = base of the natural logarithm (e = 2.71828)

B = B value, material specific constant of the NTC thermistor

$$B = B_{N/T} = \frac{T \cdot T_N}{T - T_N} \cdot \ln \frac{R_N}{R_T}$$

**Typische Thermistor Kennlinie**<sup>2) 7) Seite 17</sup>  
**Typical Thermistor Graph**<sup>2) 7) page 17</sup>  
 $I_F = f(V_F); T_{\text{board}} = 25^\circ\text{C}$

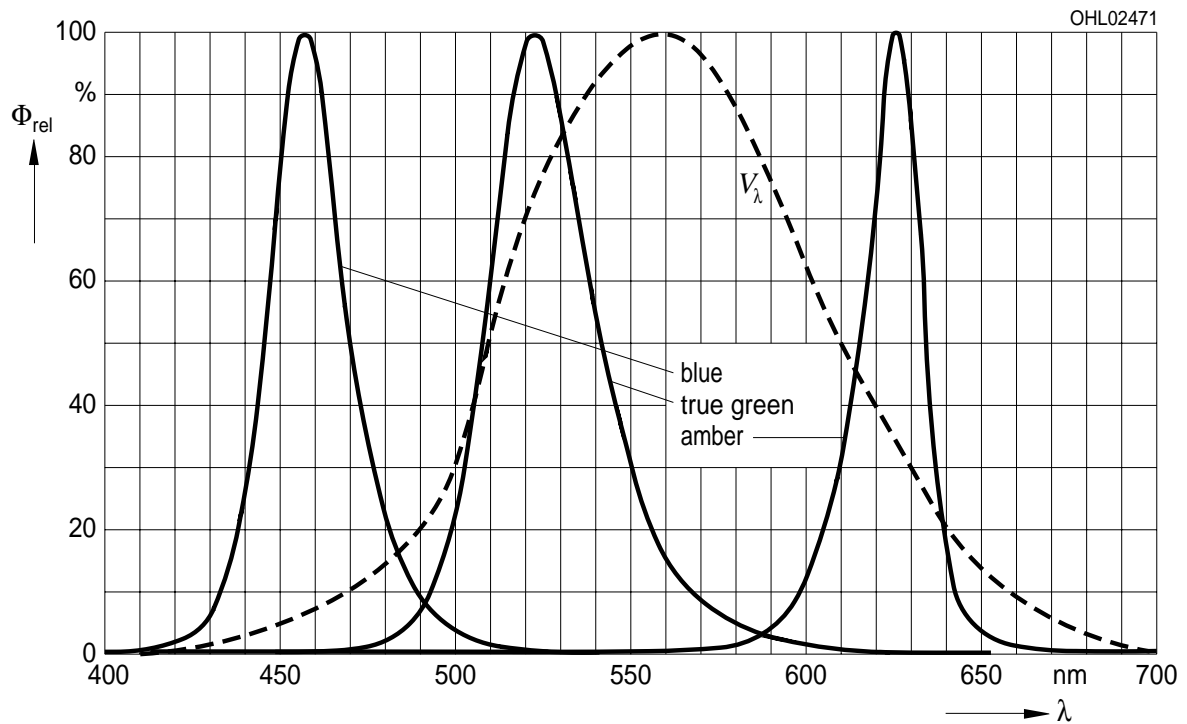


**Relative spektrale Emission**<sup>2) Seite 17</sup>

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

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

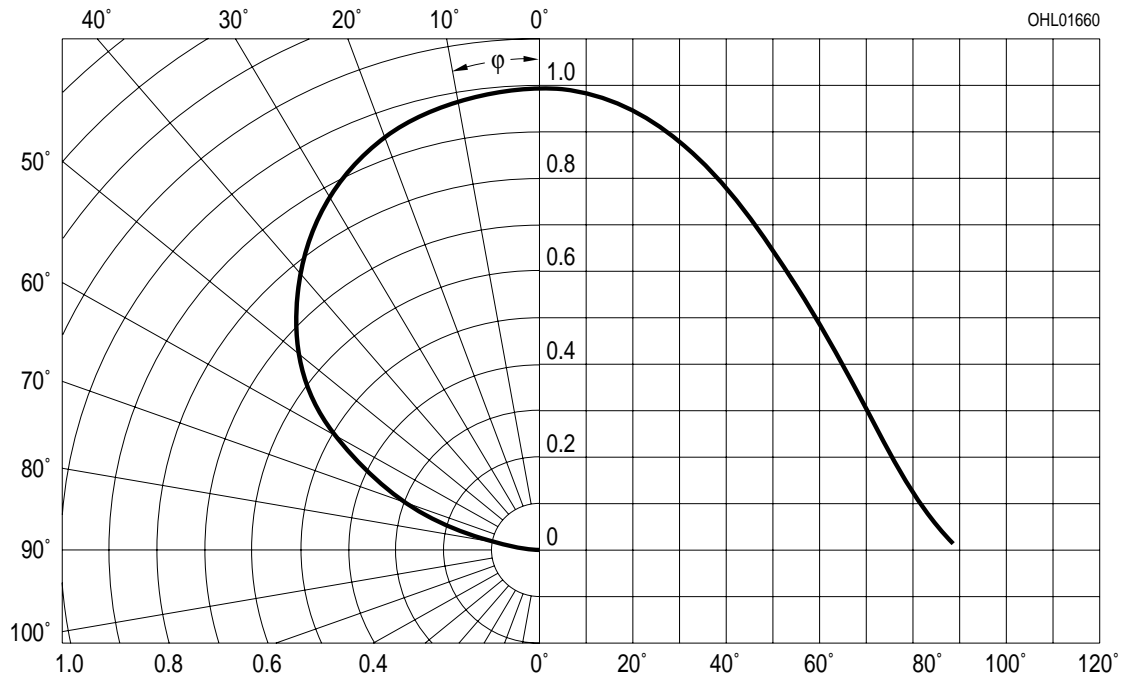
$\Phi_{rel} = f(\lambda)$ ,  $T_{board} = 25\text{ °C}$ ,  $I_F = 750\text{ mA (A) / 500\text{ mA (T, B)}$



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

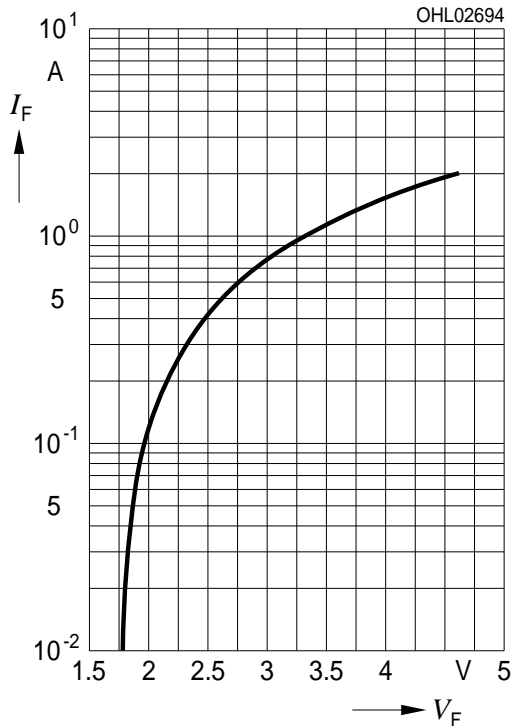
**Radiation Characteristic**<sup>2) page 17</sup>

$\Phi_{rel} = f(\varphi)$ ;  $T_{board} = 25\text{ °C}$



**Durchlassstrom (amber)<sup>2)</sup> Seite 17**  
**Forward Current (amber)<sup>2)</sup> page 17**

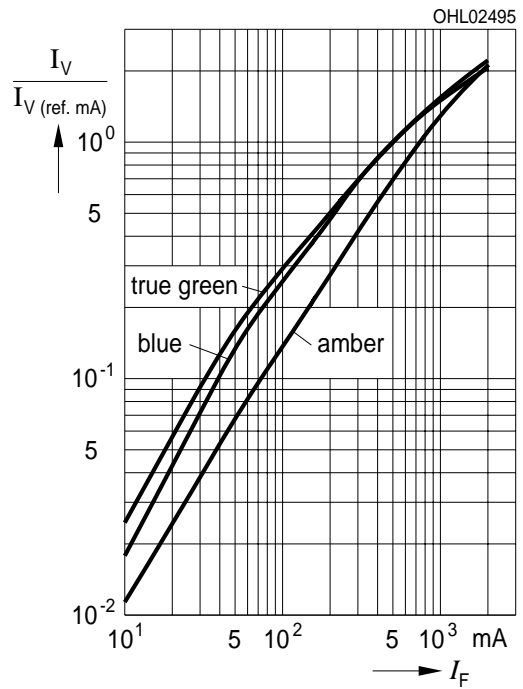
$I_F = f(V_F); T_{board} = 25\text{ °C}$



**Relative Lichtstärke<sup>8)</sup> Seite 17**

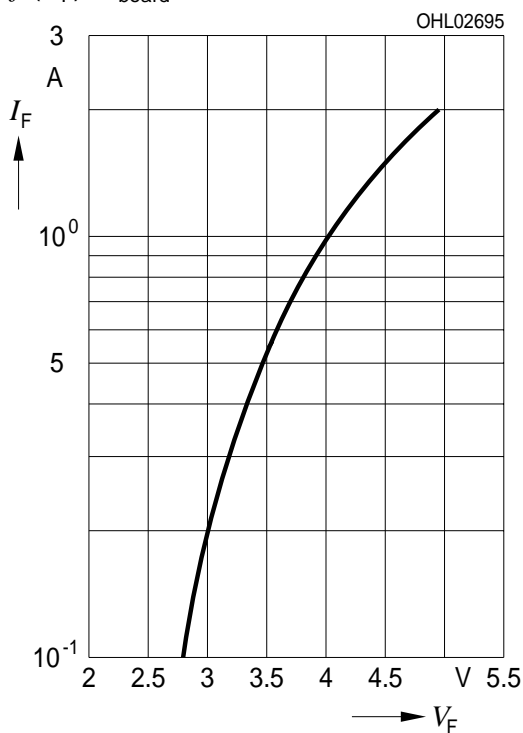
**Relative Luminous Intensity<sup>8)</sup> page 17**

$I_V / I_{V(750\text{ mA (A) / 500 mA (T, B)})} = f(I_F); T_{board} = 25\text{ °C}; t_p = 1\text{ ms}, D = 0,0003$



**Durchlassstrom / (true green / blau)<sup>2)</sup> Seite 17**  
**Forward Current (true green / blue)<sup>2)</sup> page 17**

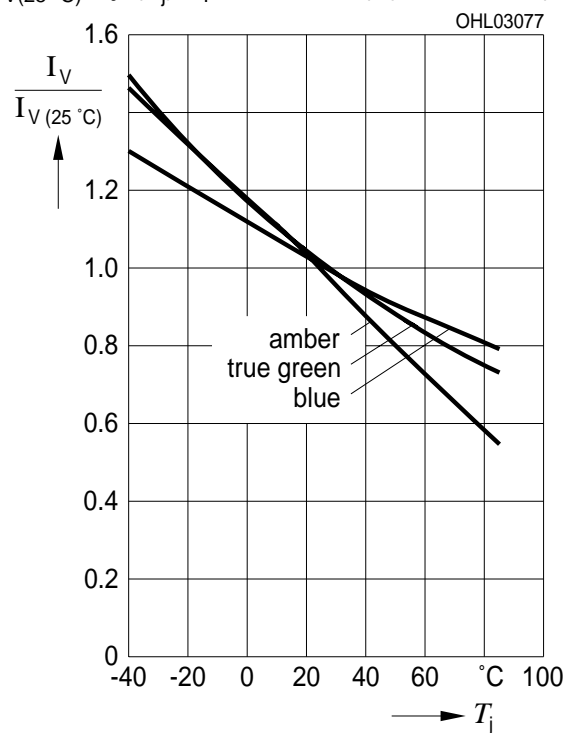
$I_F = f(V_F); T_{board} = 25\text{ °C}$



**Relative Lichtstärke<sup>8)</sup> Seite 17**

**Relative Luminous Intensity<sup>8)</sup> page 17**

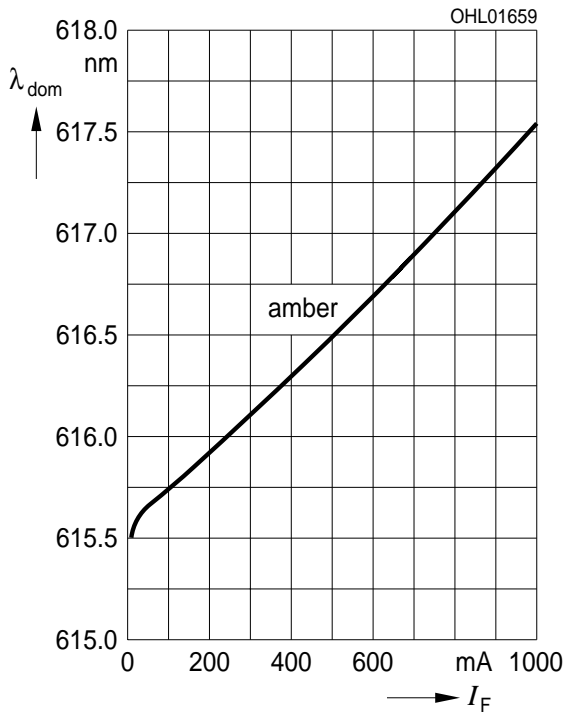
$I_V / I_{V(25\text{ °C})} = f(T_j); I_F = 750\text{ mA (A) / 500 mA (T, B)}$



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

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

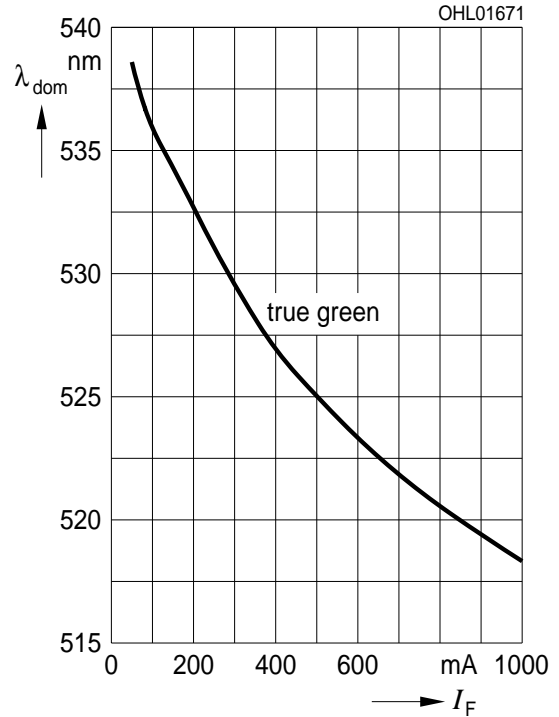
LA,  $\lambda_{\text{dom}} = f(I_F)$ ;  $T_{\text{board}} = 25\text{ }^\circ\text{C}$



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

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

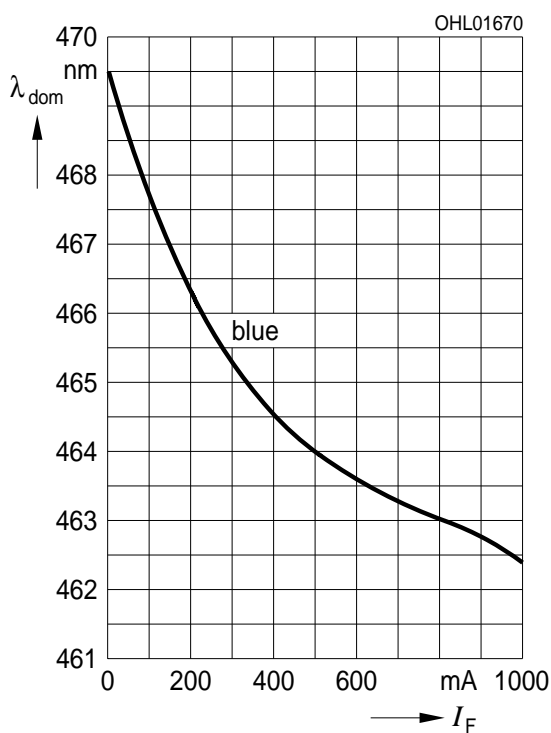
LT,  $\lambda_{\text{dom}} = f(I_F)$ ;  $T_{\text{board}} = 25\text{ }^\circ\text{C}$



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

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

LB,  $\lambda_{\text{dom}} = f(I_F)$ ;  $T_{\text{board}} = 25\text{ }^\circ\text{C}$

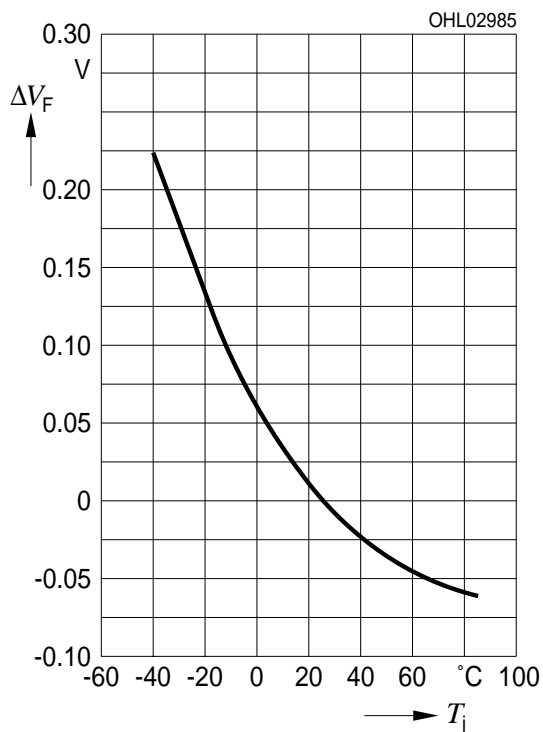




Relative Vorwärtsspannung<sup>2)</sup> Seite 17

Relative Forward Voltage<sup>2)</sup> page 17

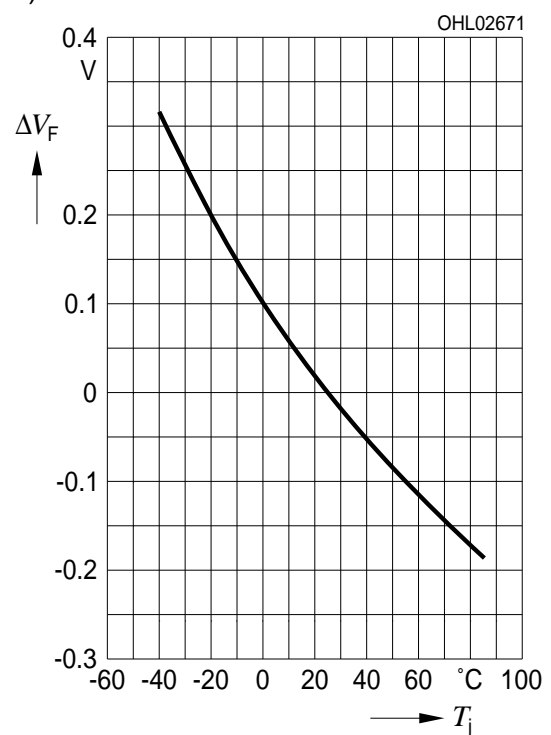
$$\Delta V_F = V_F - V_{F(25\text{ }^\circ\text{C})} = f(T_j); I_F = 750\text{ mA amber}$$



Relative Vorwärtsspannung<sup>2)</sup> Seite 17

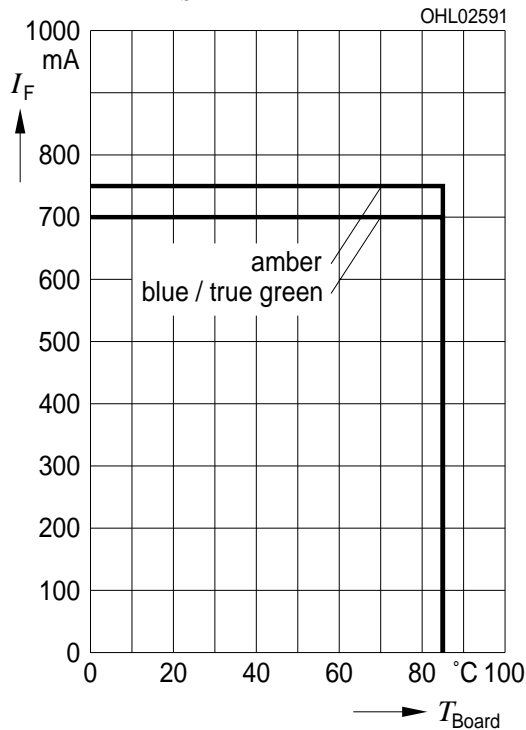
Relative Forward Voltage<sup>2)</sup> page 17

$$\Delta V_F = V_F - V_{F(25\text{ }^\circ\text{C})} = f(T_j); I_F = 500\text{ mA (blue/true green)}$$



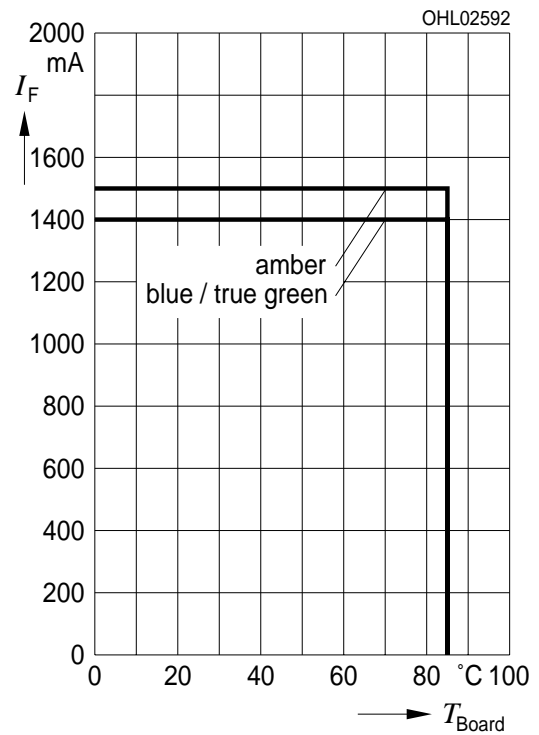
**Maximal zulässiger Durchlassstrom**  
**Max. Permissible Forward Current**

1 Chip on;  $I_F = f(T_S)$



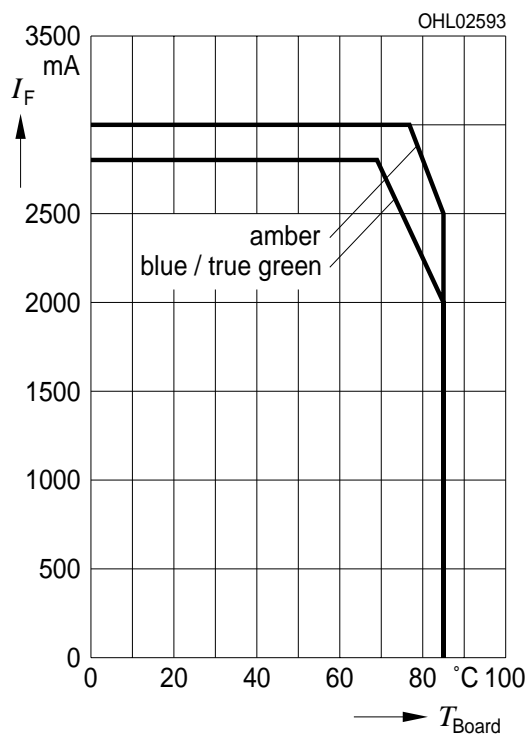
**Maximal zulässiger Durchlassstrom für 2 Chip**  
**Max. Permissible Forward Current for 2 Chip**

(operated parallel; current for single chip is  $I_F/2$ )  $I_F = f(T_S)$



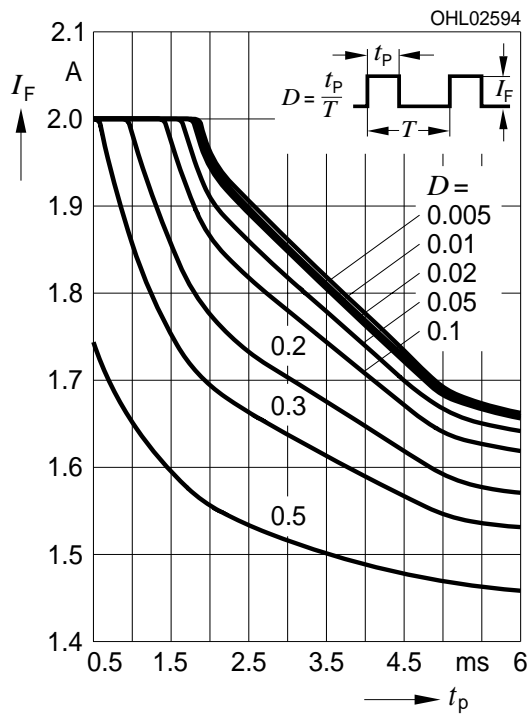
**Maximal zulässiger Durchlassstrom für 4 Chip**  
**Max. Permissible Forward Current for 4 Chip**

(operated parallel; current for single chip is  $I_F/4$ )  $I_F = f(T_S)$



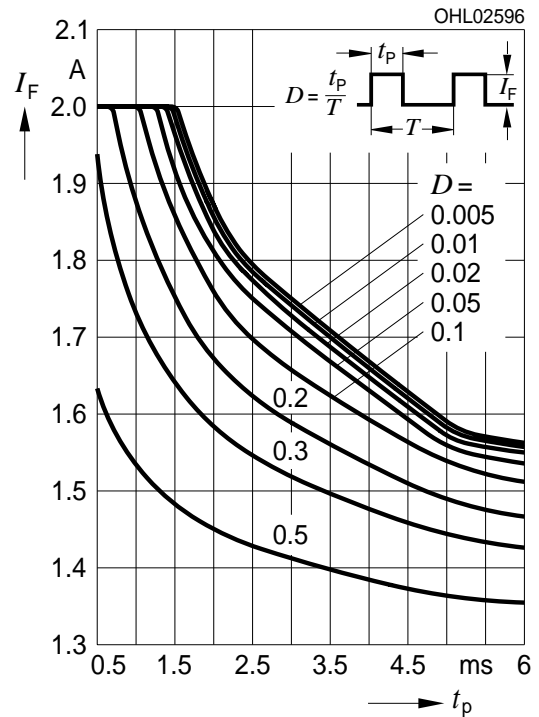
**Zulässige Impulsbelastbarkeit  $I_F = f(t_p)$**   
**Permissible Pulse Handling Capability**

**amber** Duty cycle  $D =$  parameter,  $T_{board} = 25\text{ °C}$   
 1 chip operated



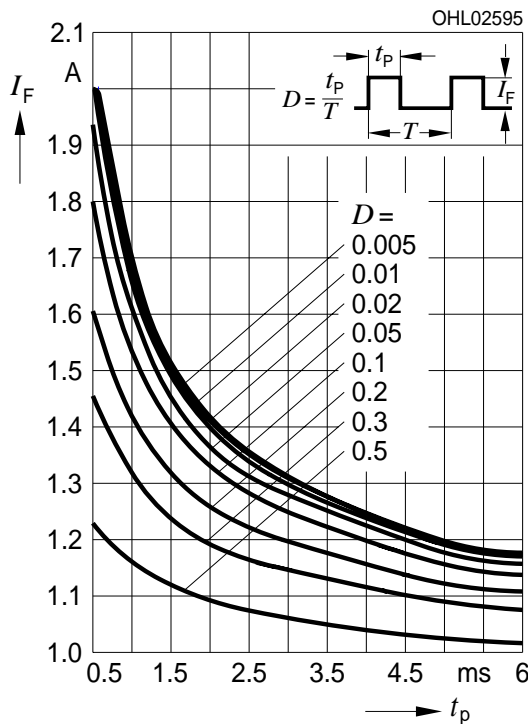
**Zulässige Impulsbelastbarkeit  $I_F = f(t_p)$**   
**Permissible Pulse Handling Capability**

**blue, true green** Duty cycle  $D =$  parameter,  $T_{board} = 25\text{ °C}$   
 1 chip operated



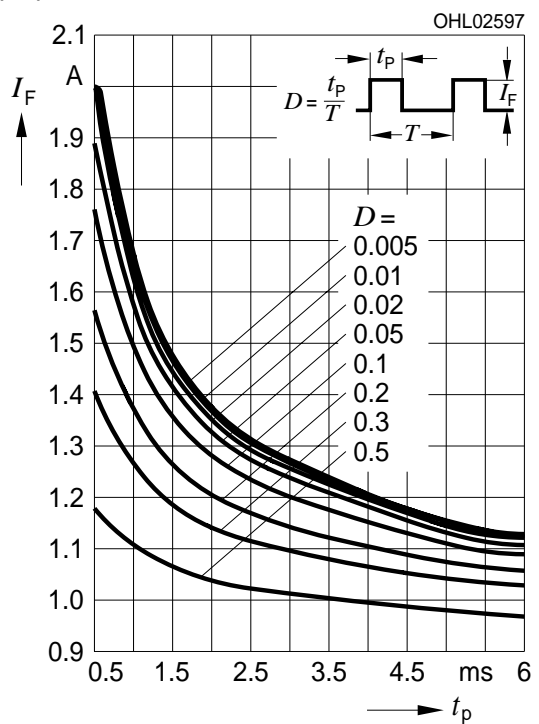
**Zulässige Impulsbelastbarkeit  $I_F = f(t_p)$**   
**Permissible Pulse Handling Capability**

**amber** Duty cycle  $D =$  parameter,  $T_{board} = 85\text{ °C}$   
 1 chip operated



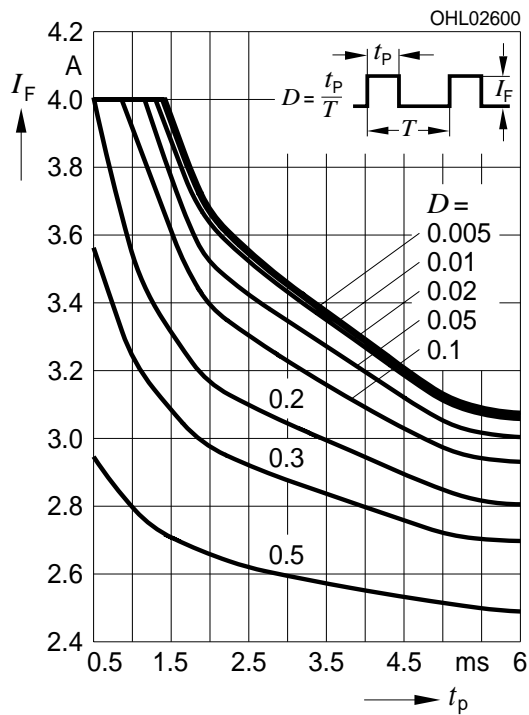
**Zulässige Impulsbelastbarkeit  $I_F = f(t_p)$**   
**Permissible Pulse Handling Capability**

**blue, true green** Duty cycle  $D =$  parameter,  $T_{board} = 85\text{ °C}$   
 1 chip operated



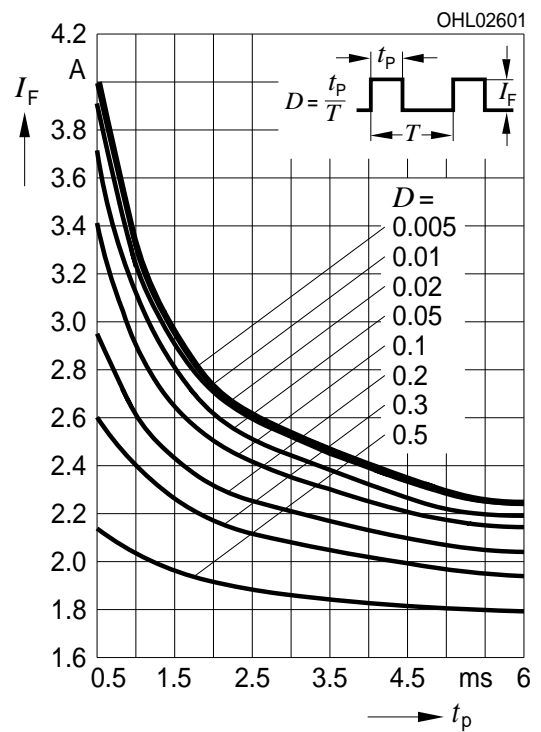
**Zulässige Impulsbelastbarkeit  $I_F = f(t_p)$**   
**Permissible Pulse Handling Capability**

**true green** Duty cycle  $D =$  parameter,  $T_{\text{board}} = 25^\circ\text{C}$   
 2 chips operated parallel; current for single chip is  $I_F/2$

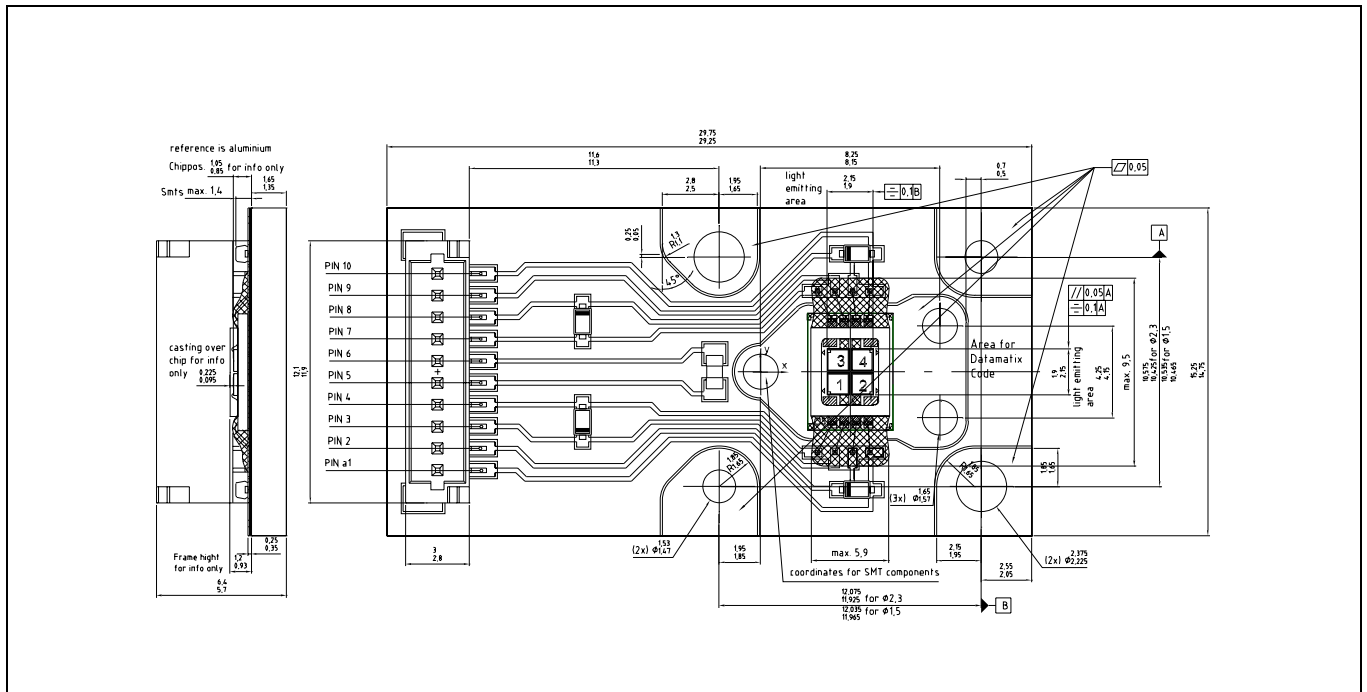


**Zulässige Impulsbelastbarkeit  $I_F = f(t_p)$**   
**Permissible Pulse Handling Capability**

**true green** Duty cycle  $D =$  parameter,  $T_{\text{board}} = 85^\circ\text{C}$   
 2 chips operated parallel; current for single chip is  $I_F/2$



Maßzeichnung<sup>9)</sup> Seite 17  
 Package Outlines<sup>9)</sup> page 17



### Chip-Position:

- 1: Blue
- 2: Green 1
- 3: Green 2
- 4: Amber

### Pin-Assignment:

- a1: Cathode G1
- 2: Anode G1
- 3: Anode B
- 4: Cathode B
- 5: NTC
- 6: NTC
- 7: Cathode G2
- 8: Anode G2
- 9: Anode R
- 10: Cathode R

**Kathodenkennung:**

**Cathode mark:**

**Gewicht / Approx. weight:**

**Markierung**

**mark**

**2 g**

**Verwendeter Stecker / Used male connector on board:**

**Empfohlene Gegenstecker /**

**Recommended female connector for power supply:**

**Kontakt - Pins:**

JST BM 10B-SR SS-TB ([www.jst.com](http://www.jst.com))

JST SHR-10V-S ([www.jst.com](http://www.jst.com))

JST SHR-10V-S-B ([www.jst.com](http://www.jst.com))

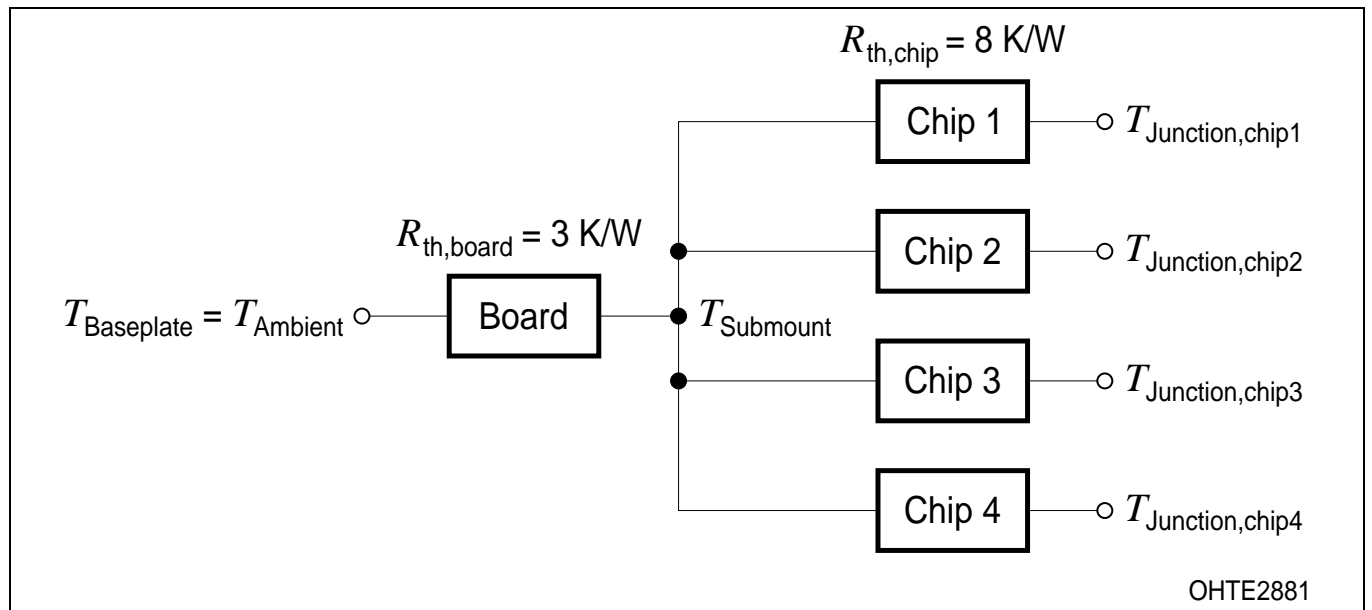
SSH-003T-P0.2 ([www.jst.com](http://www.jst.com))

2006-09-27

13

Ersatzschaltbild für den thermischen Widerstand<sup>2)</sup> Seite 17

Analogon lay out for thermal resistance<sup>2)</sup> page 17

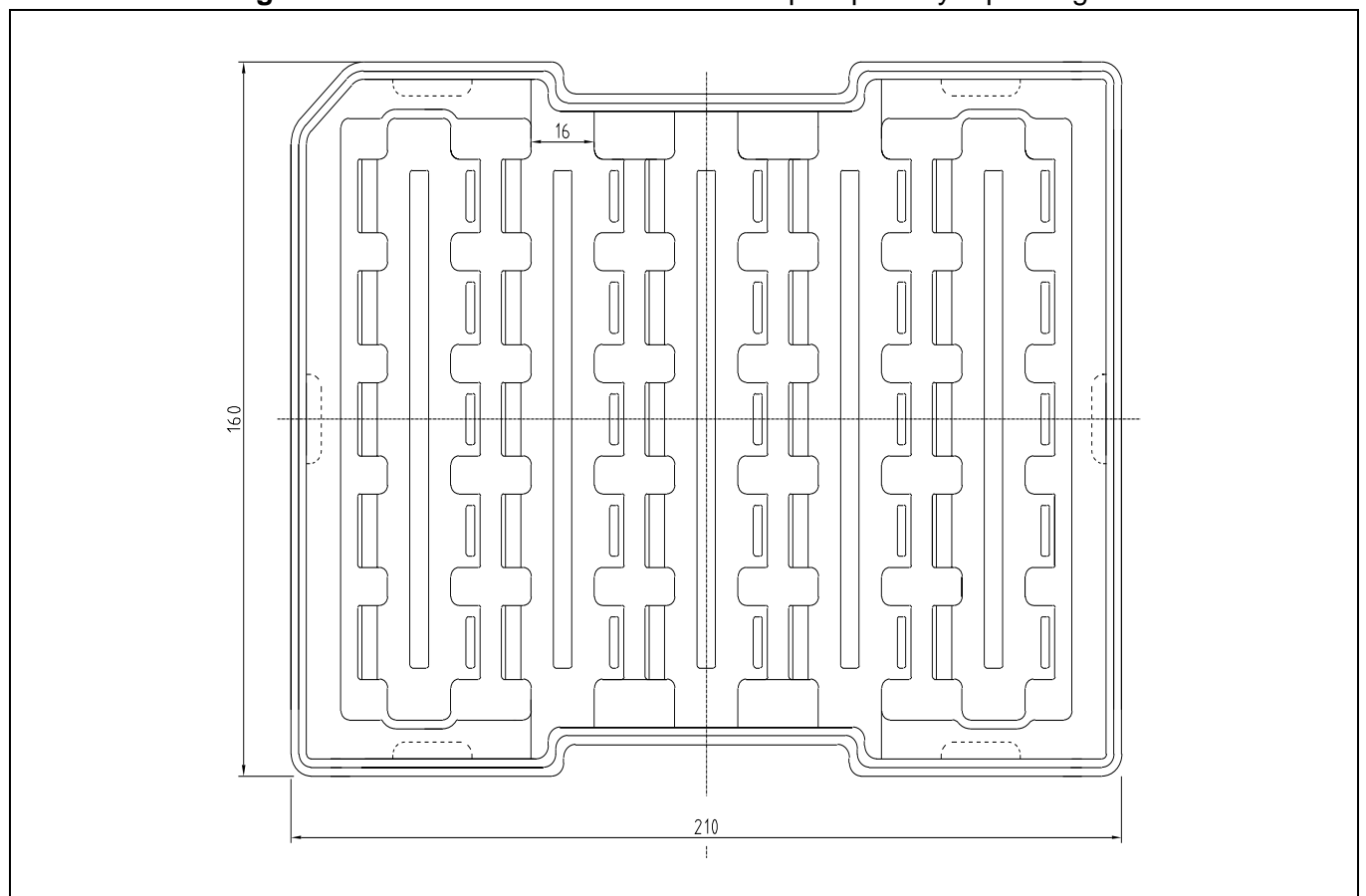


Verpackung<sup>9)</sup> Seite 17

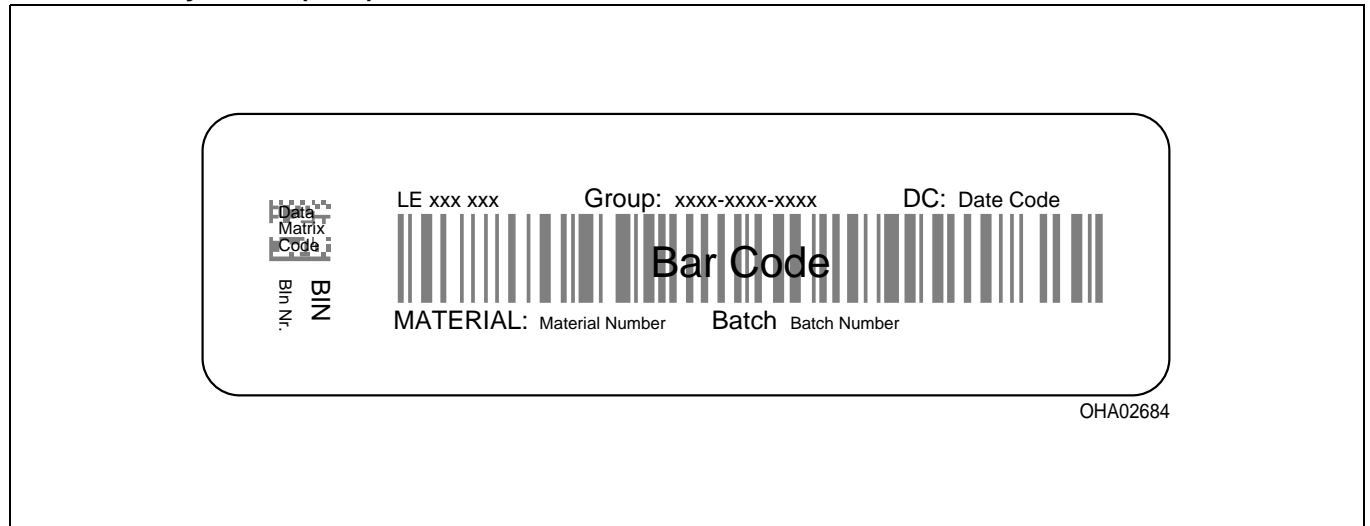
25 St. pro Box = Verpackungseinheit

Method of Packing<sup>9)</sup> page 17

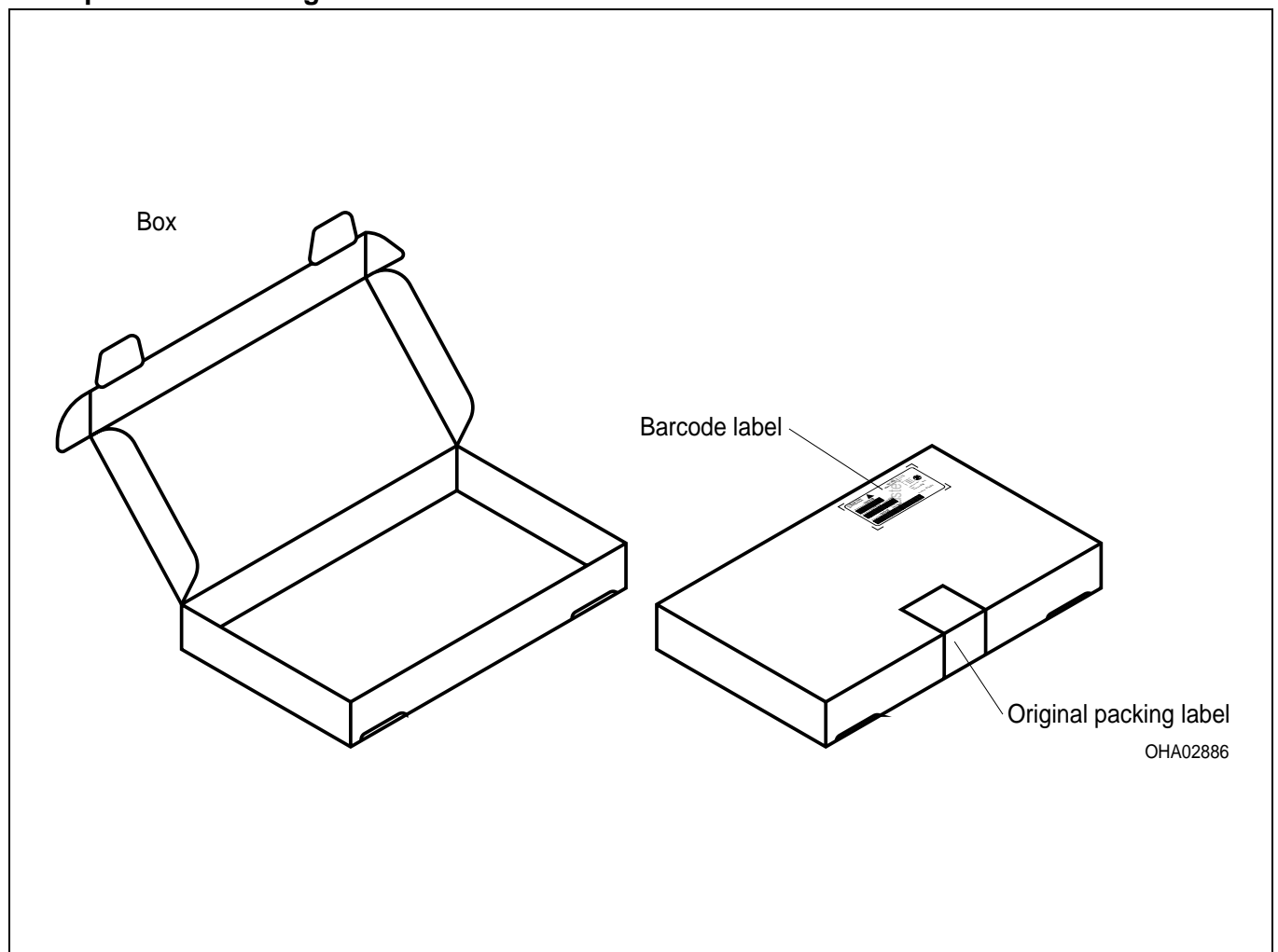
25 pcs. per tray = packing unit



**Barcode-Tray-Etikett (BTL)**  
**Barcode-Tray-Label (BTL)**



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



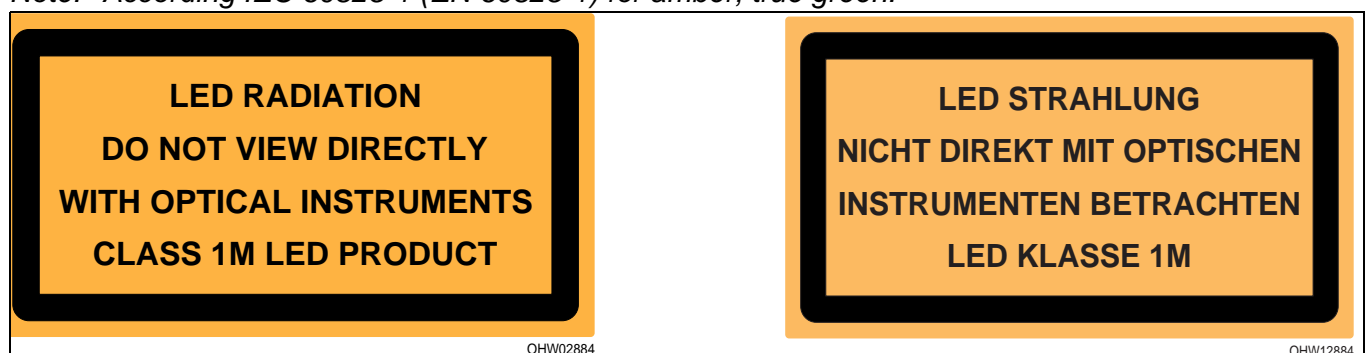
Revision History: 2006-09-27

Previous Version: 2006-09-13

Page	Subjects (major changes since last revision)	Date of change
8	Relative Forward Voltage	2006-08-08

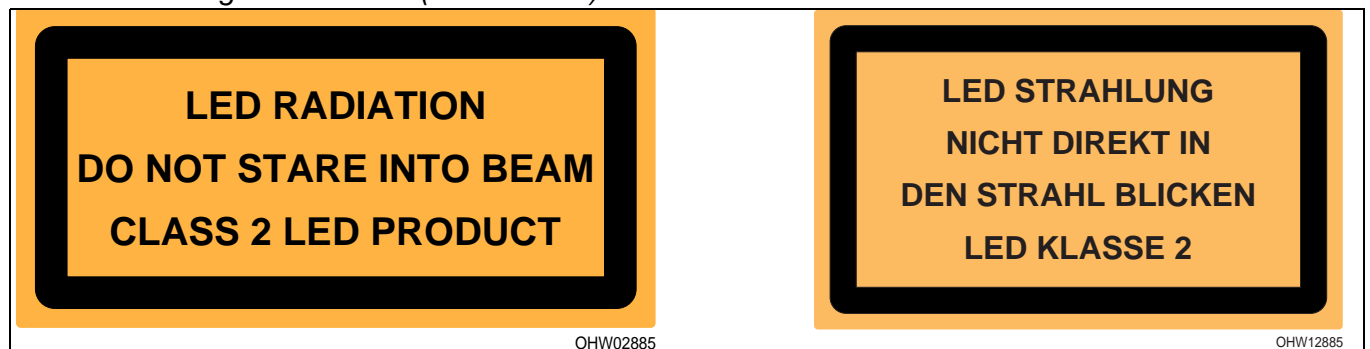
Anm.: Gemäß IEC 60825-1 (EN 60825-1) gilt für amber, true green:

Note: According IEC 60825-1 (EN 60825-1) for amber, true green:



Anm.: Gemäß IEC 60825-1 (EN 60825-1) gilt für blau:

Note: According IEC 60825-1 (EN 60825-1) for blue:

**Attention please!**

The information describes the type of component and shall not be considered as assured characteristics.

Terms of delivery and rights to change design reserved. Due to technical requirements components may contain dangerous substances. For information on the types in question please contact our Sales Organization.

If printed or downloaded, please find the latest version in the Internet.

**Packing**

Please use the recycling operators known to you. We can also help you – get in touch with your nearest sales office. By agreement we will take packing material back, if it is sorted. You must bear the costs of transport. For packing material that is returned to us unsorted or which we are not obliged to accept, we shall have to invoice you for any costs incurred.

**Components used in life-support devices or systems must be expressly authorized for such purpose!** Critical components<sup>10)</sup> page 17 may only be used in life-support devices or systems<sup>11)</sup> page 17 with the express written approval of OSRAM OS.



**Fußnoten:**

- 1) Helligkeitswerte werden mit einer Stromeinprägedauer von 25 ms und einer Genauigkeit von  $\pm 11\%$  ermittelt. Messbedingung für Lichtstärkemessung nach CIE127 Condition A.
- 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) Min.  $\Phi_V$  Werte werden aus den  $I_V$  - Werten berechnet. Die Helligkeitswerte auf Seite 2 wurden ohne Primäroptik gemessen.
- 4) Wellenlängen werden mit einer Stromeinprägedauer von 25 ms und einer Genauigkeit von  $\pm 1$  nm ermittelt.
- 5) Spannungswerte werden mit einer Stromeinprägedauer von 1 ms und einer Genauigkeit von  $\pm 0,1$  V ermittelt.
- 6) Für den Fall, dass eine Optik wie z. B. eine Halbsphärenlinse als Primäroptik verwendet wird, kann der Lichtfluss bis zu 40% für rot und grün und 36% für blau erhöht werden.
- 7) Die R-T-Kurve eines NTC läßt sich in einem engen Bereich um den spezifizierten Wert herum in erster Näherung durch einen exponentialen Zusammenhang beschreiben. Sofern eine detailliertere Beschreibung der R-T-Kurve für die Praxis nötig ist, können eine genauere Formel und entsprechende tabellierte Werte bei EPCOS gefunden werden.
- 8) Im gestrichelten Bereich der Kennlinien muss mit erhöhten Helligkeitsunterschieden zwischen Leuchtdioden innerhalb einer Verpackungseinheit gerechnet werden.
- 9) Maße werden wie folgt angegeben: mm (inch).
- 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  $\pm 11\%$ . Condition for luminous intensity measurement acc. to CIE127 condition A
- 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) Min.  $\Phi_V$  values are calculated from  $I_V$  values. Brightness values stated on page 2 are measured without primary optics.
- 4) Wavelengths are tested at a current pulse duration of 25 ms and a tolerance of  $\pm 1$  nm.
- 5) Forward voltages are tested at a current pulse duration of 1 ms and a tolerance of  $\pm 0.1$  V.
- 6) If an optic, such as a hemispherical lens is added, the luminous flux values can be increased up to 40% for red and green and 36% for blue.
- 7) The R-T-Curve of an NTC thermistor can be roughly described in a restricted range around the rated temperature. If a more precise description of the R/T curve is required for practical applications a refined formula and the corresponding tabulated values can be found at EPCOS
- 8) In the range where the line of the graph is broken, you must expect higher brightness differences between single LEDs within one packing unit.
- 9) Dimensions are specified as follows: mm (inch).
- 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.

Published by  
**OSRAM Opto Semiconductors GmbH**  
 Wernerwerkstrasse 2, D-93049 Regensburg  
[www.osram-os.com](http://www.osram-os.com)  
 © All Rights Reserved.

EU RoHS and China RoHS compliant product



此产品符合欧盟 RoHS 指令的要求；

按照中国的相关法规和标准，不含有毒有害物质或元素。