

# PointLED® – It's nice to be different

## Applikationsschrift

---

### Abstrakt

Die vorliegende Applikationsschrift gibt einen Einblick in die universal einsetzbare und vielseitig montierbare Lichtquelle der Produktfamilie der PointLED®.

Es wird dabei ein grundlegender Überblick über den Aufbau der LED, sowie den optischen und elektrischen Eigenschaften und Performance gegeben.

Auf die einzigartige und vielseitige Montagefähigkeit der PointLED® wird zudem näher eingegangen.

### PointLED®

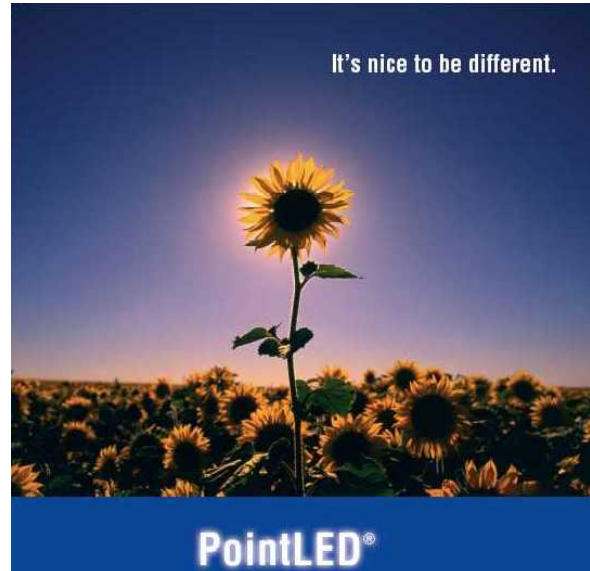
Die PointLED® Produktfamilie unterscheidet sich bereits auf den ersten Blick von den anderen auf dem Markt verfügbaren, konventionellen SMT LEDs.

In Gegensatz zu den herkömmlichen SMT LEDs besitzt die PointLED® kein viereckiges Gehäuse, sondern wurde als rundes Bauteil entwickelt und aufgebaut.



**Bild 1: PointLED® von OSRAM Opto Semiconductors**

Gegenüber der rechteckigen Bauform hat das runde Gehäuse den Vorteil, dass es pass-genau in eine einfache Bohrung einsetzen werden kann.



Auf diese Weise eröffnet sich, neben der normalen Befestigung auf der Oberfläche (SMT), die Möglichkeit zu einer perfekten, flachen „Through-Hole“ Montage auf der Leiterplatte.

Man erreicht damit, dass das Gehäuse in der Leiterplatte verschwindet und nicht über die Oberfläche herausragt.

Die beiden Oberflächen bilden vielmehr eine ebene Fläche, die frei von Hindernissen für das Anschließen oder Aufbringen weiterer Komponenten ist, wie z.B. eines Lichtleiters, eines Schalters oder einer Tastatur.

Konventionelle SMT LEDs sitzen dagegen direkt auf der Leiterplattenoberfläche, oder werden mit Reverse Gulwing Kontakten auf der Rückseite befestigt, wo sie ihr Licht durch eine darüber angeordnete Bohrung abstrahlen.

Abhängig vom Durchmesser der Bohrung kann es bei den Reverse Gulwing LED aber vorkommen, dass ein Teil des abgegebenen Lichts durch die Leiterplatte abgeschattet wird, und so für die Anwendung nicht genutzt werden kann.

Zudem tritt mit zunehmender Dicke der Leiterplatte eine Einengung des Abstrahlwinkels auf.

Für einen Einsatz in einem Aufbau mit mehreren Leiterplattebenen ist aber auch eine Reverse Gulwing LED, aufgrund der voll wirksamen Bauhöhe ( $\geq 2\text{mm}$ ), nicht bzw. nur bedingt geeignet. Das Bauteil vergrößert entweder die Gesamtdicke des Aufbaus oder beeinflusst bzw. beeinträchtigt die Lage der anderen Komponenten auf der nächsten Ebene.

Als einzige Ausnahme bei den herkömmlichen, rechteckigen SMT LEDs bietet die Mini TOPLED Santana<sup>®</sup> mit speziell gebogenen Anschlusskontakten eine ähnlich vergleichbare Montage Technik wie die PointLED<sup>®</sup>.







Im Vergleich dazu besitzt die Mini TOPLED Santana<sup>®</sup> aber ein größeres Gehäuse, und ist eher für normal starke Leiterplatten ( $\geq 1\text{mm}$ ) optimiert. Auch zeigt sie eine um ca. 20% geringere Helligkeit, und benötigt für die Montage eine deutlich größere Bohrung ( $\varnothing = 2.7\text{mm}$ ).


Eine direkte Einpassung in die Leiterplatte kann man auch hier realisieren, jedoch nur mit einer viereckigen Ausfräsung.

Diese ist preislich jedoch um ca. einen Faktor 3 bis 10 teurer als eine einfache runde Bohrung.



Verwendung findet die vielseitige PointLED<sup>®</sup> auf den unterschiedlichsten Gebieten, besonders für Anwendungen bei denen der verfügbare Platz kritisch ist, stellt sie die ideale Wahl dar.

Abhängig von der verwendeten Chiptechnologie kann die PointLED<sup>®</sup> so als universelle Lichtquelle in den folgenden Bereichen eingesetzt werden:

-  Hinterleuchtung (LCD, Schalter, Tasten, Werbebeleuchtung)
-  Ersatz von Kleinstglühlampen
-  Markierungsbeleuchtung (z.B. Stufen, Fluchtwege, u.ä.)
-  Signal- und Symbolleuchten
-  Einkopplung in Lichtleiter
-  Optischer Indikator

-  Effektbeleuchtung (Mobiltelefon, PC, u.ä.)

Darüber hinaus ist sie aufgrund ihrer hohen Qualität und Zuverlässigkeit auch für Anwendungen im Automotiv-Bereich geeignet, wie z.B. bei:

-  Innenbeleuchtung (z.B. Instrumentenbeleuchtung, u.ä.)
-  Bremsleuchten (CHMSL)

Mit ihren Eigenschaften und der erweiterten Montagefähigkeit stellt die PointLED<sup>®</sup> damit die ultimativ flexible LED Wahl dar, und gibt den Entwicklern enorme Freiheitsgrade und eröffnet neu Wege und Optionen.

## Aufbau und Merkmale

Der Aufbau der PointLED<sup>®</sup> stellt die perfekte Kombination aus fortschrittlicher Gehäuse und moderner Chip-Technologie dar.

Mit dem charakteristischen runden und flachen Miniaturgehäuse, bestehend aus weißem Kunststoff, Leadframe und Verguss, ist sie die kleinste, auf dem Markt erhältliche Lichtquelle mit integriertem Reflektor (Bild 2).

Speziell entwickelt für Anwendungen mit extrem begrenztem Platzangebot hat die PointLED<sup>®</sup> einen Durchmesser von nur 2mm und eine Gesamthöhe von 0,775mm. Der Reflektor selbst besitzt dabei lediglich eine Höhe von 0,5mm und lässt sich infolgedessen ideal in dünne Leiterplatten integrieren.

Besonderes Augenmerk wurde bei der Entwicklung des Gehäuses auf die Flexibilität hinsichtlich der Montagetechniken gelegt. Aufgrund ihres Designs ist die PointLED<sup>®</sup> daher für beide Varianten geeignet – für die normale Oberflächentechnologie (SMT) und die Through-Hole Montage.

Wie alle LEDs von OSRAM Opto Semiconductors erfüllt auch die PointLED<sup>®</sup> Produktfamilie die gültige RoHS Richtlinie und enthält kein Blei, oder andere gefährliche Substanzen.

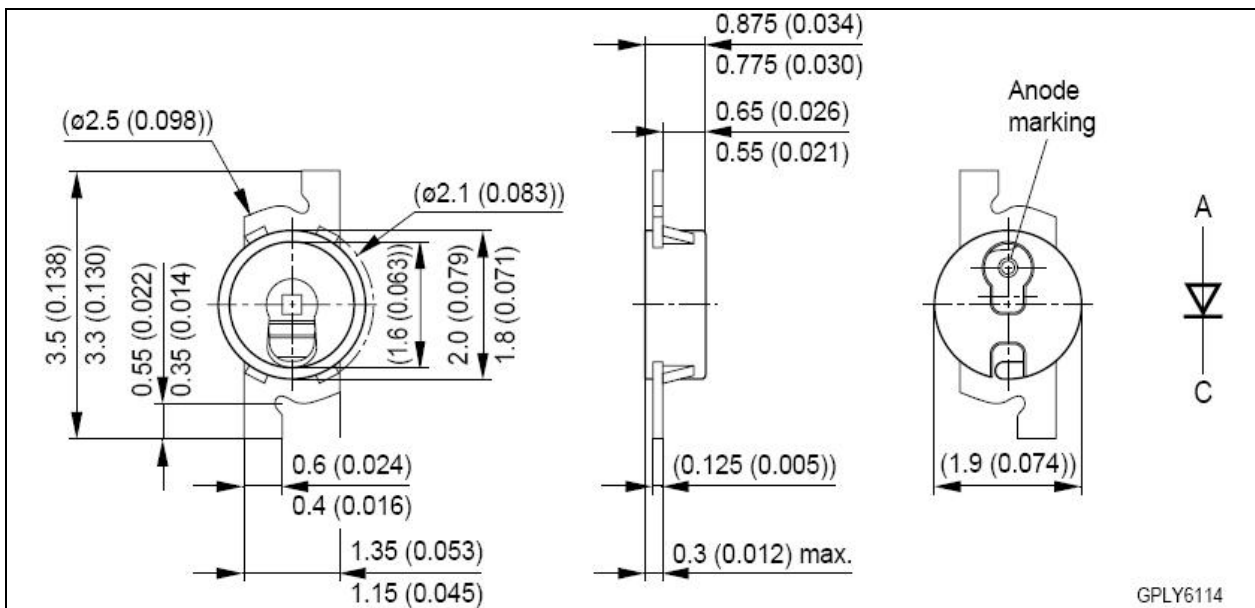


Bild 2: Abmessungen der PointLED® (Beispiel LW P4SG)

## PointLED® Produktfamilie

Ein weiterer bedeutender Vorteil der PointLED® Produktfamilie zeigt sich durch das anpassungsfähige Vergusskonzept.

Dieses ermöglicht, sowohl die Verwendung eines einfachen klaren Verguss, als auch die Verwendung von eingefärbten Silikonem für die Farbkonversion (bei Weiß).

In Kombination mit den verschiedenen Chiptechnologien ist damit die Herstellung aller Farben möglich, und man bekommt LEDs mit erhöhter Lebensdauer.

Die erhältliche Produktpalette erstreckt sich dabei ausgehend von den normalen LED-Typen mit Standardchiptechnologie, über mehrere Low Current LEDs für Niedrigstrom Anwendungen, bis hin zu den hoch effizienten PointLED® Varianten mit der neuesten Dünnschicht Chiptechnologie.

Vergleicht man die Helligkeiten der verschiedenen PointLED® Typen mit anderen größeren LEDs, wie z.B. der TOPLED®, so zeigt sich, dass trotz der kleinen Abmessung die gleichen optischen Wirkungsgrade ( $\geq 40 \text{ lm/W}$ ) und Helligkeitswerte erreicht werden.

Die nachfolgende Tabelle 1 gibt eine Zusammenfassung der verschiedenen Versionen, mit ihrer Typbezeichnung, Farbe, Wellenlänge und der typischer Helligkeit bei dem jeweiligen Gruppierungsstrom.

## Verarbeitung

Die Lieferung der PointLED® erfolgt gegurtet (Tape) und auf Rolle (Reel).

Die Gurte sind dabei an die entsprechende Montagetechnik angepasst, so dass ein individueller Gurt für die Montage von oben bzw. von unten zu Verfügung steht, und die LEDs jeweils mit der richtigen Ausrichtung entnommen werden können (Bild 3).

Die benötigte Gurtung sollte man daher bereits bei der Bestellung der LED berücksichtigen (Bild 4).

Im Bezeichnungsschema der PointLED® wird die Montage von oben mit dem zusätzlichen Buchstaben „F“ (= Flipped) gekennzeichnet.

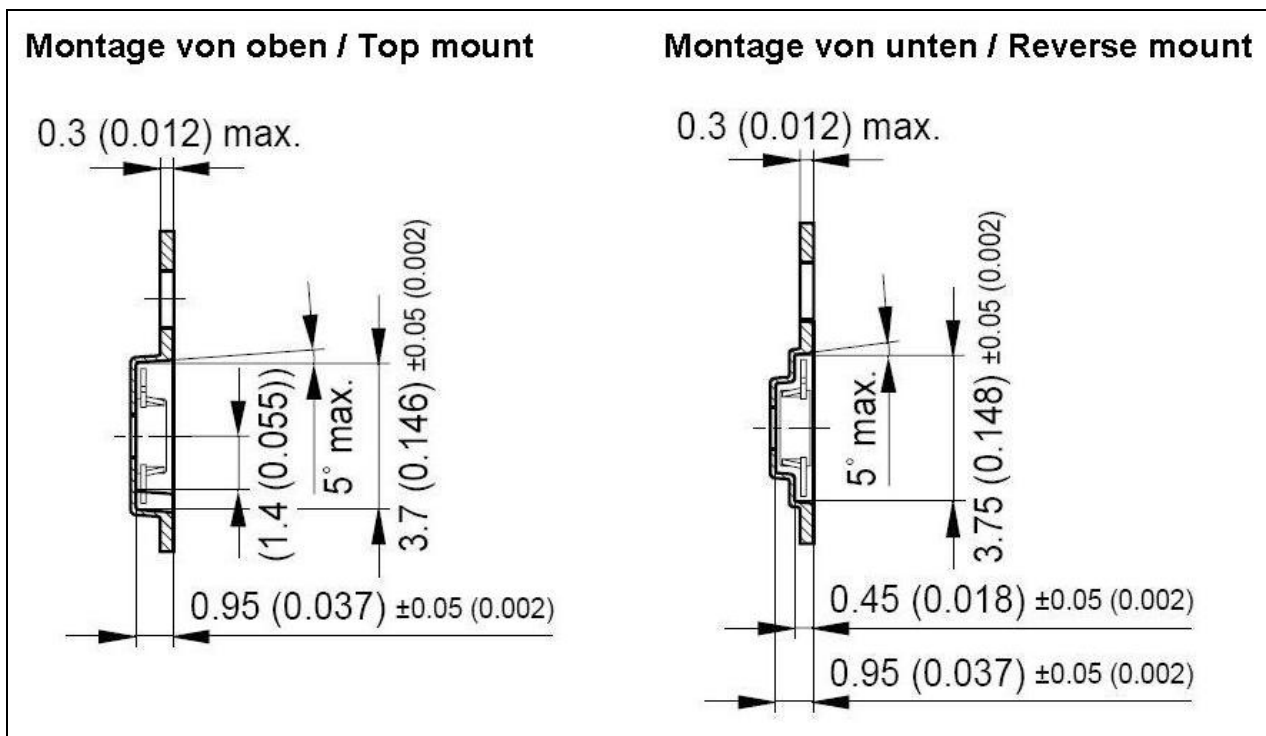
Die Montage von unten – Standardtechnik der PointLED® Gruppe – wird in der Bezeichnung nicht zusätzlich gekennzeichnet.

BEZEICHNUNG	FARBE	WELLENLÄNGE	HELLIGKEIT (TYP.)
<b>POINTLED® MIT STANDARD CHIPTECHNOLOGIE</b>			
LA P47B	Amber	617 nm	500 mcd @ 30 mA
LY P47B	Yellow	587 nm	560 mcd @ 30 mA
LY P476	Yellow	587 nm	180 mcd @ 20 mA
LO P476	Orange	605 nm	224 mcd @ 20 mA
LW P473	White	x/y 0.32/0.31*	180 mcd @ 10 mA
<b>POINTLED® MIT LOW CURRENT CHIPTECHNOLOGIE</b>			
LS P47K	Super Red	630 nm	6 mcd @ 2 mA
LY P47K	Yellow	587 nm	9 mcd @ 2 mA
LG P47K	Green	570 nm	5 mcd @ 2 mA
<b>POINTLED® MIT DÜNNFILM CHIPTECHNOLOGIE</b>			
LS P47F	Super Red	633 nm	800 mcd @ 30 mA
LR P47F	Red	625 nm	1000 mcd @ 30 mA
LA P47F	Amber	617 nm	1600 mcd @ 30 mA
LY P47F	Yellow	590 nm	1000 mcd @ 30 mA
LT P4SG	True Green	528 nm	1000 mcd @ 20 mA
LB P4SG	Blue	470 nm	350 mcd @ 20 mA
LW P4SG	White	x/y 0.33/0.33*	1200 mcd @ 20 mA

\* Farbkoordinaten gemäß CIE 1931(weiß)

Stand der Helligkeiten August 2007

**Tabelle 1: Übersicht der PointLED® Produktpalette von OSRAM Opto Semiconductors**



**Bild 3: Gurtung der PointLED® entsprechend der individuelle Montage**

**Standard method of taping / Standard Gurtung:**

LED taped to use for reverse mount / LED gegurtet für Montage von unten

L A P 4 7 B - T2 V1 - 2 4 - 1 - 3 0 - R 1 8 - Z

**Special method of taping / Spezial Gurtung**

→ Flipped LED in tape for top mount / Umgedrehte LED für Montage von oben

L A P 4 7 B - T2 V1 - 2 4 - 1 - 3 0 - R 1 8 **F** - Z

**Bild 4: Individuelle Bezeichnung der PointLED® entsprechend der Montagetechnik**

Auf jedem Reel befindet sich jeweils nur eine einzige Helligkeitsgruppe, und eine einzelne Wellenlängengruppe pro Farbe. Das heißt, dass von der bestellbaren Familiengruppe, die aus mehreren Helligkeitsgruppen besteht, enthält ein Gurt nur eine Einzige der Gruppen.

Generell ist die PointLED® kompatibel mit dem existierenden industriellen SMT-Verarbeitungsprozess, so dass für die Montage alle gängigen Bestücketechniken verwendet werden können.

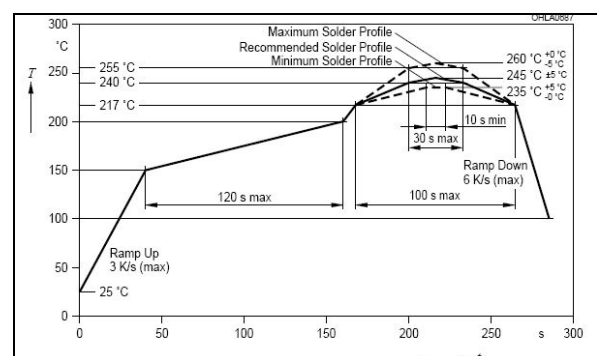
Bei den Varianten mit Silikon-Verguss ist jedoch zu beachten, dass eine direkte Beanspruchung oder Belastung des Silikons, z.B. mit dem Ausstosser oder der Pick-up Nadel, zu vermeiden ist.

Dies kann zu einer Beschädigung der LED führen (s.a. Applikationsschrift Handling of Silicone Resin LEDs).

Für die Befestigung der Bauteile empfiehlt sich ein Single IR-Reflow Standard-Lötverfahren, wobei als Lot eine übliche bleifreie SnAgCu Metall-Legierung zum Einsatz kommt.

Bild 5 zeigt die Lötbedingungen bzw. den Temperaturverlauf für das bleifreie Löten der PointLED® Produktfamilie.

Bei der Verarbeitung sollte man darüber hinaus berücksichtigen, dass die LED aufgrund ihres Miniatur-Gehäuses keine ESD-Schutzdiode enthält.

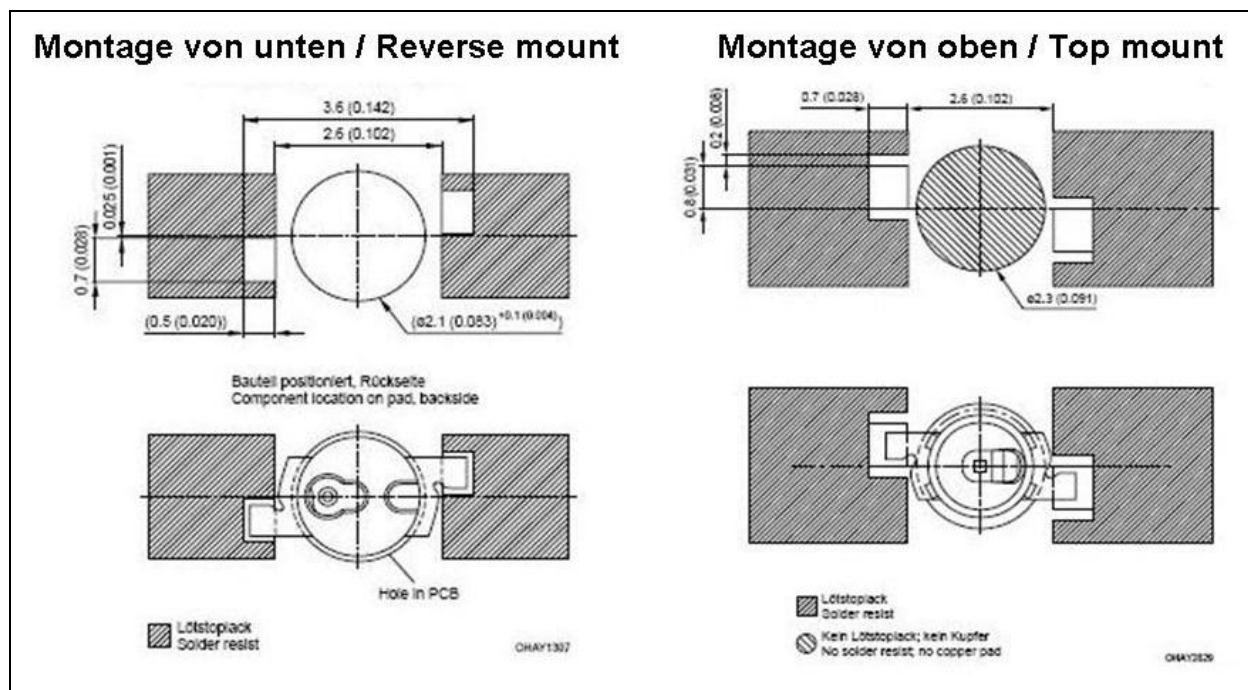


**Bild 5: IR-Reflow Lötprofil für bleifreies Löten**

Abhängig von der eingesetzten Chiptechnologie, sind daher einige PointLED® Typen sensitiv gegenüber elektrostatischen Entladungen (ESD). Es empfiehlt sich entsprechende Schutzmaßnahmen (z.B. Erdungsarmband, Erdung der Anlagen, etc.) zu treffen und einzuhalten.

Die Vorbehandlung der LEDs sollte je nach Typ dem JEDEC Level 2 oder Level 4 entsprechen (siehe Datenblatt).

Für eine optimale Befestigung der LED auf der Leiterplatte, und um damit die Performance der LED sicherzustellen, ist es meistens von Vorteil das empfohlene Lötpad zu übernehmen.



**Bild 6: Lötpad der PointLED® für Top – und Reverse Montage**

Bei der PointLED® Produktfamilie wurden beim Design der Löt pads neben den Charakteristiken der LED, das thermische Verhalten und die verschiedenen Montagearten berücksichtigt. Die Padgeometrien wurden zudem hinsichtlich einer verbesserten Wärmeableitung optimiert. In Bild 6 sind die Löt pads für die zwei individuellen Montagetechniken dargestellt.

Das Merkmal beim Löt pad für die Montage von oben ist, dass die Leiterplatte an der Ablage stelle der LED frei von Kupfer und Löt stopplack sein muss.

Berücksichtigt man dies nicht, kann es vor kommen, dass sich nur eine ungenügende Lotverbindung zwischen Löt pad und LED-Kontakt wegen des größeren Zwischenraums aus bildet.

Dies kann verstärkt beobachtet werden, wenn nur dünne Schichten Lotpaste aufgetragen werden.

### Montage der PointLED®

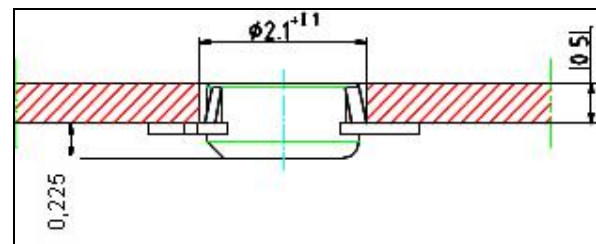
Der bedeutsamste Vorteil der PointLED® Gruppe ist ihre einzigartige und vielseitige Montagefähigkeit.

Standardmäßig für die extrem flache Through-Hole Montage entwickelt, kann sie

zusätzlich, wie eine einfache Toplooker LED, normal von oben direkt auf die Leiterplatte montiert werden.

### Though-Hole Montage

Bei der Through-Hole Montage wird die LED auf der Rückseite der Leiterplatte in eine Bohrung mit einem Durchmesser von 2,1mm versenkt. Die Ansteuerung der PointLED® erfolgt von der Rückseite.



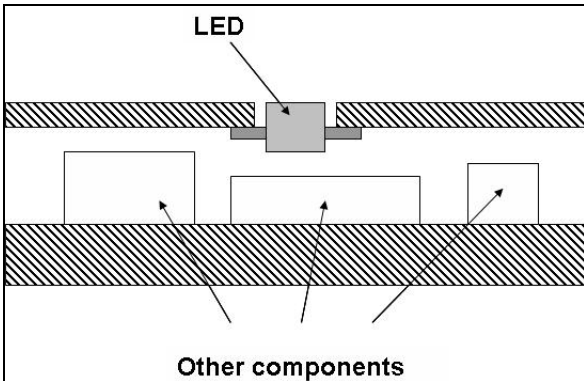
**Bild 7: Through-Hole Montage**

Eingebettet in eine dünne Leiterplatte mit einer Stärke von 0,5mm entsteht durch das bündige Abschließen der beiden Oberflächen eine plane Einheit.

Diese kann für weitere Aufbauten, das Anbringen anderer Komponenten oder für weitere Schaltkreise genutzt werden kann.

Auf der Rückseite der Leiterplatte ragt die LED selbst nur 0,225mm heraus.

In einem mehr lagigen Leiterplattenverbund hat dies den Vorteil, dass bei der Platzierung der Komponenten auf der nachfolgenden Ebene keine Rücksicht genommen werden muss, da der minimal herausragende Teil der PointLED® keine Beeinträchtigung darstellt.

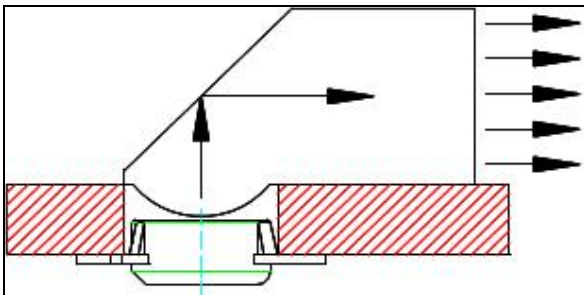


**Bild 8: Sitz der PointLED im Stackaufbau**

Bei der Verwendung von dickeren Leiterplatten (>0,5mm) sitzt die LED etwas unterhalb der Oberfläche.

Dabei kommt es abhängig von der Stärke der Leiterplatte auch hier, ähnlich den Reverse Gulwing LEDs, zu einer Einengung der Abstrahlcharakteristik. Jedoch ist diese wesentlich unbedeutender.

Als Beispiel zeigt Bild 9 einen Aufbau der PointLED® mit einer 1mm dicken Leiterplatte. Ziel ist dabei, das abgestrahlte Licht in einen Lichtleiter einzukoppeln, und an der abgeschrägten Stirnfläche um 90° umzulenken.



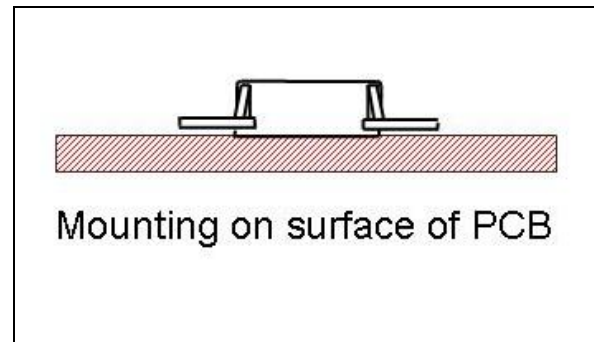
**Bild 9: PointLED® mit Lichtleiter**

Die Bohrung dient dabei gleichzeitig zur exakten Ausrichtung und Ankopplung der Lichtleiter an die LED.

### SMT - Montage

Aufgrund ihres flachen Designs und mit Berücksichtigung des entsprechenden Löt-pads ist die PointLED® auch für die Montage von oben (SMT) geeignet.

Die LED kann dabei ganz normal direkt auf die Leiterplatte gesetzt werden.



**Bild 10: SMT Montage der PointLED®**

## Zusammenfassung

Mit ihren kleinen Abmessungen und der vielseitigen Montagefähigkeit stellt die PointLED® eine universell einsetzbare Lichtquelle dar.

Darüber hinaus ist sie durch die Möglichkeit zur nahezu vollständigen Integration in der Leiterplatte ideal für Anwendungen, in denen ein begrenzt verfügbarer Raum eine entscheidende Rolle spielt.

Vergleicht man die PointLED® mit größeren LEDs, wie z.B. der TOPLED®, so stellt man fest, dass durch die perfekte Kombination aus modernem Gehäuse und hoch effizien-

ten Chiptechnologien vergleichbar hohe Helligkeitswerte und optische Wirkungsgrade erreicht werden.

So eignet sich zum Beispiel die weiße PointLED® mit einer typischen Helligkeit von 1200mcd und einem Abstrahlwinkel von 120° auch für Anwendungen mit erhöhtem Lichtbedarf.

Mit ihren einzigartigen Eigenschaften gewährt die PointLED® von OSRAM Opto Semiconductors den Entwicklern und Designern damit enorme Freiheiten und ermöglicht so neue Wege und Einsatzgebiete.

## Anhang



**Don't forget:** LED Light for you is your place to be whenever you are looking for information or worldwide partners for your LED Lighting project.

[www.ledlightforyou.com](http://www.ledlightforyou.com)

Author: Andreas Stich

### About Osram Opto Semiconductors

Osram Opto Semiconductors GmbH, Regensburg, is a wholly owned subsidiary of Osram GmbH, one of the world's three largest lamp manufacturers, and offers its customers a range of solutions based on semiconductor technology for lighting, sensor and visualisation applications. The company operates facilities in Regensburg (Germany), San José (USA) and Penang (Malaysia). Further information is available at [www.osram-os.com](http://www.osram-os.com).

All information contained in this document has been checked with the greatest care. OSRAM Opto Semiconductors GmbH can however, not be made liable for any damage that occurs in connection with the use of these contents.