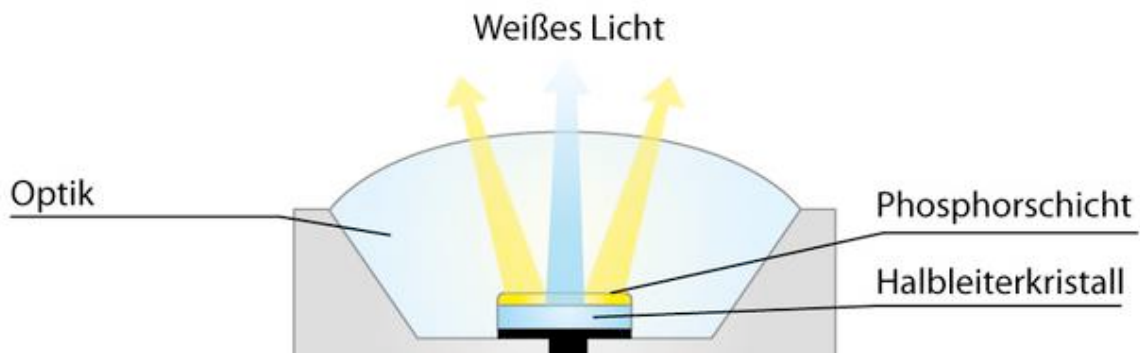


TUERENWAHL.CH

LED / Funktionsweise und Typen

Wie funktionieren LEDs

Wie eine LED funktioniert und welche Arten es gibt. Ein kurzer Überblick ohne in technische Tiefen abzutauchen.



LEDs beruhen auf dem Prinzip der Elektrolumineszenz

Sie sind technisch gesehen Dioden, also ein elektronisches Bauteil. Die Elektrolumineszenz wurde schon 1907 von Henry Joseph Round entdeckt. Erste rote LEDs kamen erst 1967 auf den Markt. Verwendet werden diese bis heute, meist als Funktionslicht an technischen Geräten. 1995 kommen die ersten, für die Beleuchtung nutzbaren weissen LEDs auf den Markt.

Halbleiterkristalle

Bei der Elektrolumineszenz wird Licht in einer von mehreren Schichten halbleitender Kristalle erzeugt. Dieses Licht ist Monochrom, die Farbe hängt vom Material des Halbleiterkristalls ab. Rot, gelb, blau und grün können so direkt aus den Kristallen erzeugt werden, wenn Strom durch sie hindurch fließt. Weisses Licht für die Beleuchtungstechnik ist nicht dabei. Dieses wird durch Lumineszenz-Konversion mit Hilfe einer Beschichtung erzeugt. Diese Phosphorschichten werden angeregt und geben Licht ab, welches sich dann mit dem Licht der blauen LED zu einem Gesamtspektrum mischt. Je nach Zusammensetzung dieser Schicht können so die blauen LEDs auf verschiedene Kelvin (Lichtfarben) eingestellt werden. Wobei hier die Lumen pro Watt bei eher blauerer Lichtfarben (5000K-6000K) höher sind und bei wärmeren Farbtönen (2700K) etwas geringer ausfallen.

Kühlkörper

Der Halbleiter wird auf einen Kühlkörper aufgebracht, welcher die Wärme von den empfindlichen Halbleiterkristallen ableitet. Dies stellt die lange Haltbarkeit der LED sicher. Wird der Halbleiter längere Zeit über dessen angegebene Höchsttemperatur erhitzt, sinkt die Leuchtkraft rapide, bis zum totalen Ausfall.

High-Power und Low-Power LED

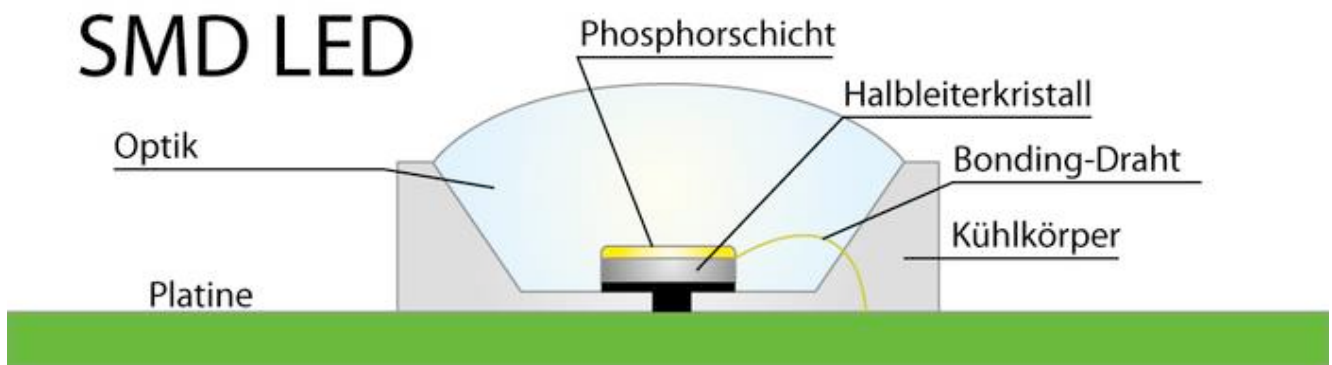
Als High-Power LEDs bezeichnet man LEDs, die mit mehr als 20mA betrieben werden. Alle anderen bezeichnet man als sogenannte Low-Power LEDs. High-Power LEDs ermöglichen stärkere Lichtquellen auf kleinerem Raum. Die Wärmeableitung ist hier aber auch ein größeres Thema.

DIP LEDs

Die früheste Art der LED ist die DIP LED (dual-in-line-package). Diese mit zwei Drähten an die Platine lötbaren LEDs in verschiedenen Farben ist wohl auch die bekannteste Art. Die Leuchtkraft dieser LEDs lässt schnell nach. Verwendet werden sie oft als Anzeige in elektrischen Geräten.

Die SMD LED (Surface-mounted-Device)

Die SMD ist heute wohl die verbreitetste Art der LED von der Industriebeleuchtung bis zur Wohnraumbeleuchtung. Die Halbleiter werden in einen Kreislauf gelötet und bilden mit dem Kühlkörper eine Einheit, die dann auf eine Leiterplatte geklebt und maschinell verlötet werden kann. Der Halbleiterkristall wird direkt in den Kühlkörper gelötet, diese Lötstelle dient der direkten Wärmeübertragung und ist ein Teil des elektrischen Anschlusses. Der andere Teil des elektrischen Anschlusses wird von einem sogenannten Bond-Draht übernommen, der von dem Kristall ausgeht. Dieser ist sehr dünn, um kein Licht abzuschirmen. In SMD LEDs sind sowohl Low-Power als auch High-Power LEDs im Einsatz. Äusserst lichtstarke, flexible Leuchten können so designed werden.



Verschiedene SMD Typen

SMD LEDs werden mit Zahlenkombinationen kategorisiert (wie z.B. 3528, 5050 usw.) Diese geben den Typ der SMD an und sind eigentlich nichts anderes als Grössenangaben der verschiedenen Module. 3528 bezeichnet z.B. ein Modul mit Grösse 3,5 x 2,8 mm.

- | | |
|-------------|---|
| 2835 | Single-Chip LED mit einer Lichtausbeute von 16-25 Lumen und definierter Lichtfarbe. |
| 3014 | Single-Chip LED mit einer Lichtausbeute von 9-12 Lumen und definierter Lichtfarbe. |
| 3035 | Single-Chip LED mit und einer Lichtausbeute von 10-25 Lumen und definierter Lichtfarbe. |
| 3528 | Diese sind die am häufigsten eingesetzten Modul-Typen. Ein Ein-Chip-LED-Typ mit definierter Lichtfarbe und einer Lichtausbeute von 3-8 Lumen. |
| 5050 | 3-Chip LED mit einer Lichtausbeute von 10-16 Lumen. RGB Farben sind hier möglich. |
| 5060 | Single-Chip LED mit einer Lichtausbeute von 10-14 Lumen und definierter Lichtfarbe auch als RGB 3-Chip-LED möglich. |
| 5630 | Single-Chip LED mit einer Lichtausbeute von 40-55 Lumen und definierter Lichtfarbe. |

SMD LED Typen



2835



3014



3035



3528



5050



5060



5630

Die COB LED (Chip-on-Board)

Bei COB LEDs wird der Halbleiterkristall direkt auf das Aluminium- oder Keramik-Board (Leiterplatte) geklebt und mit Bond-Drähten elektrisch verbunden. Dies ermöglicht eine hervorragende Wärmeableitung auf kleinstem Raum und eine weniger komplexe Fertigung. Abstrahlwinkel werden durch eine über dem Halbleiter angebrachte Linse aus Epoxyd realisiert. Je nach Wölbung des Epoxydtropfens strahlt die LED breiter oder schmaler ab. Kühlkörper können bei COB Modulen kleiner ausfallen, da ein Grossteil der Wärme schon durch das COB-Board aufgenommen wird. Diese Technologie ermöglicht eine sehr dichte Bauweise der LEDs und damit eine hohe Lichtausbeute auf kleinstem Raum. Die fertig bestückten Module sind einfach einzubauen. COB LEDs kommen in der Verarbeitung den Leuchtenherstellern entgegen, da sie hier fertige Module mit definierten Randbedingungen verwenden können.

