

Die LED

Von Claudio & Simeon



Inhaltsverzeichnis

- ✔ Geschichte der LED
- ✔ Funktionsweise der LED
- ✔ Moderne Typen
- ✔ Anwendungsgebiete
- ✔ Daten einer LED

Geschichte der LED

Die LED wurde erst durch die wichtige Entdeckung von Ferdinand Braun um 1876 erst möglich. Er fand heraus, dass bestimmte Kristalle beim Anlegen einer Spannung diese in eine Richtung sehr gut in die andere jedoch kaum leiten. Zu dieser Zeit waren jedoch ausschliesslich Ohmsche Leiter und Isolatoren bekannt. Somit konnte sich niemand diesen Effekt erklären und seine Entdeckung blieb 60 Jahre unbeachtet. Henry Joseph Round konnte 1907 erstmals ein Emittieren von Licht bei Anorganischen Stoffen herbeiführen. In den weiteren Jahren folgten viele weitere Entdeckungen welche ein Emittieren von Licht zur Folge hatten. Unter anderem mit Zinksulfid. 1951 konnte dann durch die Entwicklung des Transistors das Phänomen der Licht Emission aufgeklärt werden. Zunächst wurden weitere Versuche mit Zinksulfid durchgeführt. Es wurde erst einige Jahre später auf das heute übliche Galliumarsenid (GaAs) sowie Galliumphosphid (GaP) gegriffen.

Seit 1962 hat sich die Lichtausbeute von 0.1 Lumen / Watt auf 100 Lumen / Watt gesteigert.

1960 wurde mittels GaAs/AlAs rot-gelbe LED's hergestellt. Ab 1970 kamen grüne mit GaP und mit GaN grün bis UV (1980/1990) heute gibt es LED's in nahezu allen Farben.

Funktionsweise der LED

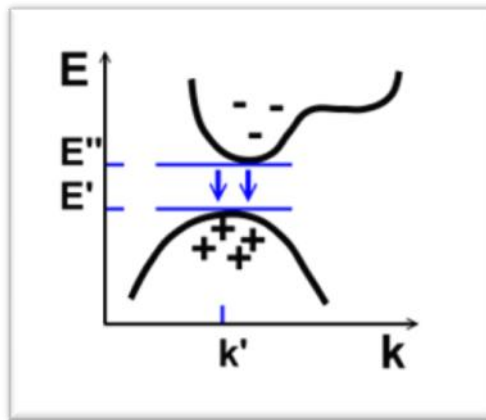
Die LED besteht wie der Name schon vermuten lässt aus einer Diode. Eine Diode ist ein Halbleiter und hat somit mindestens 2 verschiedene Schichten.

Bei einer LED sind die die n sowie die p Schicht.

Bei anlegen einer Spannung an den Schichten sammeln sich die Elektronen am Leitungsband der n dotierten Schicht. Sie überschreiten danach die Grenzfläche und wechseln somit in das p dotierte energetische Valenzband. Hier geschieht nun das Entscheidende. Bei einer Diode nimmt das Gitter den Impuls welche die Teilchen erzeugen auf und es findet somit keine Emission statt. Ändert nun bei der LED. Beim Übergang wird ein Photon frei und emittiert somit Licht. Die LED ist geboren 😊

Eine nicht zu vernachlässigende Tatsache ist, dass LED's auch altern. Die Lebensdauer der

LED wird in Stunden angegeben. Nach diesen hat sie noch die halbe Leuchtkraft. Die Alterung ist vorwiegend durch Thermische Zerstörung der Übergänge bedingt. Dabei können bestimmte Bereiche kein Licht mehr emittieren.



Die Energielücke $E'' - E'$ ist ausschlaggebend für die Ausgesendete Lichtfarbe. Es ist der Abstand welcher die Elektronen zu überwinden haben und dieser ist in Abhängigkeit zur Wellenlänge des Lichtes.

Durch Änderung der Chemischen Zusammensetzung der Halbleiter Materialien kann die Bandlücke variiert werden und somit die Farbe der LED.

Moderne Typen

Moderne LED's gibt es viele. Dennoch denken wir dass es einige erwähnenswerte gibt.



Name: Cree MC-E M Weiss
Helligkeit: 161 Lumen / Watt (752lm gesamt)
Da diese LED eine so extreme Licht ausbeute vorweist, ist zwingend ein Kühlkörper notwendig.



Name: Luxeon Rebel LXML-PWC1-0090
Helligkeit: 100 Lumen / Watt (160lm gesamt)
Diese LED ist wohl die kleinste dieser Leistungsklasse mit gerade mal 4.6 x 3.1 mm



Name: Osram OSTAR LE UW E3B

Helligkeit: 65lm/Watt (1120lm gesamt)

Diese LED erreicht beim Optischen Wirkungsgrad nicht das Maximum jedoch ist sie mit ihren 1120 Lumen die weltweit hellste LED.

Anwendungsgebiete

Dank der aktuell erzielten Helligkeiten habe sich für LED's komplett neue, zuvor unerreichbare, Anwendungsgebiete geöffnet. Heutzutage werden LED's vorwiegend für Beleuchtungsaufgaben eingesetzt. Moderne Autos verwenden LED's anstelle der sehr teuren Gasentladungslampen (auch bekannt als Xenon Licht). In jedem Mobiltelefon, Computer, MP3 Player etc. befinden sich LED's. Moderne Laptops haben LED's anstelle der CCFL (Cold Cathode Fluorescent Lamp) als Hintergrund Beleuchtung des Displays.

Neuste OLED Displays (Organische LED) verwenden den gleichen Effekt wie die anorganische LED jedoch mit dem unterschied das Organische Materialien zum Einsatz kommen. Dadurch entfällt die Hintergrundbeleuchtung und der Kontrast ist um ein vielfaches höher als bei LCD's

Daten einer LED

Zum Abschluss dieser Dokumentation noch eine typische Kennlinie von LED's und das Elektrische Symbol nach der IEC Norm.

