

# LED

## Inhaltsverzeichnis

- [1 LED](#)
  - [1.1 Bauformen](#)
  - [1.2 Beschaltung](#)
  - [1.3 Tipps und Hinweise](#)

LED (engl. light emitting diode: "Licht abstrahlende Diode", umgangssprachlich "Leuchtdiode").

## 1 LED

[LED](#) (engl. light emitting diode: "Licht abstrahlende Diode", umgangssprachlich "Leuchtdiode") ist ein elektronisches Bauteil auf Halbleiterbasis.

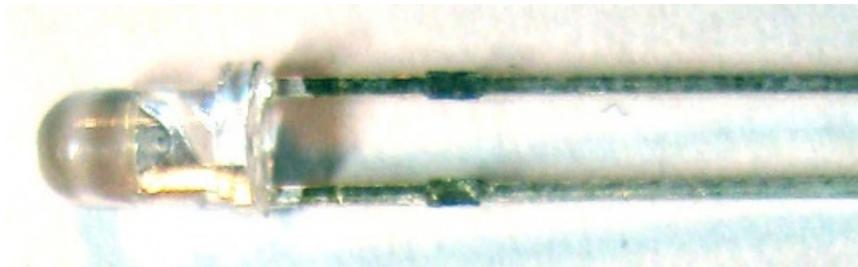
[Dioden](#) lassen Strom nur in eine Richtung durchfließen (vergleichbar einem Rückschlagventil). Beim Betrieb mit Konstantstrom ist deshalb auf die richtige Polarität zu achten. Wechselstrom kann zwar auch nur in eine Richtung durchfließen, durch den häufigen Polartitätswechsel und der damit einhergehenden Richtungsänderung ist die Einbaurichtung theoretisch egal.

LED gelten als sog. "kalte" Leuchtmittel, da sie nur wenig der aufgenommenen Leistung in Wärme umsetzen und damit einen sehr hohen Wirkungsgrad aufweisen.

### 1.1 Bauformen

- LED

die klassische LED hat einen zylindrischen Leuchtkörper mit halbkugelförmiger "Spitze" und einen umlaufenden "Kragen" an der flachen Unterseite aus der die zwei Anschlüsse ragen. Der längere Draht ist die Anode (Pluspol) und der kürzere Draht ist die Kathode (Minuspol). Um die Polarität auch im eingebauten Zustand prüfen zu können, ist der Kragen auf der Seite der Kathode abgeflacht. Als kleine Eselbrücke kann man sich merken: Kathode = kurz = Kante



LED mit 3 oder 5mm Durchmesser brauchen ca. 1,5-4V Spannung bei 20mA Strom. Diese Werte sind i. A. abhängig von der Leuchtfarbe. LED haben nur wenig Spielraum bei Abweichungen von der Nennspannung und dem Nennstrom. Sie lassen sich nur mit aufwändigen Schaltungen dimmen.

- Hochleistungs-LED

H-LED sind auf einer sechseckigen Trägerplatte aufgebracht, die als Kühlkörper für die entstehende Abwärme dient. Diese LED nehmen nicht nur mehr Leistung auf (ca. 350mA bei ), sondern erzeugen auch wesentlich helleres Licht. Aus diesem Grund werden sie mittlerweile auch in Taschenlampen und Fahrradscheinwerfern eingesetzt, da sie trotz vergleichbarer Helligkeit (im Bezug zu Halogenlampen) wesentlich weniger Strom benötigen. Mittlerweile werden Hochleistungs-LED auch in Autoscheinwerfern eingesetzt und ziehen auch deutlich über 15W Leistung. Diese LED sind jedoch für den Casemoddingbereich uninteressant.

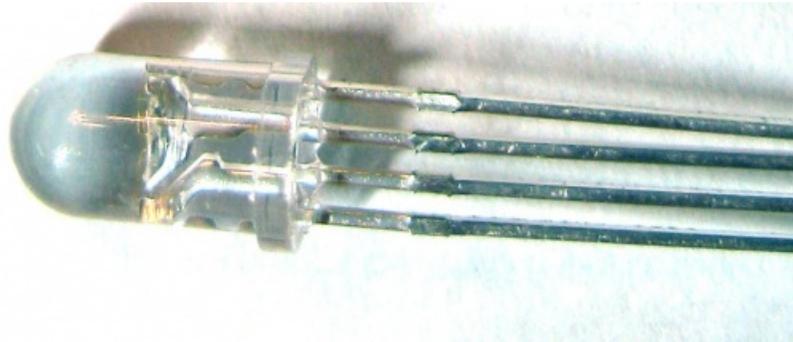
- SMD-LED

SMD steht für engl. surface mounted device und bedeutet Bauteil für direkte Montage auf die Oberfläche. Im Gegensatz zur klassischen LED sind SMD-LED quaderförmig und in der Regel

wesentlich kleiner. Wie alle SMD haben sie keine Anschlussdrähte, so dass sie direkt auf Kontaktflächen einer Platine gelötet werden. Durch die kleine Bauform kommen sie hauptsächlich bei Geräten mit sehr kleinen Gehäusen (im Verhältnis zur enthaltenen Elektronik) z. B. Handys zum Einsatz.

### RGB-LED

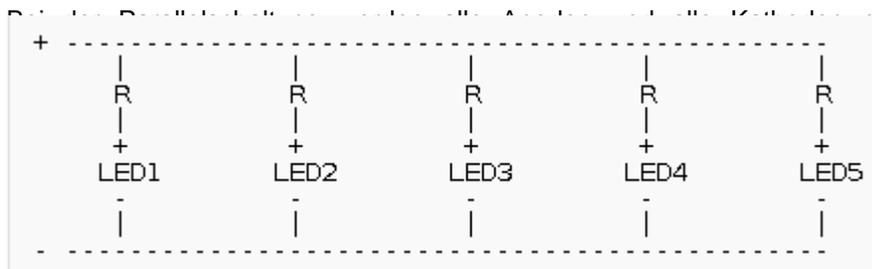
RGB-LED sind praktisch drei LED mit den Farben Rot, Grün und Blau in einer LED. Statt 2 Drähten, haben sie 4 "Beinchen" (eines für jede Basisfarbe und die Kathode). Durch passenden Ansteuerung (sprich Mischung der Farben) können sie fast alle sichtbaren Farben darstellen. Die Helligkeit der LED wird normalerweise in Candela (Cd) angegeben, wobei 5000 mcd ein durchschnittlicher Wert ist. RGB-LED sind normalerweise etwas dunkler als einfarbige LED. Die Helligkeit hängt stark vom Blickwinkel ab. Wenn man direkt von oben auf die LED blickt leuchtet sie deutlich heller, als wenn man sie von der Seite her sieht.



## 1.2 Beschaltung

Je nach Farbe benötigen klassische LED 1,5V bis 3V und nehmen ca. 20mA Strom auf.

- **Parallelschaltung**



miteinander verbunden. Der LED als Sprossen.

$$R_v = \frac{U_0 - \Sigma U_{LED}}{I}$$

mit R - Vorwiderstand in Ohm

$U_0$  - anliegende Spannung (z. B. 12V) in Volt

$U_{LED}$  - Spannung die die LED benötigt in Volt

I - maximaler Strom der durch die LED fließen soll (z. B. 0,02A) in Ampere

Beispiel:

$$\frac{12V - 2,5V}{0,02A} = 475\Omega$$

12V - anliegendes Spannung (z. B. an einem Molexstecker)

2,5V - von einer LED benötigte Spannung

0,02A - von einer LED benötigter Strom (entspricht 20mA)

475Ohm - benötigter Vorwiderstand für eine LED

Es empfiehlt sich, vor jede LED einen Widerstand zu setzen statt einen Gesamtvorwiderstand zu verwenden. Auf diese Weise lassen sich problemlos 50 LED an eine Leitung hängen oder auch LED

mit unterschiedlichem Strom- und Spannungsbedarf betreiben.

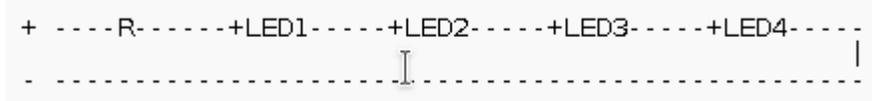
**!Achtung, die einzelnen Ströme addieren sich. 50 LED à 20mA ziehen 1A!**

- **Reihenschaltung**

Bei der Reihenschaltung wird die Anode einer LED direkt mit der Kathode einer anderen LED verbunden.

Je nach anliegender Spannung errechnet sich der Vorwiderstand R nach folgender Formel

$$R_v = \frac{U_0 - \sum U_{LED}}{I}$$



mit  $R_v$  - Vorwiderstand in Ohm

$U_0$  - anliegende Spannung (z. B. 12V) in Volt

$\sum U_{LED}$  - Summe der Spannungen aller LED in Volt

$I$  - maximaler Strom der durch die LED fließen soll (z. B. 0,02A) in Ampere

Wie man anhand der Formel sieht, darf die Summe der Spannungen der Widerstände nicht größer sein, als die anliegende Spannung. An eine 12V-Leitung kann man also nur drei 3,5V-LED anschließen, aber 8 (besser nur 7) 1,5V-LED.

### 1.3 Tipps und Hinweise

- LED haben einen Abstrahlwinkel von ca. 18°, d. h. +- 9° gegenüber der Mittelachse.
- Um eine bessere Ausleuchtung zu erzielen, empfiehlt es sich die LED in das [Plexiglas](#) zu setzen