

Vorwiderstand einer Leuchtdiode

Die Durchlassspannung U_f einer Leuchtdiode (LED) ist die elektrische Spannung, die notwendig ist, damit die LED überhaupt zu leuchten beginnt und Strom leitet, um Licht abzugeben. Wenn die anliegende Spannung diese sogenannte Schwellenspannung übersteigt, beginnt die LED zu leuchten. Der Wert der Durchlassspannung ist dabei abhängig vom Halbleitermaterial und der Farbe der LED und liegt je nach LED-Typ zwischen etwa 1,2 V (Infrarot) und 4 V (Ultraviolett).

Unterhalb der Durchlassspannung fließt kein oder nur ein sehr geringer Strom, und die LED leuchtet nicht.

Sobald die Durchlassspannung erreicht ist, sinkt der Innenwiderstand der LED drastisch. Ohne einen Vorwiderstand würde ein unbegrenzter Strom fließen und die LED zerstören.



$U_{f\text{weiß}} = 3,6V$ $U_{f\text{blau}} = 3,6V$ $U_{f\text{grün}} = 2,2V$ $U_{f\text{rot}} = 1,8V$ $U_{f\text{gelb}} = 2,0V$

Vorwiderstand berechnen

VS: Eingangsspannung (Versorgungsspannung)

VD: LED-Flussspannung (Forward Voltage)

ID: LED-Strom (Forward Current)

Rv: Vorwiderstand

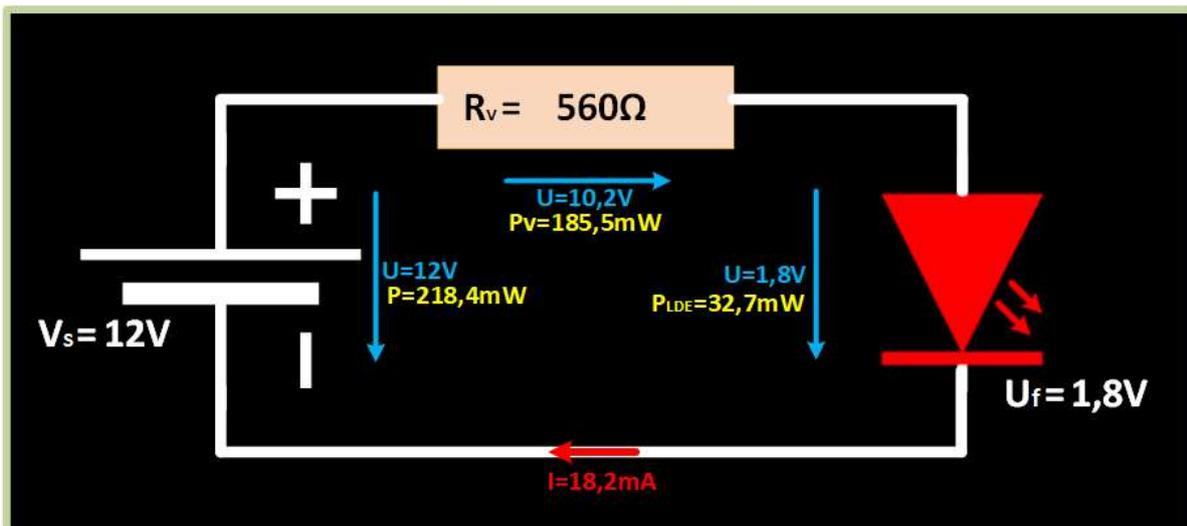
Pv: Verlustleistung im Vorwiderstand

Pg: Gesamtleistung

PLED: Leistung Diode

$$R_v = \frac{V_S - V_D}{I_D} \quad P_v = (V_S - V_D) * I_D \quad P_g = V_S * I_D$$

$$P_{LED} = V_D * I_D$$



$$R_v = \frac{V_S - V_D}{I_D} = \frac{12V - 1,8V}{20mA} = 510\Omega$$

Widerstand 510Ω / 10% Toleranz entspricht **560Ω** aus der E-Reihe. Dadurch muss die Schaltung neu berechnet werden:

$$I_D = \frac{V_S - V_D}{R_v} = \frac{12V - 1,8V}{560\Omega} = 18,2mA$$

$$P_v = (V_S - V_D) * I_D = (12V - 1,8V) * 18,2mA = 185,5mW$$

oder

$$P_v = I_D^2 * R_v = 18,2^2mA * 560\Omega = 185,5mW$$

$$P_g = V_S * I_D = 12V * 18,5mA = 218,4mW$$

$$P_{LED} = V_D * I_D = 1,8V * 18,5mA = 32,7mW$$

Wichtiger Hinweis: Bei hohen Spannungen ist der Wirkungsgrad sehr niedrig. Für Effizienz sollte eine Konstantstromquelle oder ein Schaltregler verwendet werden. Je höher die Versorgungsspannung, desto schlechter der Wirkungsgrad.

LED = Light Emitting Diodes