

Schaltungsbeispiele – LED

Dimmbare LEDs mit PWM

LEDs besitzen in Durchlassrichtung einen recht geringen Innenwiderstand. Daraus folgt, dass ohne weitere Schutzbeschaltung leicht sehr hohe Ströme durch die LED und auch den zur Ansteuerung verwendeten Mikrocontroller-Pin fließen würden, welche sowohl die LED als auch den Mikrocontroller beschädigen oder zerstören können.

Um dies zu verhindern wird ein zusätzlicher Vorwiderstand in Reihe mit der LED geschaltet. Dieser begrenzt gemäß $R = U / I$ den möglichen Stromfluss. Für die Berechnung des korrekten Vorwiderstandswerts werden zwei Angaben zu der verwendeten LED benötigt: Die sog. Durchlassspannung (engl. forward voltage) sowie der Nennstrom. Soll beispielsweise eine LED mit einer Durchlassspannung von 1,9 V und 20 mA Nennstrom in einem 3,3 V System betrieben werden, müssen an dem in Serie geschalteten Vorwiderstand $3,3 \text{ V} - 1,9 \text{ V} = 1,4 \text{ V}$ abfallen. Für den Vorwiderstandswert ergibt sich somit mindestens $1,4 \text{ V} / 0,02 \text{ A} = 70 \Omega$ betragen. In der Praxis kann zur Sicherheit auch problemlos ein großzügig überdimensionierter Widerstandswert (hier z. B. 220Ω) gewählt werden ohne, dass sich dies signifikant in der Leuchtkraft der LED bemerkbar macht.

Hinweise zur Beschaltung:

- Bei der Beschaltung der LED muss auf die korrekte Polung geachtet werden. Bei normalen bedrahteten LEDs besitzt die Kathode einen etwas kürzeren Anschlussdraht. Zusätzlich ist das Gehäuse auf der Seite der Kathode leicht abgeflacht (siehe Foto).
- Geht man von der technischen Stromrichtung aus (Strom fließt von Vcc nach GND), muss die LED so in den Stromkreis eingebaut werden, dass der Strom sie von der Anode zur Kathode durchfließt.
- Achtung, bei dem gezeigten Schaltungsbeispiel fließt der gesamte Betriebsstrom der LED auch durch den Mikrocontroller. Die Mikrocontroller-Pins erlauben jedoch oft nur eine Maximalbelastung von einigen mA. Leistungsstärkere LEDs müssen daher über einen Transistor, MOSFET, o. Ä. geschaltet werden.



