

## 1.1 Dioden/Anschluss einer LED

### 1.1.1 Situation

Zur Überwachung der Spannung an einem PC-Lüfter ( $U_N = 12\text{V}$ ) soll eine Leuchtdiode verwendet werden. Wie schließt man nun eine Leuchtdiode (LED) an 12V an?

### 1.1.2 LED als Bauelement

Offenbar ist eine Leuchtdiode (= *light emitting diode* = LED) ein Bauelement mit zwei unterschiedlichen Anschlüssen, wie man schon aus dem Schaltsymbol erkennen kann (Abb. 1). Will man die

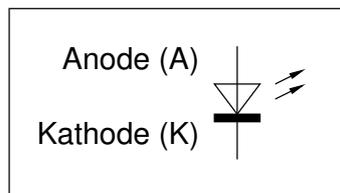


Abbildung 1: Schaltsymbol der LED

LED als Lampe benutzen, muss man sie wie folgt anschließen:

- Anode (A) an Pluspol (+)
- Kathode (K) an Minuspol (-)

Jetzt muss man nur noch wissen, welcher der Anschlüsse an einem üblichen LED-Gehäuse Anode und welcher Kathode ist. Dazu gibt es verschiedene Regeln (Abb. 2):

- Der Kathodenanschluss ist kürzer,
- der Kragen ist an der Kathode abgeflacht,
- der Kathodenanschluss ist im Gehäuse mit einer größeren Metallplatte verbunden oder
- die Kathode ist anderweitig markiert.

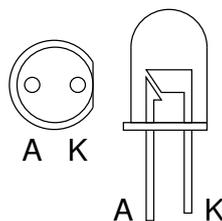


Abbildung 2: Anschlüsse der LED

Nun wird also die Leuchtdiode nach der Vermutung an das 12V-Netzteil angeschlossen (Abb. 3).

### 1.1.3 Praxis

Die Diode glüht kurz gelb auf (es handelt sich eigentlich um eine grün leuchtende LED) und verlischt dann für immer. Was ist passiert?

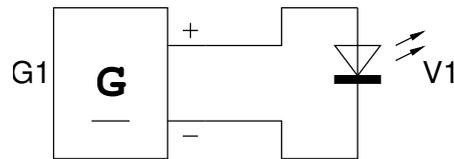


Abbildung 3: direkter Anschluss an 12 V: Zerstörung

**Vermutung** Die Stromstärke war zu hoch.

**Vermutung** Die Spannung war zu hoch.

Ein Blick ins Datenblatt der LED zeigt:

- $U_F = 1,6 \text{ V}$
- $I_F = 20 \text{ mA}$

Offenbar kann man die LED wirklich nicht direkt an  $U_B = 12 \text{ V}$  anschließen. Was ist zu tun?

#### 1.1.4 Vorwiderstand

Öffnet man eine handelsübliche LED-Leuchte, findet man häufig (nicht immer) eine Reihenschaltung mit einem so genannten Vorwiderstand (dabei lag der Vorwiderstand je nach Ausführung vor oder hinter der Lampe). Das Gleiche soll hier nun auch versucht werden (Abb. 4).

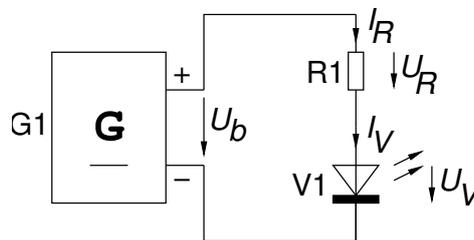


Abbildung 4: Anschluss der LED mit Vorwiderstand

Wie groß muss nun  $R_1$  sein? Bei einer Reihenschaltung ist die Gesamtspannung gleich der Summe der Einzelspannungen:

$$U_b = U_R + U_V$$

Damit ergibt sich:

$$U_R = U_b - U_V = 12 \text{ V} - 1,6 \text{ V} = 10,4 \text{ V}$$

Die Stromstärke durch  $R_1$  ist genauso hoch wie die durch  $V_1$ :  $I_R = I_V = 20 \text{ mA}$ . Nun kann man  $R_1$  aus dem ohmschen Gesetz errechnen:

$$R_1 = \frac{U_R}{I_R} = \frac{10,4 \text{ V}}{20 \text{ mA}} = 520 \Omega \approx 560 \Omega$$

Wenn man die Schritte in eine Formel packt, ergibt sich:

$$R_1 = \frac{U_b - U_V}{I_V}$$

Im praktischen Einsatz zeigt sich, dass diese Schaltung wie gewünscht funktioniert.