

## **LED's im Modellbau** (von Günter Westphal)

Der viel benutzte Begriff „LED“ bedeutet „Licht emittierende Diode“ und stellt schlichtweg die Lichtquelle der Zukunft dar, nicht nur im Modellbau, sondern überall im Leben. Sie wird oft auch Leuchtdiode genannt und hat gegenüber den bisher gebräuchlichen Glühlampen viele Vorteile: Geringe Leistungsaufnahme, kaum Wärmezeugung, niedrige Spannung, geringer Strom und hoher Wirkungsgrad, nahezu unbegrenzte Lebensdauer. Der Wirkungsgrad ist gegenüber Glühlampen 20-mal höher.

Leuchtdioden werden mit Gleichstrom betrieben, es ist also auf die Polarität zu achten. Sie hat eine Sperrrichtung, in der sie undurchlässig ist und dunkel bleibt, und eine Durchlassrichtung, in der sie leuchtet, d.h. sie wird durch falschen Anschluss nicht unbrauchbar. Heute ist meist der lange Anschluss der Plus- und der kurze der Minuspol. Früher war es anderes herum, so dass man die Schaltung testen sollte.

Es gibt verschieden farbige LED's von Rot, Orange, Gelb, Grün, Blau und Weiß mit 2500 Kelvin bis zu 6500 Kelvin Lichttemperatur, also von „warm“ bis „kalt“.

Die Brennspannung ist auch von der Lichtfarbe abhängig, langwelliges Licht, also Rot, beginnt bei 1,5 V – 1,8 V, Orange und Gelb 1,8 V – 2,0 V, Grün 2,2 V, Blau 2,5 V und Weiß 3,2 V – 3,5 V.

Der Strom durch die Dioden sollte 10 mA betragen, bei Low Power LED's genügen meist 2 – 5 mA. Die Differenz zwischen der Spannung an Bord und der Diodenspannung muss mit einem Widerstand vernichtet werden. Dazu zwei Beispiele:

### **Beispiel 1**

Reihenschaltung von 1- Rot und 1-mal Grün, Batterie 6 V

$$\text{Rot} + \text{Grün} = 1,8 \text{ V} + 2,2 \text{ V} = 4 \text{ V}$$

$$6 \text{ V (Batterie)} - 4 \text{ V (LED's)} = 2 \text{ V (Widerstand)}$$

$$2 \text{ V} / 0,01 \text{ A} = 200 \text{ Ohm}$$

### **Beispiel 2**

Reihenschaltung von 3-mal Weiß, Batterie 12 V

$$\text{Weiß} + \text{Weiß} + \text{Weiß} = 3,5 \text{ V} + 3,5 \text{ V} + 3,5 \text{ V} = 10,5 \text{ V}$$

$$12 \text{ V (Batterie)} - 10,5 \text{ V (LED's)} = 1,5 \text{ V (Widerstand)}$$

$$1,5 \text{ V} / 0,01 \text{ A} = 150 \text{ Ohm}$$

Bei Absinken der Akkuspannung werden die Dioden aber schnell dunkler, daher sollte die Diodenspannung nicht wesentlich über der halben Versorgungsspannung liegen. Im Fall 2 sollte man lieber drei LED's parallel mit einem Vorwiderstand nehmen. Der Vorwiderstand hat nur wenig Leistung aufzunehmen (in Beispiel 2:  $1,5 \text{ V} \times 0,03 \text{ A} = 45 \text{ mW}$ ), so dass kleine Bauformen reichen. Die Werte der Widerstände können zur Anpassung der Helligkeit zwischen dem halben und dem doppelten Widerstand geändert werden.

Die Helligkeit steigt nicht in den Maße, wie der Strom ansteigt, bei zu hohem Strom können sie sogar dunkler werden. LED's haben eine negative Kennlinie, d.h. mit steigender Spannung steigt der Strom sehr stark an und kann die Diode schon bei 0,5 A zerstören. LED's sind in kalter Umgebung heller als in warmer.

Wenn noch Fragen sind, werde ich sie gerne beantworten.