

Lebenslänglich – LED-Soffitte für Klingeltaster

Glühlampen-Soffitten in Klingeltastern, Namensschildern usw. sind nicht besonders langlebig und in der Wiederbeschaffung teuer. Vollwertiger und sehr langlebiger Ersatz ist die hier vorgestellte LED-Schaltung mit vier SMD-LEDs. Sie bietet zudem individuelle Farbmöglichkeiten.

Einfach austauschen!

Das Klingelschild an der Haustür gehört zur Visitenkarte des Hauses, es zu beleuchten, ist einerseits neben der beleuchteten Hausnummer ein Sicherheitsaspekt und andererseits auch ein kleiner optischer Blickfang. Der entfällt aber, wenn die eingebaute Soffitte defekt ist oder nur noch schwach vor sich hin glimmt. Leider sind diese 17-V-Soffittenlampen (Abbildung 1) eben trotz der an sich großzügigen Spannungsdimensionierung nicht langlebig und dann auch noch in der Neubeschaffung mit 3 bis 5 (!) Euro je Stück sehr teuer. Besonders bei Mehrfamilienhäusern geht das über die Zeit ins Geld.

Als Ersatz bietet sich heute natürlich die LED an. Die nominelle Lebensdauer einer normal betriebenen LED liegt bei mindestens 100.000 Stunden (das entspricht ca. 11,5 Jahre), und selbst dann wird sie kaum ausfallen, lediglich die abgegebene Lichtleistung verringert sich. Zweiter Aspekt: Die moderne LED übertrifft in ihrer Helligkeit, zumal in Gruppen, weit die der Glühlampen-Soffitten (die ja aus Gründen der längeren Lebensdauer und des Wärmehaushalts im engen Klingelgehäuse meist weit unterhalb ihrer Normspannung betrieben werden und deshalb die volle mögliche Helligkeit ohnehin nicht erreichen). Auch die Verlustleistungsbilanz der



Bild 1: Ausfallanfällig und teuer – die üblicherweise in Klingelanlagen eingesetzte 38-mm-Soffitte

LED spricht für sich. Bei den geringen Strömen, wie sie hier fließen, entsteht kaum Abwärme.

Und schließlich hat man hier die Wahl einer individuellen Leuchtfarbe, sei es Weiß, Warmweiß, Gelb, Orange, Blau ... All diese Aspekte haben zur hier vorgestellten Lösung geführt. Die LED-Soffitte (Abbildung 2) kann mit vier SMD-LEDs in der Wunschfarbe bestückt werden und ist einfach in die bisherige Soffittenfassung einzusetzen. Wer möchte, kann sie sogar in die manchmal nicht sehr kontaktsicheren Klingeltaster-Kontakte einlöten, was gerade auch im Mehrfamilienhaus-Bereich Diebstählen „interessierter Bastler“ vorbeugt. Die Platine ist so ausgelegt, dass sie die meistverbreiteten Soffittenlampen mit ca. 358 mm Länge einfach ersetzen kann.

Schaltung

Das Schaltbild der LED-Soffitte ist in Abbildung 3 dargestellt. Als Versorgungsspannung (ST 1 und ST 2) kann wahlweise

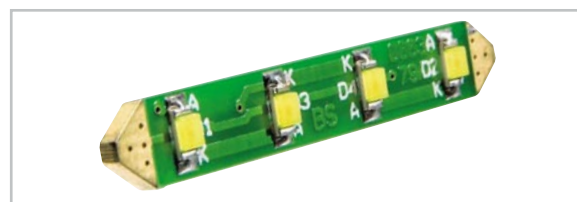


Bild 2: Die LED-Soffitte wird mit vier SMD-LEDs bestückt, sie passt genau in die normale Soffittenfassung.

Technische Daten: LED-Soffitte

Eingangsspannung:	7–25 V, DC/AC
Stromaufnahme:	9 mA
Abmessungen (L x B x H):	38 x 5,5 x 6,2 mm

Wechsel- oder Gleichspannung dienen. Mit dem Gleichrichter GL 1 erfolgt eine Gleichrichtung der Eingangsspannung. Der Widerstand R 5 dient als Sicherung im Falle eines Kurzschlusses. Die LEDs D 1 bis D 4 sind in zwei parallel liegenden Strängen mit je einem Serienwiderstand (R 2 und R 3) zusammengefasst. Die beiden Widerstände R 2 und R 3 sind notwendig, da man LEDs nicht ohne weiteres direkt parallel schalten kann. Einzige Ausnahme wären LEDs mit einer völlig identischen Kennlinie aus der gleichen Herstellungscharge. Die Widerstände R 2 und R 3 sorgen für eine gleichmäßige Stromverteilung auf beide Stränge. Damit der LED-Strom auch bei unterschiedlichen Betriebsspannungen konstant bleibt, ist eine Stromsenke erforderlich, die mit dem Transistor T 1 realisiert ist. Die Funktion ist einfach erklärt: Einen konstanten Strom durch die LEDs und somit auch durch den Transistor T 1 und dessen Emittierwiderstand R 4 erzielt man, wenn die Spannung über dem Emittierwiderstand R 4 immer konstant bleibt. Denn nach dem ohmschen Gesetz ist der Strom $I = U / R$. Wenn also U und R konstant sind, ist folglich auch I konstant. Die Basisspannung und somit die um 0,6 V kleinere Emitterspannung müssen also konstant gehalten werden. Dies geschieht mit den beiden Dioden D 5 und D 6, über die eine Spannung von 1,2 V abfällt. Hierdurch steht am Emittier von T 1 eine Spannung von 0,6 V an. Der LED-Strom für einen LED-Strang kann mit folgender Formel berechnet werden:

$$I_{LED} = \frac{U_{R4}}{R4 \cdot 2} = \frac{0,6V}{68\Omega \cdot 2} = 4,4mA \text{ (pro LED)}$$


Mit der „2“ in der Formel wird das Ergebnis durch zwei geteilt, da sich der Strom ja auf die beiden LED-Stränge verteilt. Wer möchte, kann den LED-Strom nach eigenen Wünschen anpassen, indem man den Widerstandswert für R 4 entsprechend verändert.

Nachbau

Die kleine Platine ist bereits mit SMD-Bauteilen vorbestückt, mit Ausnahme der LEDs. Hier ist lediglich eine abschließende Kontrolle der bestückten Platine auf Bestückungsfehler, eventuelle Lötzinnbrücken, vergessene Lötstellen usw. notwendig. Es können LEDs im Gehäuseformat 1206 oder „PLCC“ bestückt werden. Die Anschlussbelegungen der LEDs sind in Abbildung 4 dargestellt.

Die Montage in den Klingeltaster erfolgt als einfacher Austausch gegen die Soffitte, auf ein polrichtiges Einsetzen muss hier nicht geachtet werden.

Abbildung 5 zeigt einen Klingeltaster mit herkömmlicher Lampe und darunter umgerüstet mit LED-Soffitte.

Hinweis: Beim Hantieren mit weißen LEDs (vor allem warmweißen LEDs) sollten unnötige statische Aufladungen vermieden werden, da diese LEDs in der neuesten Generation sehr empfindlich auf elektrostatische Entladungen reagieren. Außerdem sollte man beim Verlöten darauf achten, dass die Lötzeit nicht länger als 3 Sekunden beträgt, sich aber trotzdem eine saubere Lötstelle ergibt. 

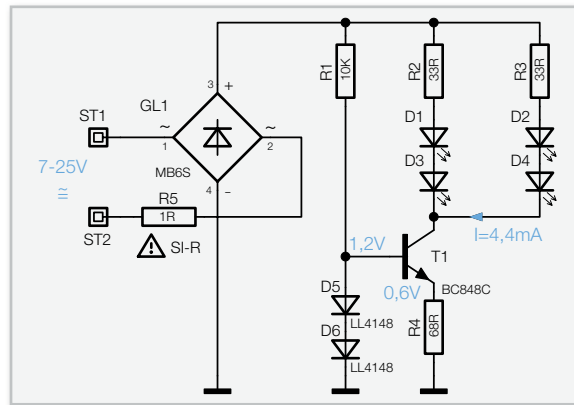


Bild 3: Die Schaltung der LED-Ansteuerung



Die Platine der LED-Soffitte mit dazugehörigem Bestückungsplan, oben die Lötseite, unten die Bestückungsseite

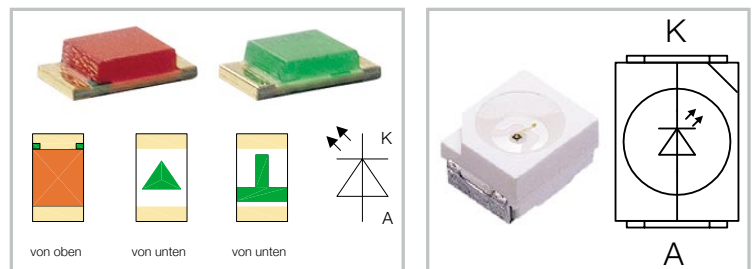


Bild 4: Ansicht und Anschlussbelegung typischer SMD-LEDs



Bild 5: So oder so ähnlich sehen viele handelsüblichen Klingeltaster aus, oben von außen, darunter mit der serienmäßigen Soffitte und unten mit der LED-Soffitte bestückt.

Stückliste: LED-Soffitte für Klingeltaster LED-SK

Widerstände:

Sicherungswiderstand 1 Ω /SMD/1206	R5
33 Ω /SMD/0805	R2, R3
68 Ω /SMD/0805	R4
10 k Ω /SMD/0805	R1

Halbleiter:

BC848C	T1
MB6S/SMD	GL1
LL4148	D5, D6