

# Blinkt - Blinkt nicht - Blinkt SMD-Modellbaublinker

***Haben Sie sich auch schon einmal gefragt, weshalb Ihr Modell trotz aller Farbenpracht etwas leblos aussieht? Richtig - Licht gehört dran! Erst mit der richtigen Beleuchtung blüht eine Modellbahnlandschaft auf, lebt ein Schiffs- oder Flugmodell auf und wirkt vorbildgetreuer. Unseren bisherigen Lichteffektschaltungen wollen wir hier eine extrem kompakte, dennoch aufgrund des übersichtlichen Schaltungskonzeptes auch für den SMD-Einsteiger einfach zu realisierende Blinkerschaltung vorstellen.***

## Alter Bekannter

Der gestandene Elektroniker wird sie sofort erkennen - die an Einfachheit kaum zu unterbietende klassische Schaltung eines astabilen Multivibrators.

Sicher - man kann so etwas auch mit einem IC lösen, doch verschiedene Gründe reizten uns, diesen Klassiker der Schwingungserzeugung vorzustellen. Zum einen ist die sehr geringe Stromaufnahme der Gesamtschaltung zu nennen, der trotz einseitiger Leiterplatte äußerst kompakte Aufbau und vor allem die Nachvollziehbarkeit der Funktion gerade für den Elektronikeinsteiger.

Der nur ca. 20x17x7 mm messende Blinkbaustein findet in nahezu allen Modellfahrzeugen genauso seinen Platz wie auf jeder Modellbahnanlage. Er ist äußerst universell einsetzbar und durch den übersichtlichen Schaltungsaufbau auch für den Einsteiger leicht an dessen spezielle Bedürfnisse anpaßbar.

In der Grundkonfiguration werden zwei LEDs wechselseitig mit einer Frequenz von ca. 1 Hz angesteuert. So ist bereits mit dieser Dimensionierung eine Vielzahl von Anwendungen denkbar wie z. B. Positionsluchten an Flugmodellen, die Aufrüstung eines Modell-Bahnübergangs mit blinkenden Andreaskreuzen oder einfach nur ein Blinker für Juniors Spielzeugkran.

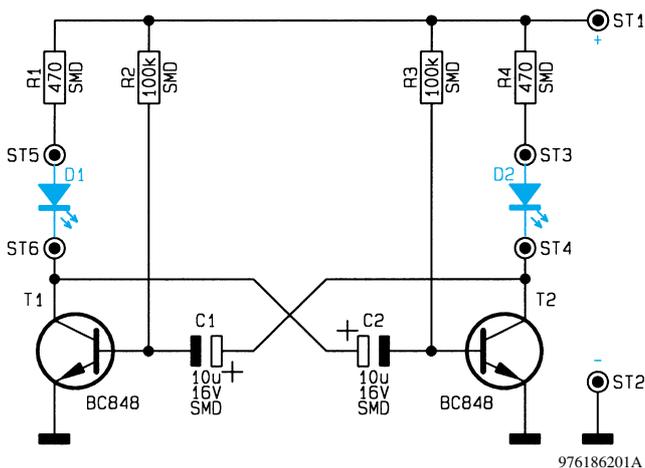
Durch Variationen ist die Schaltung aber auch als Einfachblinker, als Blinker mit variablem Puls-/Pausenverhältnis oder als Blitz-Blinker einsetzbar.

## Schaltung

Wie gesagt, die Schaltung stellt nichts

### Technische Daten: SMD-Modellbaublinker

Spannungsversorgung: .. 5 V -15 V DC  
Stromaufnahme: ..... 15 mA bei 9 V  
Blinkfrequenz: ..... ca. 1 Hz  
Abmessungen Platine: ..... 20 x 17 mm



**Bild 1: Schaltbild des SMD-Modellbaublinkers**

anderes als den klassischen astabilen Multivibrator dar, der eigentlich auf der RC-Kopplung zweier Transistorverstärkerstufen beruht - es entsteht ein in sich rückgekoppelter Verstärker.

Im Einschaltmoment der Schaltung ist immer einer der beiden Transistoren leitend und startet damit den weiteren Funktionsablauf.

Angenommen, im Moment des Einschaltens ist T 1 leitend. Es fließt ein Strom über R 1, D 1 und T 1, und somit leuchtet die Leuchtdiode D 1.

An der Basis von T 1 stellt sich, bedingt durch den Basisstrom über R 2, eine Spannung von 0,7 V ein. Der Elko C 1 liegt mit seinem Minus-Pol an 0,7V (Basis T 1) und mit seinem Plus-Pol über R 4 und D 2 an +UB. Da der Widerstand R 4 ziemlich klein ist, wird C 1 schnell aufgeladen.

Der zweite Elko C 2 hat sich vorher in gleicher Weise aufgeladen und liegt jetzt mit seinem Plus-Pol über T 1 nahezu auf Massepotential. Hierdurch erhält die Basis von T 2 eine negative Spannung und T 2 sperrt. Über den Widerstand R 3 wird C 2 langsam umgeladen, bis an der Basis von T 2 eine positive Spannung von 0,7 V erreicht ist. In diesem Moment wird T 2 leitend, und die Schaltung „kippt“ um. Jetzt beträgt die Kollektorspannung von T 2 ca. 0,1 V, wodurch zum einen die Leuchtdiode D 2 aufleuchtet und zum anderen der Plus-Pol von C 1 auf Masse gelegt wird.

Dies bewirkt, daß die Basis von T 1 eine negative Spannung vom geladenen Elko C 1 erhält und somit sperrt. C 1 lädt sich über R 2 um, bis die Spannung an der Basis von T 1 eine Höhe von 0,7 V erreicht. Hierdurch wird wiederum T 1 leitend, und der gesamte Ablauf beginnt wieder von vorn. Es entsteht ein selbstschwingendes System, die beiden Transistoren steuern sich durch Umladevorgänge der Elkos gegenseitig.

Entscheidend für die Zeitdauer dieser Umladevorgänge sind die Einstellungen der Zeitkonstanten, die von den Kombina-

tionen C1/R2 und C2/R3 gebildet werden. Damit ist auch klar, daß die Dimensionierung dieser Bauelemente entscheidend für Impulslänge und Impulspause ist. Man kann durchaus diese Zeitkonstanten derart verändern, daß man an ST 4 z. B. einen Ton auskoppeln kann. Gestandene Elektroniker werden sich sicher an die Zeit ihres ersten Tongenerators erinnern.

Aber auch das Verhältnis zwischen Pause und Impuls kann durch Variieren von R 2/C 1 oder/und R 3/C 2 verändert werden.

Wichtig! Die beiden Widerstände R 2 und R 3 müssen so dimensioniert sein, daß der Basisstrom ausreicht, die Transistoren voll durchzusteuern (zu niederohmig dürfen die Widerstände allerdings auch nicht werden, da sonst die Schwingung abreißen kann und beide Transistoren durchschalten).

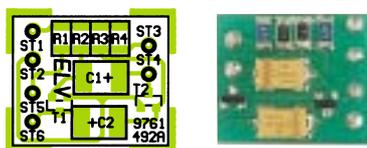
Und schließlich kann bei Bedarf auch eine der LEDs durch eine Brücke ersetzt werden, und die Schaltung ist als einfacher Blinker mit in weiten Grenzen einstellbarem Impuls-/Pausenverhältnis einsetzbar.

Unsere Dimensionierung läßt den Multivibrator durch die gleichartige Dimensionierung von R 2/C 1 und R 3/C 2 symmetrisch arbeiten, er blinkt wechselseitig mit einer Leuchtdauer von jeweils etwa 0,5 s.

## Nachbau

Der Nachbau des SMD-Modellbaublinkers gestaltet sich auch für den Einsteiger unproblematisch, da die Leiterplatte nur einseitig bestückt wird und die Schaltung selbst aus nur sehr wenigen Bauelementen besteht.

Voraussetzung für ein sauberes Verlö-



**Bestückungsplan und zugehörige Platine des SMD-Modellbaublinkers**

ten der kleinen SMD-Bauelemente ist ein LötKolben mit sehr schlanker Spitze und geringer Leistung (8W-Lötnadel genügt), um das Überhitzen der empfindlichen SMD-Bauteile zu verhindern, sowie eine ruhige Hand. Ggf. sollte man eine „dritte Hand“ einsetzen, die eine Lupe hält, um alle Arbeiten genauer kontrollieren zu können. Gute Arbeitsplatzbeleuchtung ist ebenfalls Grundvoraussetzung für die Arbeit mit SMD-Bauelementen sowie der Einsatz von dünnem Lötzinn. Wir empfehlen, SMD-Lötzinn (Ø 1 mm) einzusetzen.

Die Bestückung erfolgt anhand der Stückliste und des Bestückungsplans.

Beim Bestücken und Verlöten der SMD-Bauteile geht man wie folgt vor:

Da die Platine nur die Abmessungen von 20 x 17 mm hat, empfiehlt es sich, sie mit einem Stück doppelseitigen Klebeband auf der Arbeitsunterlage zu fixieren.

Jedes SMD-Bauteil wird mit einer spitzen Pinzette gut fixiert, möglichst flach einseitig auf den Bestückungsplatz gesetzt und zunächst vorsichtig einseitig angelötet. Nach der Kontrolle der exakten Position sind dann die restlichen Anschlüsse mit wenig Zinn und möglichst kurzer Lötdauer zu verlöten.

Bei den beiden Tantalelkos C 1 und C 2 ist unbedingt auf die richtige Einbaulage zu achten. Der Pluspol ist durch eine Strichmarkierung gekennzeichnet.

Die Leuchtdioden können sowohl direkt auf der Platine als auch abgesetzt davon montiert werden. Auch bei ihnen ist auf die richtige Polung zu achten. Die Katode ist durch die abgeflachte Seite am LED-Gehäuse zu erkennen.

Damit ist der Aufbau des Blinkbausteins abgeschlossen, er kann nun nach Anlegen der im weiten Bereich von 5 V bis 15 V wählbaren Betriebsspannung in Betrieb genommen werden.

Durch die einseitige Bestückung kann die Platine mit einem doppelseitigen Klebeband im Modell befestigt werden. Dieses dämpft gleichzeitig Vibrationen, wogegen die Platine durch die SMD-Bestückung aber ohnehin weitgehend immun ist. **ELV**

## Stückliste: SMD-Modellbaublinker

### Widerstände:

470Ω/SMD ..... R1, R4  
100kΩ/SMD ..... R2, R3

### Kondensatoren:

10µF/16V/SMD ..... C1, C2

### Halbleiter:

BC848 ..... T1, T2  
LED, 5mm, rot ..... D1, D2