

# SMD-Weihnachtsbeleuchtung

*Liegt es für uns als Elektroniker nicht nahe, einen unserem Hobby gemäßen Beitrag zur stimmungsvollen Weihnachtsatmosphäre in der Familie zu leisten? Lassen Sie uns unsere kleine Weihnachtsbeleuchtungsvariation als diesen Beitrag sehen - ohne großen Aufwand werden damit interessante Lichteffekte erzielt.*

## Allgemeines

Die Leiterplatte der Weihnachtsbeleuchtung wurde in zwei Standard-Weihnachts-Silhouetten gestaltet. So ist sowohl ein Weihnachtsstern als auch ein stilisierter Tannenbaum verfügbar.

Ein solch blinkendes Objekt ist in der Advents- und Weihnachtszeit ein interessanter Blickfang in jedem Fenster.

Dazu tut der originelle Blinkrhythmus der Leuchtdioden das Seinige, denn wir wären schlechte Elektroniker, wenn wir nicht mit den legitimen Möglichkeiten der Technik spielen würden.

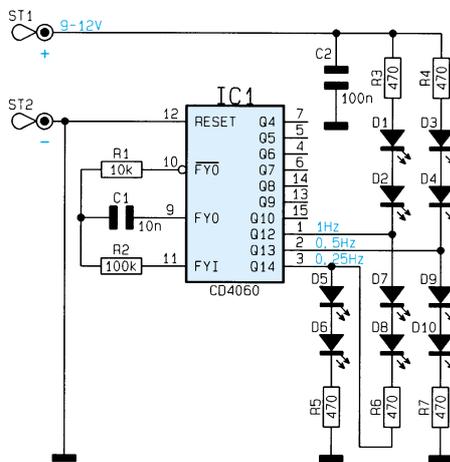
Aufgrund des einfachen, überschaubaren Aufbaus ist die Weihnachtsbaumbeleuchtung auch ein geeignetes Projekt für den Einstieg von Kindern und Jugendlichen in die SMD-Technik.

## Schaltung

Die Schaltung der Weihnachtsbeleuchtung besteht einerseits durch die geringe

Anzahl an Bauelementen und andererseits durch die Vielfalt der Möglichkeiten dieses einfachen Schaltungsaufbaus.

Kernstück der Schaltung ist der 14stufige CMOS-Binärzähler CD4060 (IC 1), der neben der eigentlichen Zählerlogik zwei



**Bild 1: Schaltbild der SMD-Weihnachtsbeleuchtung**

NAND-Gatter enthält, mit denen sich hervorragend ein interner Taktoszillator realisieren läßt.

Die frequenzbestimmenden Bauelemente R 1, R 2 und C 1 werden extern an die Pins 9, 10 und 11 angeschlossen. Die Dimensionierung dieser Bauelemente ist in der vorliegenden Schaltung auf eine Taktfrequenz von ca. 4 kHz ausgelegt. Diese Taktfrequenz wird durch den intern am Ausgang des Taktoszillators liegenden Binärteiler soweit heruntergeteilt, daß am Pin 1, dem Ausgang Q 12 also, eine Blinkfrequenz von 1 Hz ansteht (Oszillatorfrequenz, geteilt durch  $2^{12}$ ).

Die Ausgänge des Binärzählers sind in der Lage, LEDs mit entsprechenden Vorwiderständen (diese dienen zur Strombegrenzung) direkt zu treiben. Dabei sind die LEDs an die Ausgänge Q 12 bis Q 14 angeschlossen.

Die paarweise zusammengeschalteten LEDs sind so an die Zählerausgänge geschaltet, daß sich möglichst viele Blinkkombinationen ergeben. So leuchten z. B. D 7 und D 8 nur dann, wenn der Ausgang

## Stückliste: SMD-Weihnachtsstern

### Widerstände:

10kΩ/SMD .....	R1
100kΩ/SMD .....	R2
470Ω/SMD .....	R3-R7

### Kondensatoren:

10nF/SMD .....	C1
100nF/SMD .....	C2

### Halbleiter:

CD4060/SMD .....	IC1
LED, 3mm, rot .....	D1-D10

### Sonstiges:

Lötstifte mit Lötöse .....	ST1, ST2
8cm Schaltdraht, blank, versilbert	

Q 12 High-Pegel und der Ausgang Q 14 Low-Pegel führt. Die so entstehenden Blinkkombinationen erlauben zusammen mit der Verteilung der LEDs auf der Leiterplatte die interessantesten Abläufe der Blinkreihenfolge für den Betrachter, der den Ablauf erst bei längerer Betrachtung als systematisch erkennen wird.

Die Spannungsversorgung erfolgt über die beiden Lötstifte ST 1 (+) und ST 2 (-) mit einer Spannung zwischen 9V und 12 V.

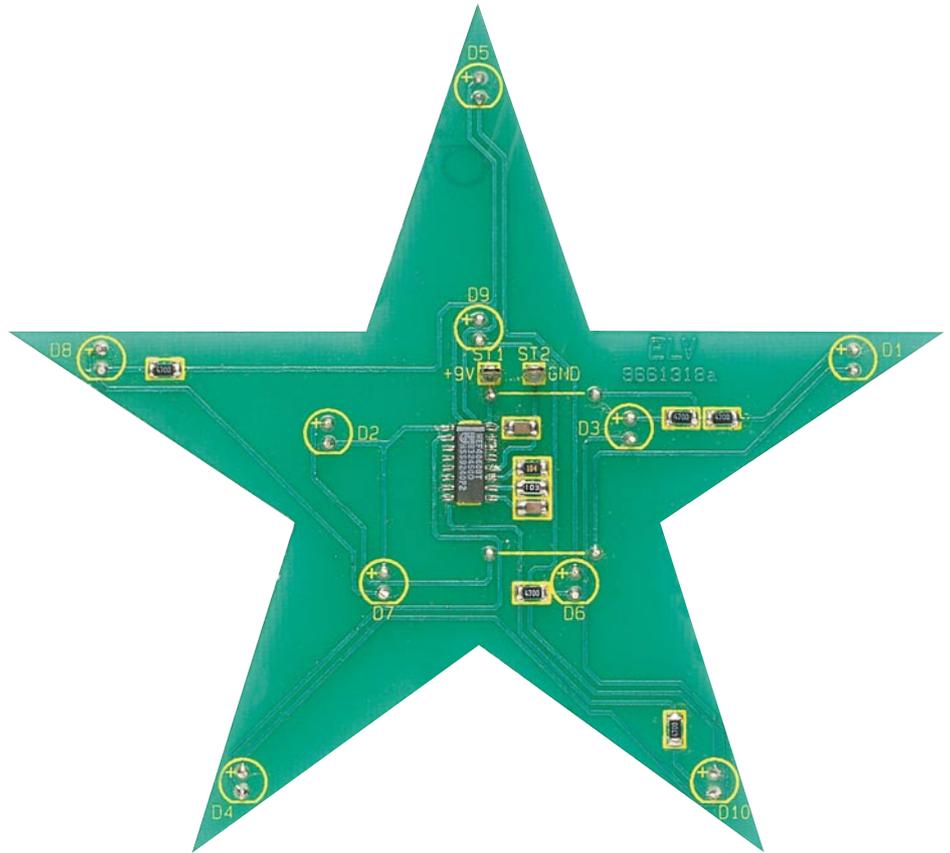
### Nachbau

Der Aufbau der Schaltung erfolgt wahlweise auf einer Platine in Sternform oder Tannenbaumform. Dabei werden die Ansteuerschaltung direkt in SMD-Technik auf der Leiterseite untergebracht und die Anzeige-LEDs auf der dekorativen Vorderseite der Platine. Somit ist die Platine direkt ohne weiteres Gehäuse z. B. im Fenster aufzuhängen.

Die Bestückung wird anhand der Stückliste und des Bestückungsplans durchgeführt. Dabei geht man bei der Bestückung der SMD-Bauteile wie folgt vor:

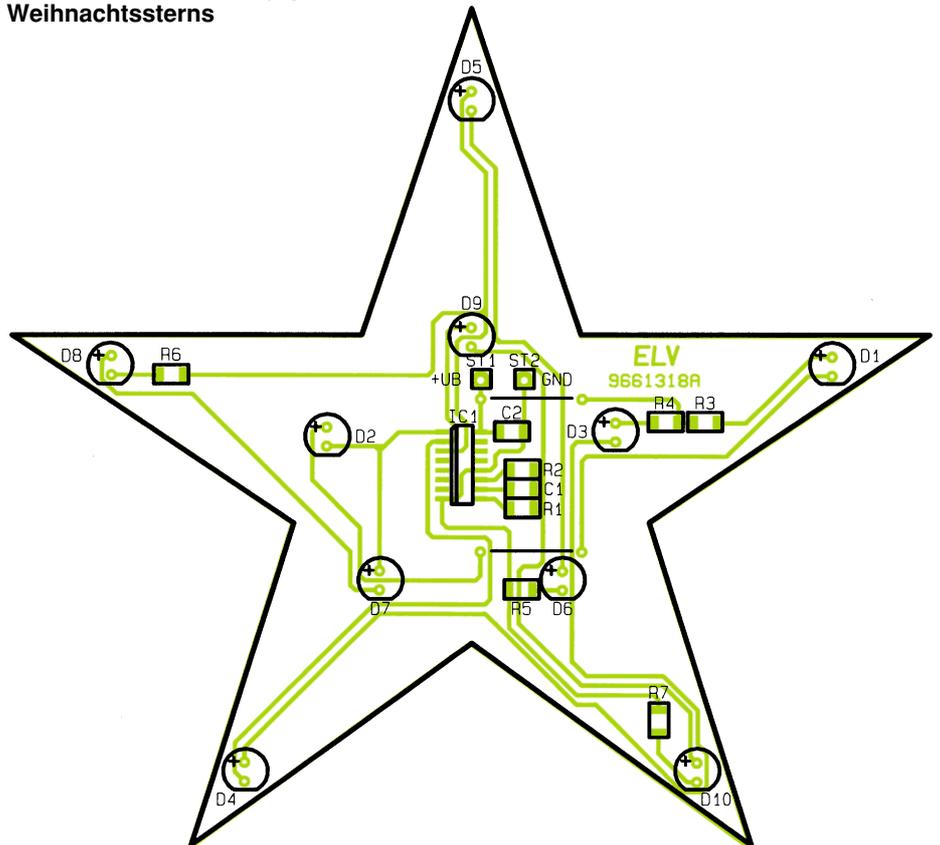
Das Bauelement wird zunächst nur an einem Pin bzw. einer Seite angelötet, dann die Lage und die Ausrichtung nochmals kontrolliert und ggf. korrigiert, und erst dann werden die restlichen Bauelementeanschlüsse bzw. Pins angelötet. Setzen Sie dabei eine möglichst feine Lötspitze und wenn vorhanden, SMD-Lötendraht ein und dosieren Sie das Lötzinn sparsam, aber so, daß der SMD-Anschluß sicher mit der Leiterbahn verbunden ist. Das Lötzinn muß den Anschluß auf der Lötfläche umhüllen.

Die Lötstifte sind ebenfalls von der Bestückungsseite her einzuführen und einzulöten. Eventuell überstehende Enden auf



**Bild oben: Ansicht der fertig bestückten Leiterplatte**

**Bild unten: Bestückungsplan des Weihnachtssterns**



**Stückliste: SMD-Weihnachtsbaum**

**Widerstände:**

- 10kΩ/SMD ..... R1
- 100kΩ/SMD ..... R2
- 470Ω/SMD ..... R3-R7

**Kondensatoren:**

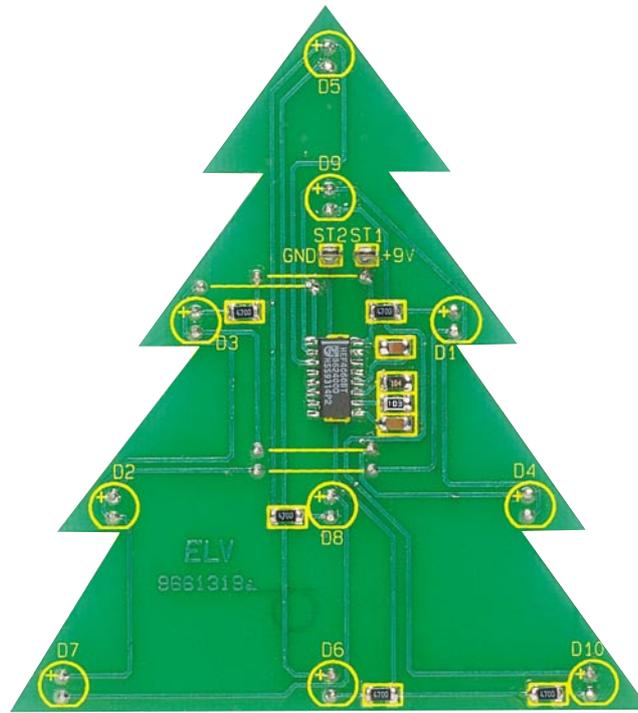
- 10nF/SMD ..... C1
- 100nF/SMD ..... C2

**Halbleiter:**

- CD4060/SMD ..... IC1
- LED, 3mm, rot ..... D1-D10

**Sonstiges:**

- Lötstifte mit Lötöse ..... ST1, ST2
- 14cm Schaltdraht, blank, versilbert



Fertig bestückte Platine des SMD-Weihnachtsbaums

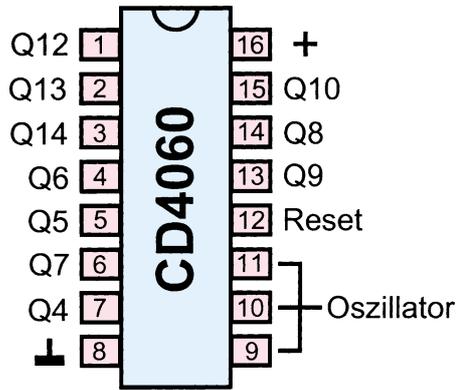


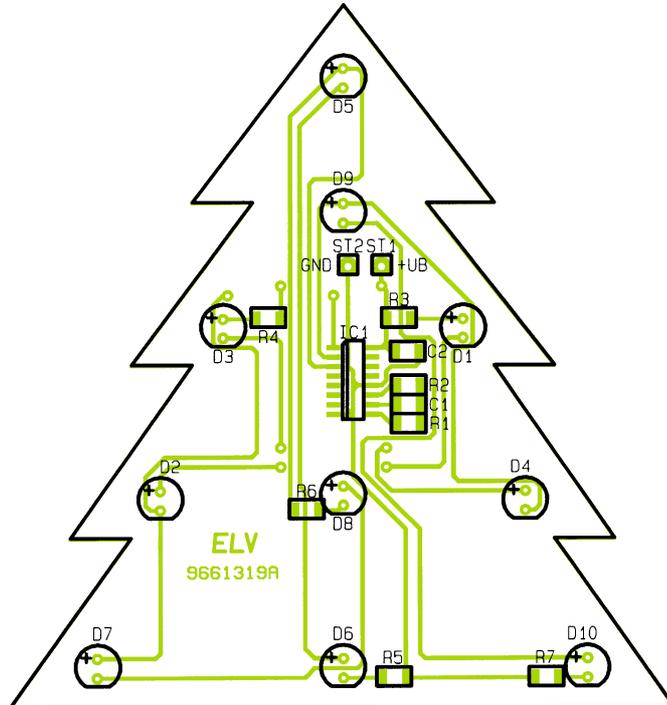
Bild 2: Anschlußbild von IC 1

der Vorderseite der Leiterplatte sind sorgfältig und glatt mit einem Seitenschneider abzuschneiden.

Zum Schluß erfolgt die Bestückung der Leuchtdioden gemäß dem jeweiligen Bestückungsplan von der Vorderseite der Leiterplatte her. Führen Sie dabei die LEDs so weit ein, daß die LED-Körper direkt auf der Leiterplatte aufliegen bzw. alle den gleichen Abstand zur Leiterplatte aufweisen. Das Verlöten der Anschlüsse geschieht nach nochmaliger Kontrolle der polrichtigen Bestückung auf der Bestückungs-(Rück-)seite.

Nachdem alle Bauteile bestückt sind und diese Bestückung noch einmal sorgfältig auf Fehler überprüft wurde, kann die erste Erprobung des Gerätes erfolgen. Dazu wird an die Lötstifte ST 1 (+) und ST 2 (-) die Versorgungsspannung, die zwischen 9 V und 12 V liegen darf, angeschlossen.

Dies kann zunächst mit einer 9V-Blockbatterie durchgeführt werden. Im Dauerbetrieb sollte jedoch ein Netzgerät, etwa ein Steckernetzteil, Einsatz finden, da die



Bestückungsplan des Weihnachtsbaums

gesamte Schaltung im Betrieb eine Stromaufnahme von etwa 25 mA hat, die eine Batterie bereits nach wenigen Stunden entlädt.

Nach Anschluß der Versorgungsspannung müssen nun die LEDs paarweise in der beschriebenen Weise aufleuchten, und die Schaltung ist betriebsbereit. **ELV**