

Weihnachtsschmuck

Wenn Sie dieses Heft in Händen halten, sind es nur noch etwa 8 Wochen bis zum ersten Advent. Höchste Zeit also, an den alljährlich neuen Beitrag des Elektronikers im Haus zur Weihnachtsbeleuchtung zu denken.

Dieses Jahr ist es bei uns eine Dekoration in Form eines großen, leuchtenden Sterns. Insgesamt 110 SMD-LEDs in verschiedenen Farben werden hier in unterschiedlichen Lichtmustern angesteuert, so dass sich trotz geringen Schaltungsaufwands eine sehr effektvolle Weihnachtsdekoration ergibt.

Alle Jahre wieder ...

... kommt die Weihnachtszeit. Und da gehört es für den Elektroniker einfach zum Pflichtprogramm, statt der allgegenwärtigen, gleißend hellen und stromfressenden Standard-Leuchtware etwas Eigenes zu kreieren, das aber dennoch aufgrund ausgefeilter Technik ein Hingucker wird und sich von der Masse abhebt. So weit die Argumentationsvorlage für Ihre bessere Hälfte ...

Unser Leuchstern hat mit immerhin 160 x 160 mm einiges Format für die Dekoration auch größerer Fenster, denn die 110 hell in verschiedenen Farben strahlenden LEDs lassen das billige Glühlampenmodell aus dem Baumarkt schnell vergessen. Hat man das Ganze auch noch sorgfältig aufgebaut, ist der Stern schon „im Stand“ ein Hingucker. Eingeschaltet, erstrahlen die Leuchtdioden in unterschiedlichen Laufmustern, deren Geschwindigkeit nach Bedarf einstellbar ist.

Versorgt wird das Ganze mit einem

Steckernetzgerät, das 12 bis 15 V Gleichspannung bei 200 mA abgeben kann.

Aufgrund der Schaltungsauslegung reicht ein unstabiliertes Netzteil.

Technische Daten: WHS 2

Spannungsversorgung: 12–15 V DC
 Stromaufnahme: max. 200 mA
 Anzahl der LEDs: 110
 Geschwindigkeit: . einstellbar (1,5–7,5 Hz)
 Abmessungen: 160 x 160 mm

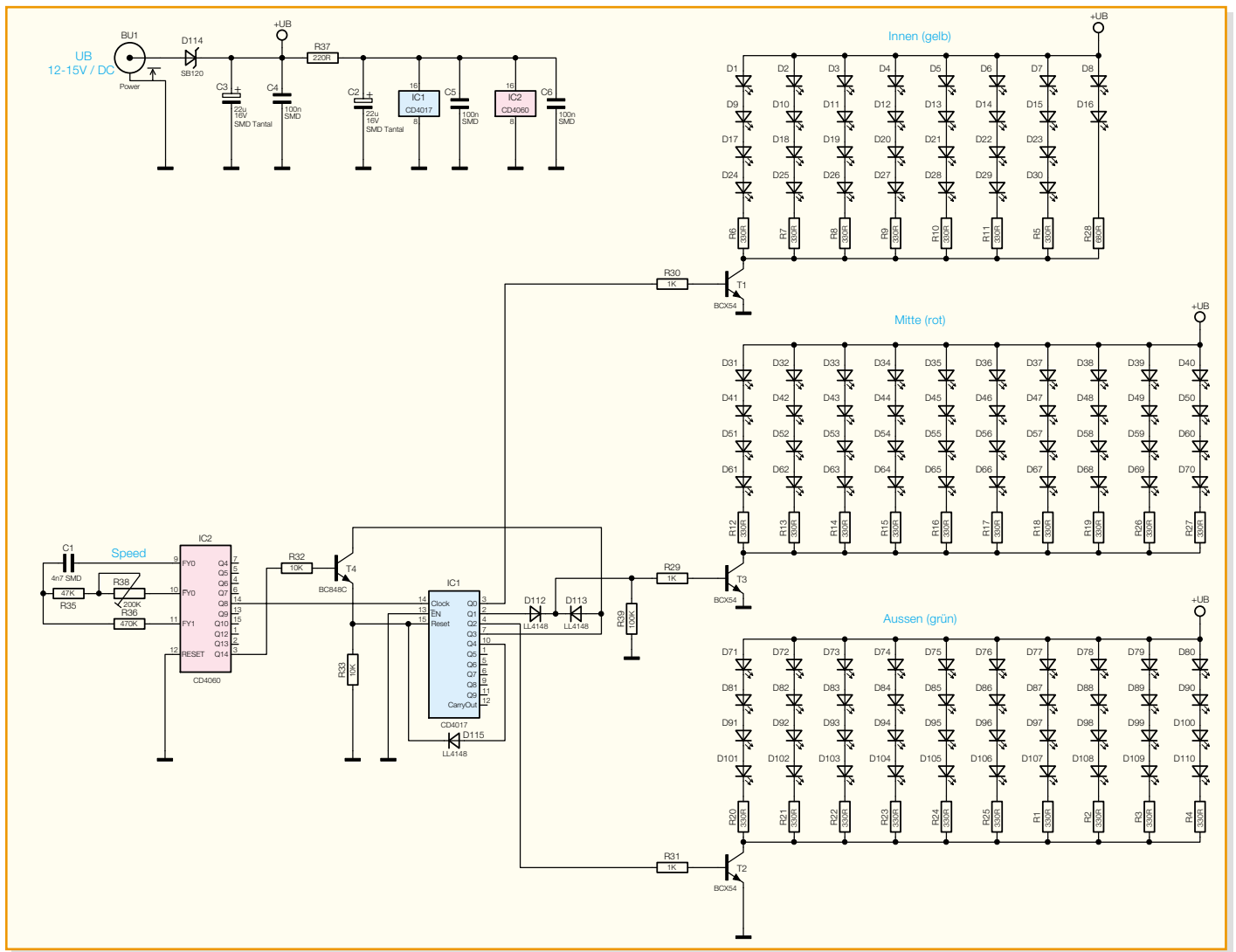


Bild 1: Schaltbild des SMD-Weihnachtssterns

Schaltung

Die Elektronik des Weihnachtssterns ist erstaunlich einfach aufgebaut. Wie man in Abbildung 1 erkennt, sind lediglich zwei CMOS-Logik-Bausteine für die Ansteuerung der LEDs notwendig. IC 2 vom Typ CD4060 birgt einen Oszillator mit nachgeschaltetem Binärteiler. Die Oszillatorfrequenz wird von R 35, R 38 und C 1 bestimmt. R 38 ist als Trimmer ausgeführt, wodurch sich die Frequenz in einem weiten Bereich einstellen lässt. Am Ausgang Q 8 (Pin 14) von IC 2 steht die um den Faktor $256(2^8)$ heruntergeteilte Oszillatorfrequenz bereit. Dieses Signal dient als Takt für den Zähler-Baustein IC 1 vom Typ CD4017. Dessen Ausgänge sind dezimal kodiert, d. h. es ist jeweils nur einer der möglichen zehn Ausgänge aktiv (High-Pegel). Bei jedem Taktsignal schreitet der Zählerstand um eins weiter. Ohne einen zwischenzeitlichen Reset-Impuls würden die Ausgänge Q 0 bis Q 9 der Reihe nach durchgeschaltet. Durch die Diode D 115, die den Ausgang Q 4 mit dem Reset-Ein-

gang verbindet, wird spätestens nach vier Taktzyklen ein Reset durchgeführt. Die Ausgänge Q 0 bis Q 2 steuern über entsprechende Schalttransistoren (T 1 bis T 3) die LED-Gruppen an. Es sind immer, bis auf eine Ausnahme, vier LEDs in Reihe geschaltet, die Reihen sind wiederum parallel geschaltet. In jeder Reihe sorgt ein Widerstand für die nötige Strombegrenzung. Die drei Gruppen sind jeweils sternförmig auf der Anzeigenplatine angeordnet.

Wie man erkennt, ist der Schalttransistor T 3 nicht direkt mit dem Ausgang Q 1 verbunden, sondern über die beiden Dioden D 112 und D 113. Diese sind im Prinzip als ODER-Gatter geschaltet, so dass entweder bei einem High-Signal an Ausgang Q 1 oder an Q 3 die dazugehörigen LEDs eingeschaltet werden. Optisch betrachtet wirkt sich das folgendermaßen aus: Die drei Sterne werden der Reihe nach von innen nach außen und außen nach innen eingeschaltet.

Durch den Transistor T 4, der vom Ausgang Q 14 von IC 2 angesteuert wird, erreicht man, dass der Zähler IC 1 schon nach 3 Taktzyklen zurückgesetzt wird.

Wenn T 4 leitend ist, wird bei einem High-Signal an Q 3 (IC 1) ein Reset durchgeführt. Hierdurch wird der innere Stern beim Rücklauf nicht mehr angesteuert, d. h. die Laufrichtung geht nur noch in eine Richtung (von innen nach außen). Der Transistor T 4 wird periodisch von IC 2 angesteuert (16 Takte ein, 16 Takte aus), wodurch sich das „Muster“ des Lauflichtes im Wechsel verändert.

Als Spannungsversorgung ist eine Gleichspannungsquelle, z. B. ein Steckernetzteil, vorgesehen. Die Eingangsspannung kann im Bereich von 12 bis 15 V liegen und wird über BU 1 zugeführt. Die Diode D 114 dient als Verpolungsschutz.

Nachbau

Für den Nachbau dieses Projekts sollte man schon etwas Erfahrung im Umgang mit SMD-Bauteilen mitbringen, da die Bestückung dieser Bauteile recht eng erfolgt.

Eine ausführliche Anleitung mit allen Informationen, die man im Bezug auf SMD-Bauteile kennen sollte, kann man als PDF-

Datei unter folgender Internet-Adresse herunterladen:

www.elv-downloads.de/downloads/journal/smd-anleitung.pdf

Neben der Erfahrung sollte man auch das richtige Werkzeug besitzen. Hierzu zählen ein LötKolben mit möglichst schlanker Spitze, SMD-Lötzinn sowie eine SMD-Pinzette. Als sehr nützlich erweist sich auch eine Lupenleuchte.

Die Bestückungsarbeiten sind anhand der Stückliste und des Bestückungsplans durchzuführen. Wichtige Zusatzinformationen liefern auch die Platinfotos.

Als Erstes werden die SMD-LEDs auf der Vorderseite der Platine bestückt und verlötet. Hierbei ist unbedingt auf die richtige Einbaulage bzw. Polarität zu achten. Die Anschlussbelegung der SMD-LEDs ist in Abbildung 2 dargestellt. Die SMD-Bauteile sind an der entsprechend gekennzeichneten Stelle auf der Platine mit einer Pinzette zu fixieren, und es ist zuerst nur ein Anschlusspin anzulöten. Nach Kontrolle der korrekten Position kann der zweite Anschluss, unter Zugabe von nicht zu viel Lötzinn, verlötet werden.

Nachdem alle LEDs bestückt sind, widmen wir uns der Platinerückseite. In gleicher Weise wie die LEDs werden als Nächstes die Widerstände und Kondensatoren bestückt. Die Polarität (+) der beiden Tantal-Elkos C 2 und C 3 ist durch eine Strichmarkierung auf dem Gehäuse gekennzeichnet.

Im nächsten Arbeitsschritt werden die Halbleiter bestückt. Hier ergibt sich die richtige Einbaulage durch den Platinaufdruck. Bei den ICs ist die Einbaulage durch eine abgeflachte Gehäusesseite erkennbar, die sich im Bestückungsdruck als Doppellinie wiederfindet. Die Dioden sind an der Kathode mit einer Strichmarkierung gekennzeichnet, die man ebenfalls im Bestückungsdruck findet. Und die Ein-

Ansicht der fertig bestückten Platine des SMD-Weihnachtssterns mit zugehörigem Bestückungsplan von der Bestückungsseite

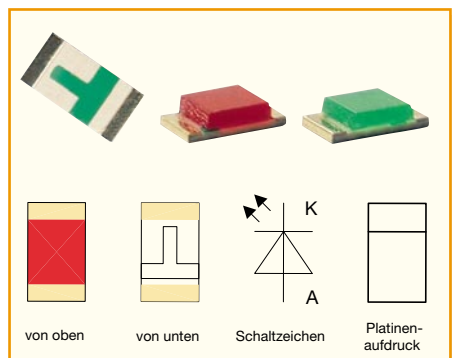
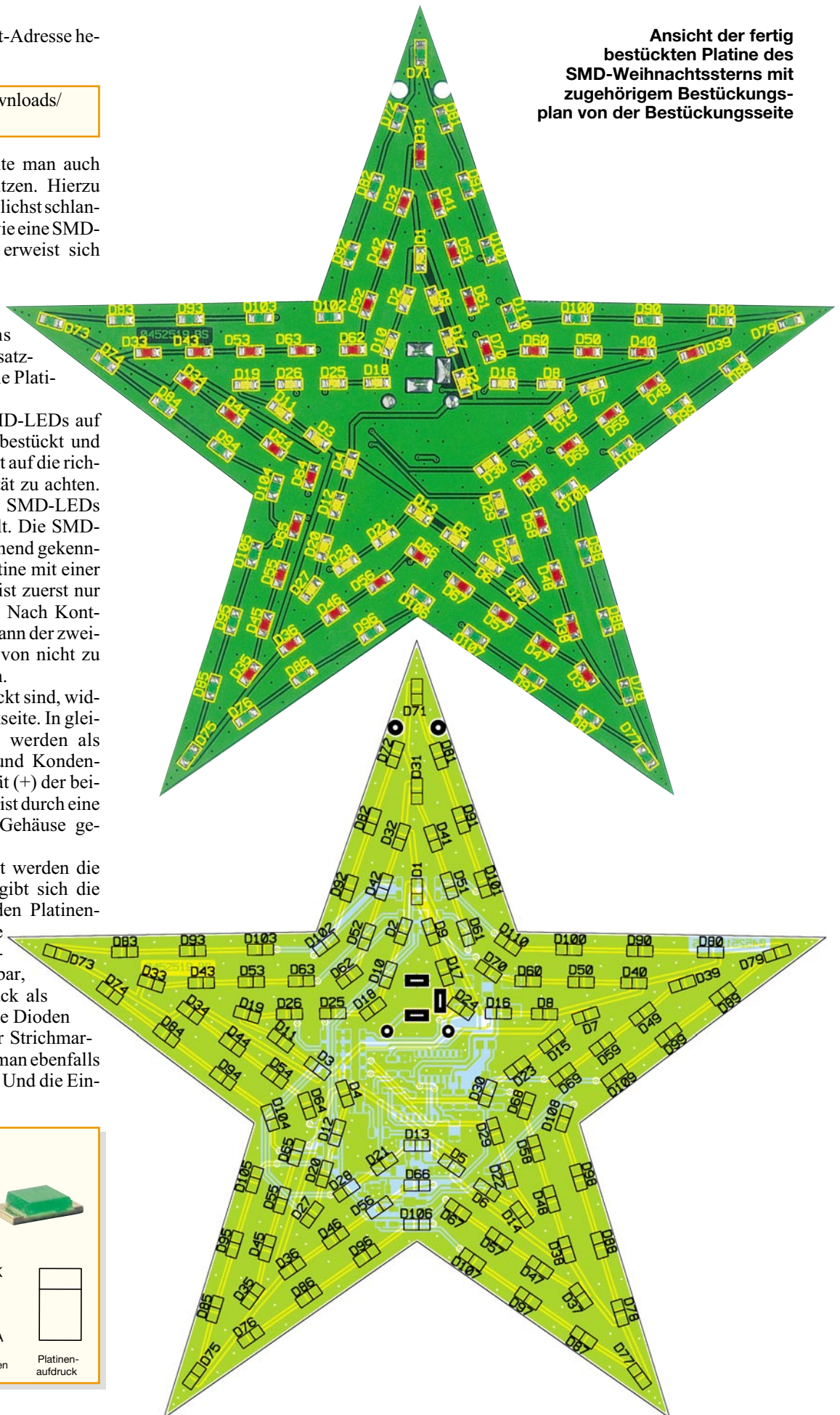
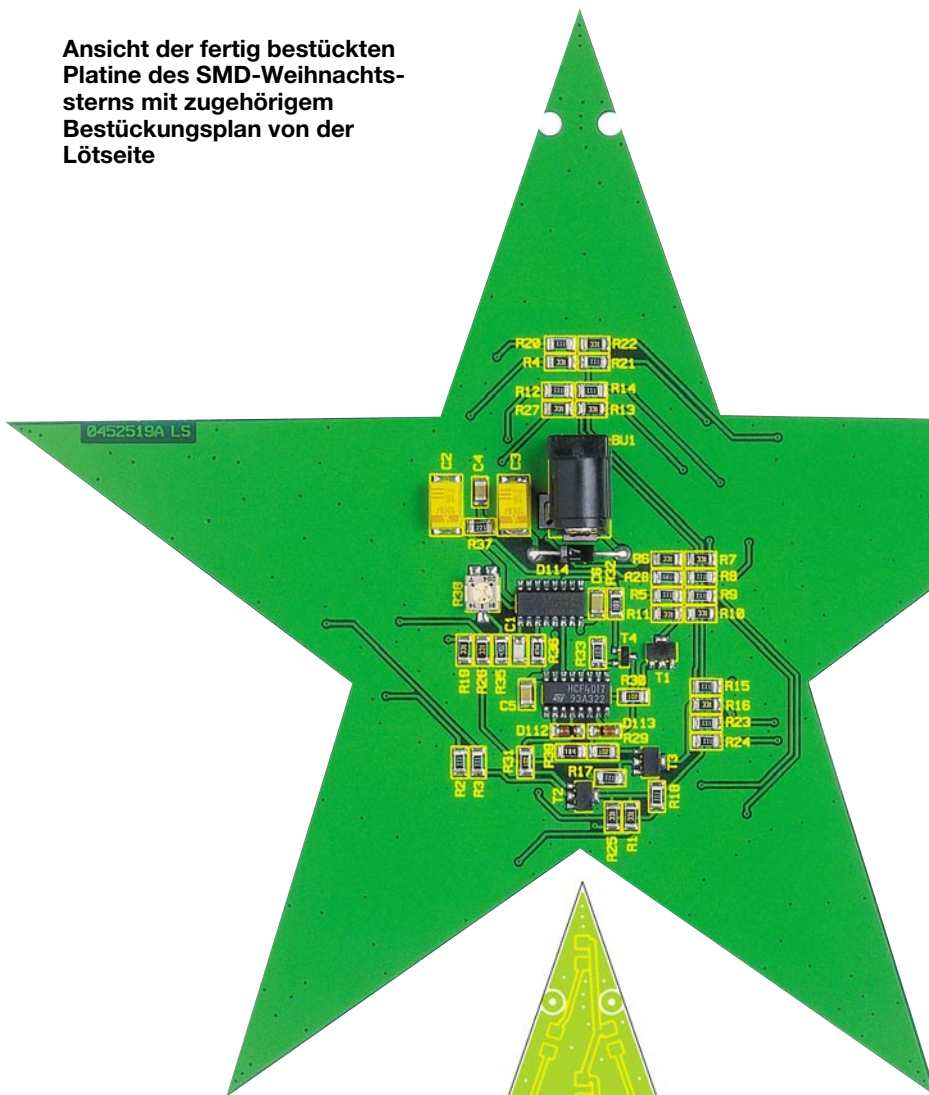


Bild 2: Ansicht und Anschlussbelegung der SMD-LEDs

Ansicht der fertig bestückten Platine des SMD-Weihnachtsterns mit zugehörigem Bestückungsplan von der Lötseite



Stückliste: SMD-Weihnachtsschmuck

Widerstände:

220 Ω /SMD/1206	R37
330 Ω /SMD/1206	R1–R27
680 Ω /SMD/1206	R28
1 k Ω /SMD/1206	R29–R31
10 k Ω /SMD/1206	R32, R33
47 k Ω /SMD/1206	R35
100 k Ω /SMD/1206	R39
470 k Ω /SMD/1206	R36
SMD-Trimmer, 200 k Ω	R38

Kondensatoren:

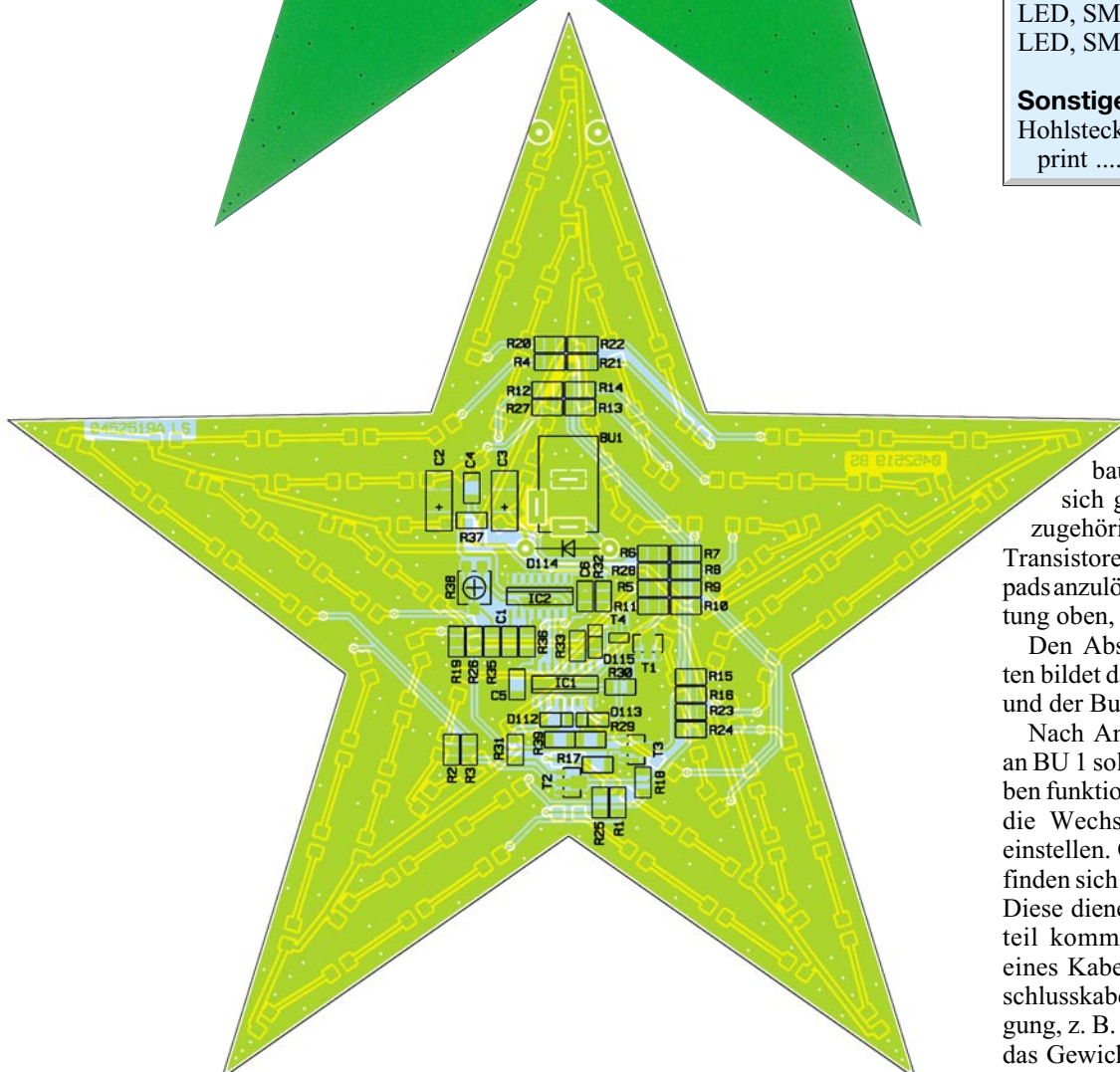
4,7 nF/SMD/1206	C1
100 nF/SMD/1206	C4–C6
22 μ F/16 V/SMD/tantal	C2, C3

Halbleiter:

CD4017/SMD	IC1
CD4060/SMD	IC2
BCX54/SMD	T1–T3
BC848C	T4
LL4148	D112, D113, D115
SB120 (1N5817)	D114
LED, SMD, Gelb	D1–D30
LED, SMD, Rot	D31–D70
LED, SMD, Grün	D71–D110

Sonstiges:

Hohlsteckerbuchse, 2,1 mm, print	BU1
---	-----



Die Anordnung der Transistoren ergibt sich ganz einfach aus der Lage der zugehörigen Löt pads, dabei sind die Transistoren mit ihren Pins so an die Löt pads anzulöten, dass die Transistorbeschriftung oben, also lesbar, bleibt.

Den Abschluss der Bestückungsarbeiten bildet das Verlöten des Trimmers R 38 und der Buchse BU 1.

Nach Anschluss eines Steckernetzteils an BU 1 sollte die Schaltung wie beschrieben funktionieren. Mit R 38 kann man nun die Wechselgeschwindigkeit der LEDs einstellen. Oberhalb der Buchse BU 1 befinden sich zwei Bohrungen in der Platine. Diese dienen dazu, das vom Steckernetzteil kommende Anschlusskabel mittels eines Kabelbinders zu fixieren. Das Anschlusskabel kann somit auch als Aufhängung, z. B. im Fenster, genutzt werden, da das Gewicht der bestückten Platine recht gering ist.