


 MONTAGE

 VIDEO

Heruntergezählt – LED-Timer/Weihnachts-Timer

Infos zum Bausatz

im ELV-Web-Shop

#10004

Ein Weihnachts-Timer der anderen Art – in der lustigen Schneemann-Figur steckt ein Countdown-Timer, der die Tage, z. B. bis Heiligabend, herunterzählt, und alternativ das Datum anzeigt. Er kann auch den Countdown zu anderen Ereignissen wie Geburtstag, Ferienbeginn etc. anzeigen. Als Display dient eine LED-Matrix-Anzeige mit 10 x 7 Punkten. Die kleine Schaltung eignet sich auch hervorragend als einfach erstellbares Einsteigerprojekt.

Schönere Wartezeit bis Weihnachten

Wenn dieses ELVjournal erscheint, sind es „nur“ noch etwa drei Monate bis Weihnachten. Wie schnell diese vorüber sind, weiß jeder, der schon einmal Last-Minute-Einkäufe machen musste. Deshalb stellen wir in guter Tradition schon jetzt ein Weihnachtsprojekt vor, das vor allem dem jüngeren Nachwuchs die Wartezeit verkürzen soll – denn er/sie kann dieses schöne und praktische Dekoobjekt auch selbst aufbauen.

Die Vorgabe ist die gleiche wie immer: Eine kleine Schaltung, die auch für Elektronikanfänger geeignet

ist, soll Spaß beim Aufbau und anschließender Inbetriebnahme bringen und als erstes Elektronikprojekt ein Erfolgserlebnis sein.

In diesem Jahr handelt es sich um einen Timer in Form eines Schneemanns mit digitaler Anzeige, der Tage zählen und somit als Countdown-Timer für die verbleibenden Tage bis Weihnachten oder als Datumsanzeige dienen kann. So kann max. 99 Tage vor Weihnachten der Timer gestartet werden. Wie schon in der Einleitung erwähnt, kann er aber auch das Warten auf die Ferien oder den Geburtstag verschönern.

Die Funktionen

Es stehen zwei Grundfunktionen zur Verfügung: ein Countdown-Zähler und eine Datumsanzeige. Der Countdown-Zähler zählt im Prinzip die Tage bis zu einem bestimmten Ereignis herunter, wie z. B. Weihnachten. Es lassen sich Werte zwischen einem und 99 Tagen einstellen. Stellt man 24 ein, werden also 24 Tage heruntergezählt, bis eine Animation auf dem Display den Zieltermin (z. B. Weihnachten) signalisiert.

Daten

Geräte-Kurzbezeichnung:	LED-SM1
Versorgungsspannung:	5–7,5 V _{DC}
Stromaufnahme:	140 mA max.
Gangreserve:	3 Tage durch Goldcap
Umgebungstemperatur:	5 bis 35 °C
Abmessungen (B x T x H):	155 x 97 x 40 mm
Gewicht:	68 g

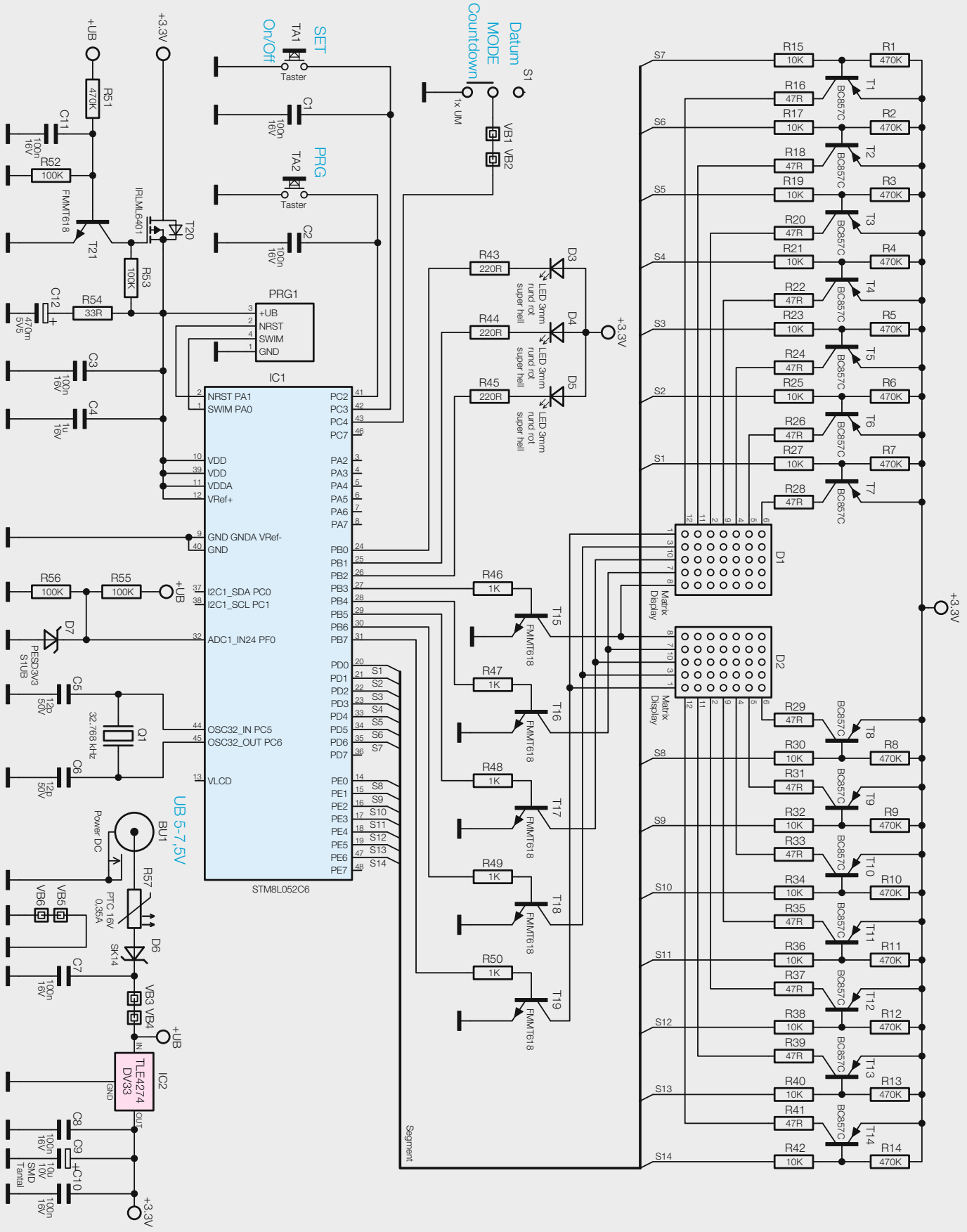
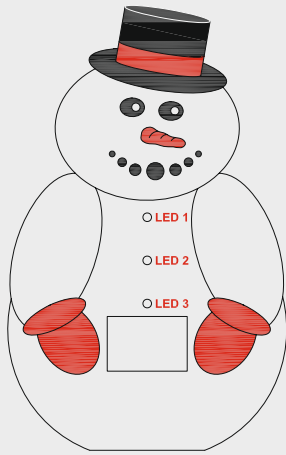


Bild 1: Das Schaltbild des Timers



Die Taste „PRG“ so lange gedrückt halten, bis LED 1 blinkt. Im Display erscheint die Laufschrift „Setup-Countdown“. Mit der Taste „SET“ kann ein Startwert für den Countdown-Timer von 1 bis 99 eingestellt werden.

Durch weiteres Betätigen von „PRG“ gelangt man in den nächsten Menüpunkt (Jahr) → LED 2 blinkt. Mit „SET“ kann das aktuelle Jahr eingestellt werden. Die ersten beiden Stellen werden dabei nicht angezeigt.

Taste „PRG“ → nächster Menüpunkt (Monat) → LED 3 blinkt. Mit „SET“ den aktuellen Monat einstellen.

Taste „PRG“ → nächster Menüpunkt (Tag) → LED 1 und LED 2 blinken. Mit „SET“ den aktuellen Tag einstellen

Taste „PRG“ → nächster Menüpunkt (Stunde) → LED 2 und LED 3 blinken. Mit „SET“ wird die Stunde eingestellt.

Ist es z. B. in wenigen Minuten 14 Uhr, stellt man 14 ein und wartet, bis es 14 Uhr geworden ist. Durch Betätigen der Taste „PRG“ verlässt man das Set-up-Menü, und die aktuelle Zeit ist auf 14 eingestellt. Wer es nicht so genau möchte, kann die Zeit auch zwischen zwei vollen Stunden einstellen, denn die Datumsumstellung erfolgt um Mitternacht. Ob diese nun um 23:30 oder 0:30 Uhr erfolgt, ist für viele Anwender nicht von Bedeutung.

Damit die Schaltung nicht nur zu Weihnachten oder einem anderen speziellen Ereignis eingesetzt werden kann, ist noch eine Datumsanzeige vorhanden. Angezeigt wird lediglich der Tag, also Werte zwischen 1 und 31. Durch eine integrierte RTC (Real Time Clock/ Echtzeituhr) werden dabei die unterschiedlichen Tage pro Monat berücksichtigt, sodass das aktuelle Datum nur einmal im Rahmen des Set-ups eingestellt zu werden braucht.

Ein kleiner Goldcap (Energiespeicher) lässt die Uhr auch ohne Spannungsversorgung weiterlaufen. Die Gangreserve reicht für ca. drei Tage. Wer den Timer am Arbeitsplatz stehen hat, kann diesen also über das Wochenende ausschalten bzw. vom Netz trennen.

Programmierung

Für die Programmierung stehen die beiden Tasten „PRG“ und „SET“ auf der Rückseite der Platine zur Verfügung. Es müssen Tag, Monat und Jahr sowie für die Funktion des Countdown-Timers auch der Wert, mit dem der Countdown starten soll, eingestellt werden. In [Tabelle 1](#) ist die Vorgehensweise des Set-ups übersichtlich zusammengefasst.

Schaltung

Das Schaltbild des LED-Timers ist in [Bild 1](#) dargestellt. Der Mikrocontroller IC1 übernimmt die Ansteuerung der LED-Matrix-Anzeigen und hat für den zeitlichen Ablauf eine interne Uhr (RTC). Auch bei Spannungsausfall läuft diese Uhr weiter, denn die Spannungsversorgung für den internen Timer wird durch einen Pufferkondensator (Goldcap, C12) sichergestellt. Mit dem Quarz Q1 wird der interne Uhrentakt erzeugt.

Die Ansteuerung der beiden LED-Matrix-Anzeigen erfolgt im Multiplexbetrieb. Hierbei ist zeitlich immer nur eine Spalte der 5x7-Matrix aktiv. Die Zeilen werden über Treibertransistoren, T1 bis T7 für die Matrix D1 und T8 bis T14 für D2, geschaltet. Jeweils ein Widerstand (47 Ω) im Kollektorzweig begrenzt den LED-Strom. Nacheinander werden die fünf Spalten mithilfe von T15 bis T19 durchgeschaltet und über die Zeilentreiber die Daten angelegt. Dies geschieht für die beiden Anzeigen D1 und D2 gleichzeitig. Das Umschalten geht so schnell, dass das menschliche Auge dies nicht wahrnehmen kann – man sieht ein statisches Anzeigebild.



Bild 2: Die entlang der Perforation herausbrechbaren Platinen werden auf einem „Nutzen“ geliefert.

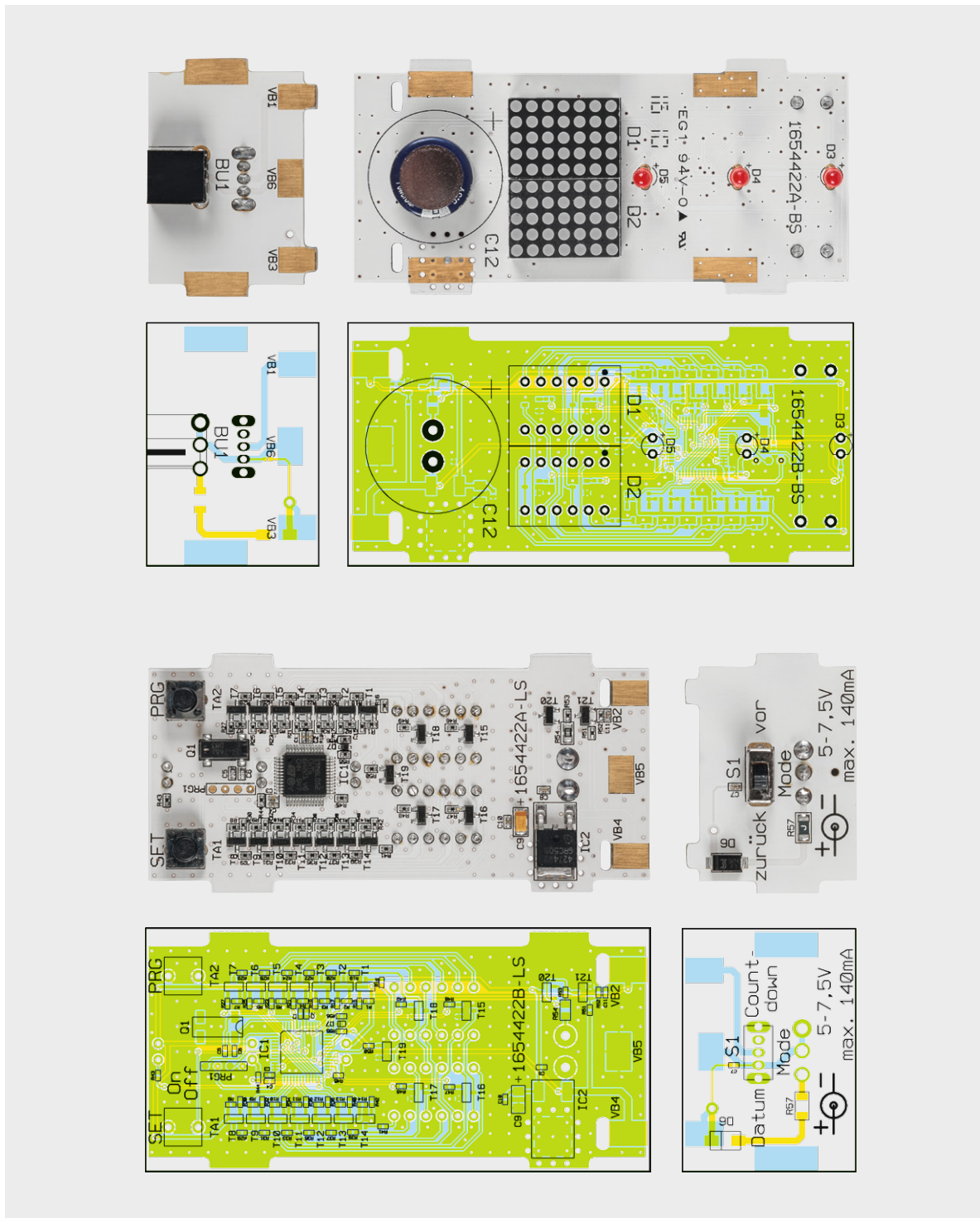


Bild 3: Platinenfotos der Buchsen- und Basisplatine mit zugehörigen Bestückungsplänen (oben Vorderseite, unten Rückseite)

Die drei einzelnen LEDs (D3 bis D5) werden direkt vom Controller per PWM (Pulsweitenmodulation) angesteuert, die eine Helligkeitssteuerung in 256 Stufen erlaubt. Hiermit lässt sich ein zusätzlicher Flackereffekt realisieren. Zur Programmierung dienen die beiden Taster TA1 und TA2.

Die Versorgungsspannung (5–7,5 V_{DC}) wird der Schaltung über die Buchse BU1 zugeführt. Der Sicherungswiderstand R57 schützt das angeschlossene Netzteil im Fall eines Defekts (z. B. Kurzschluss in der Schaltung), während die Diode D6 als Verpolungsschutz dient. Der Spannungsregler IC2 stellt eine stabile Spannung von 3,3 V für die restliche Elektronik zur Verfügung.

Damit die interne Uhr des Mikrocontrollers auch ohne Versorgungsspannung weiterläuft, kommt ein Goldcap (C12) zum Einsatz. Dieser Goldcap ist ein Kondensator mit einer Kapazität von 0,47 Farad. Diese Kapazität reicht aus, um eine Gangreserve der Uhr für einige Tage sicherzustellen. Dies ist allerdings nur möglich, wenn der Controller sich im Schlafmodus (Sleepmode) befindet und die restliche Elektronik von der Spannungsversorgung abgekoppelt wird. Hierzu wird über den Spannungsteiler R55 und R56 die Versorgungsspannung direkt hinter der Diode D6 ausgewertet. Der Controller detektiert, wenn diese Spannung wegfällt, und schaltet dann in den erwähnten Schlafmodus, in dem nur noch die Uhr weiterläuft.

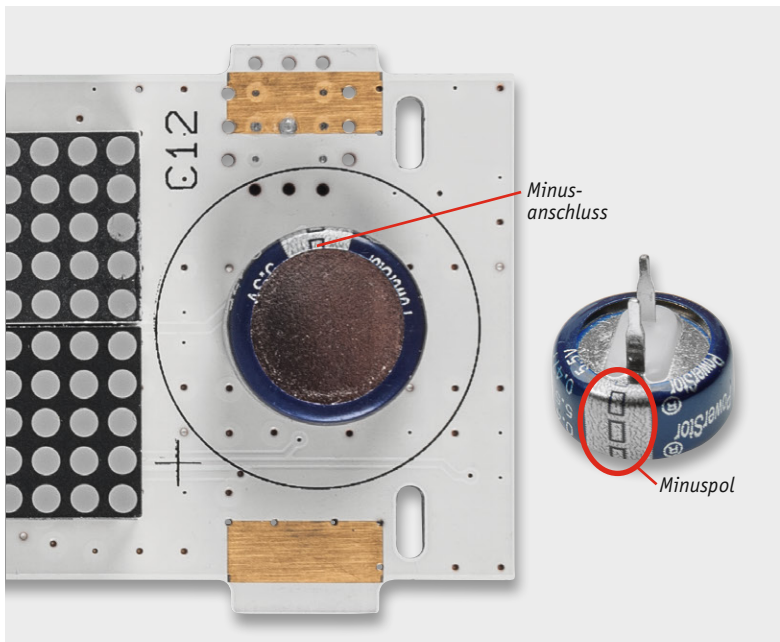


Bild 4: Position des Goldcaps auf der Platine; am Goldcap ist der Minuspol gekennzeichnet.

Die Versorgungsspannung für den Controller wird mit dem Transistor T20 geschaltet. Solange ein Netzgerät angeschlossen und die Spannung „+UB“ vorhanden ist, wird über den Widerstand R51 der Transistor T21 angesteuert. Dieser wiederum sorgt dafür, dass T20 leitend wird. Fällt nun die Spannung „+UB“ weg, sperrt T21 und infolgedessen auch T20. Nun erfolgt die Spannungsversorgung für den Controller über den Goldcap C12, da dieser sich im normalen Betrieb aufladen konnte.

Nachbau

Der Aufbau erfolgt auf mechanisch vorgefertigten Platinen, die zusammenhängend auf einem sogenannten Nutzen (Bild 2) untergebracht sind. Die einzelnen Platinen können von Hand entlang der Perforation herausgebrochen werden. Bedingt durch die Perforation entsteht an einigen Seiten ein kleiner Grat, der leicht mit einer Feile oder Schleifpapier zu entfernen ist. Vor dem Zusammenbau sollten alle Platinen auf diese Weise vom Grat befreit werden. Grundlage für den Auf- und Zusammenbau bilden auch die Platinenfotos, die Bestückungspläne (Bild 3) und die einzelnen Detailaufnahmen. Da alle SMD-Bauteile schon vorbestückt sind, muss man nach einer Bestückungskontrolle nur noch wenige bedrahtete Bauteile bestücken.

Auf der Basisplatine werden im ersten Arbeitsschritt die Taster TA1 und TA2, der Goldcap C12, die beiden LED-Matrix-Anzeigen und die drei roten 3-mm-LEDs (D3 bis D5) eingesetzt und verlötet. Bei dem Goldcap C12 muss unbedingt auf die richtige Polung geachtet werden (Bild 4).

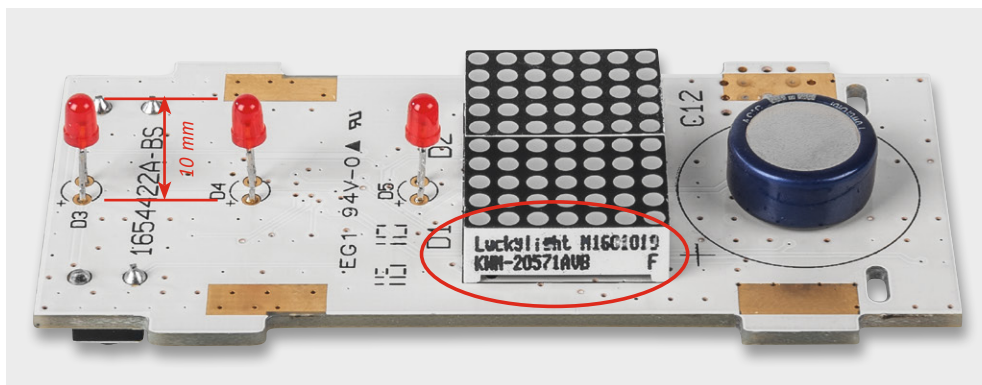


Bild 6: Hier erkennt man die Einbauweise der LEDs, deren Spitzen 10 mm über der Platine liegen müssen, und der LED-Matrix-Anzeigen, die man anhand des seitlichen Aufdrucks wie hier gezeigt einsetzt.

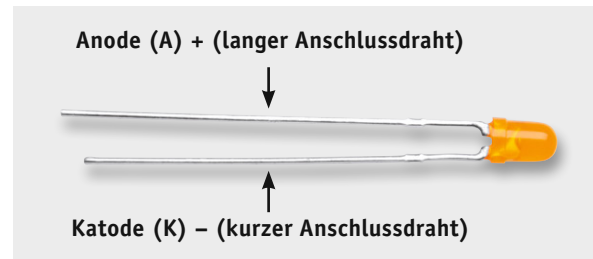


Bild 5: Die Polarität der LEDs ist durch die Länge der Anschlussdrähte gekennzeichnet.

Auch die LEDs müssen polrichtig eingesetzt werden. Die Kennzeichnung auf der Platine geschieht durch den Aufdruck „+“, der den Anodenanschluss markiert. Der Anodenanschluss ist immer an dem etwas längeren Anschlussdraht erkennbar (Bild 5). Die Einbauhöhe der LED muss genau 10 mm betragen (Bild 6).

Bei der Bestückung der beiden LED-Matrix-Anzeigen gilt besondere Vorsicht. Einmal falsch eingesetzt und verlötet, bekommt man die Anzeige nur sehr schwer wieder ausgelötet. Auf der Platine ist Pin 1 der Anzeige mit einem Punkt markiert. Es gibt zwei Möglichkeiten, die richtige Einbauweise für die LED-Anzeige zu erkennen: Wenn man sich die Anzeige von unten ansieht, erkennt man auf der vergossenen Platine eine „1“ (Bild 7). Die zweite Möglichkeit ist die seitliche Beschriftung. Pin 1 befindet sich auf der Gehäuseseite, auf der auch die Typen-Beschriftung ist (Bild 6).

Im nächsten Arbeitsschritt wird die kleine Anschlussplatine bestückt. Hier sind lediglich der Schiebeschalter S1 und die Buchse BU1 einzusetzen und zu verlöten. Hierbei ist darauf zu achten, dass die Buchse auf der richtigen Seite bestückt wird (siehe Platinen-Foto in Bild 3).

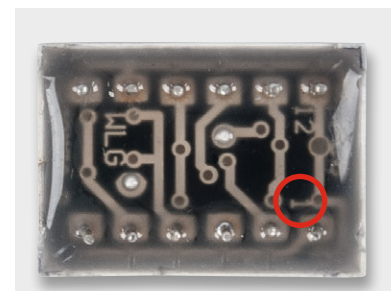


Bild 7: Die Kennzeichnung für Pin 1 der Matrix-Anzeige findet sich auf der vergossenen Platine.

Nun können alle vier Platinenteile entsprechend der Bilderfolge in **Bild 8** zusammengesetzt und verlötet werden. An den gekennzeichneten Stellen werden die Platinen durch Verlöten mit reichlich Lötzinn miteinander verbunden. Es ist unbedingt darauf zu achten, dass die Seitenteile richtig herum eingesetzt werden. Die Lötflächen müssen zueinander passen, bevor mit dem Verlöten dieser Flächen begonnen werden kann. Die rote Filterscheibe wird, wie in **Bild 9** zu sehen, mit jeweils einem kleinen Stück Klebefolie (Tesafilm) rückseitig auf der Frontplatte befestigt.

Bild 10 zeigt schließlich die fertig aufgebaute Schaltung.

Inbetriebnahme und Bedienung

Zur Spannungsversorgung dient ein passendes Steckernetzteil mit einer Ausgangsspannung von 5 bis 7,5 V. Der Anschluss der Versorgungsspannung erfolgt an Buchse BU1.

Sobald die Versorgungsspannung zum ersten Mal angelegt wird, wird ein Displaytest durchgeführt, bei dem alle LEDs durchgeschaltet werden. Mit dem Taster On/Off kann bei Bedarf die Anzeige ein- bzw. ausgeschaltet werden.

Auch der Flackereffekt der 3 LEDs kann mit dem Taster On/Off ein- bzw. ausgeschaltet werden. Die Schaltreihenfolge ist wie folgt: aus → ein (mit Flackereffekt) → ein (ohne Flackereffekt) → aus.

Mit dem Schiebeschalter schaltet man zwischen den Modi „Countdown“ und „Datum“ um. Ist der Countdown-Timer abgelaufen, d. h., der

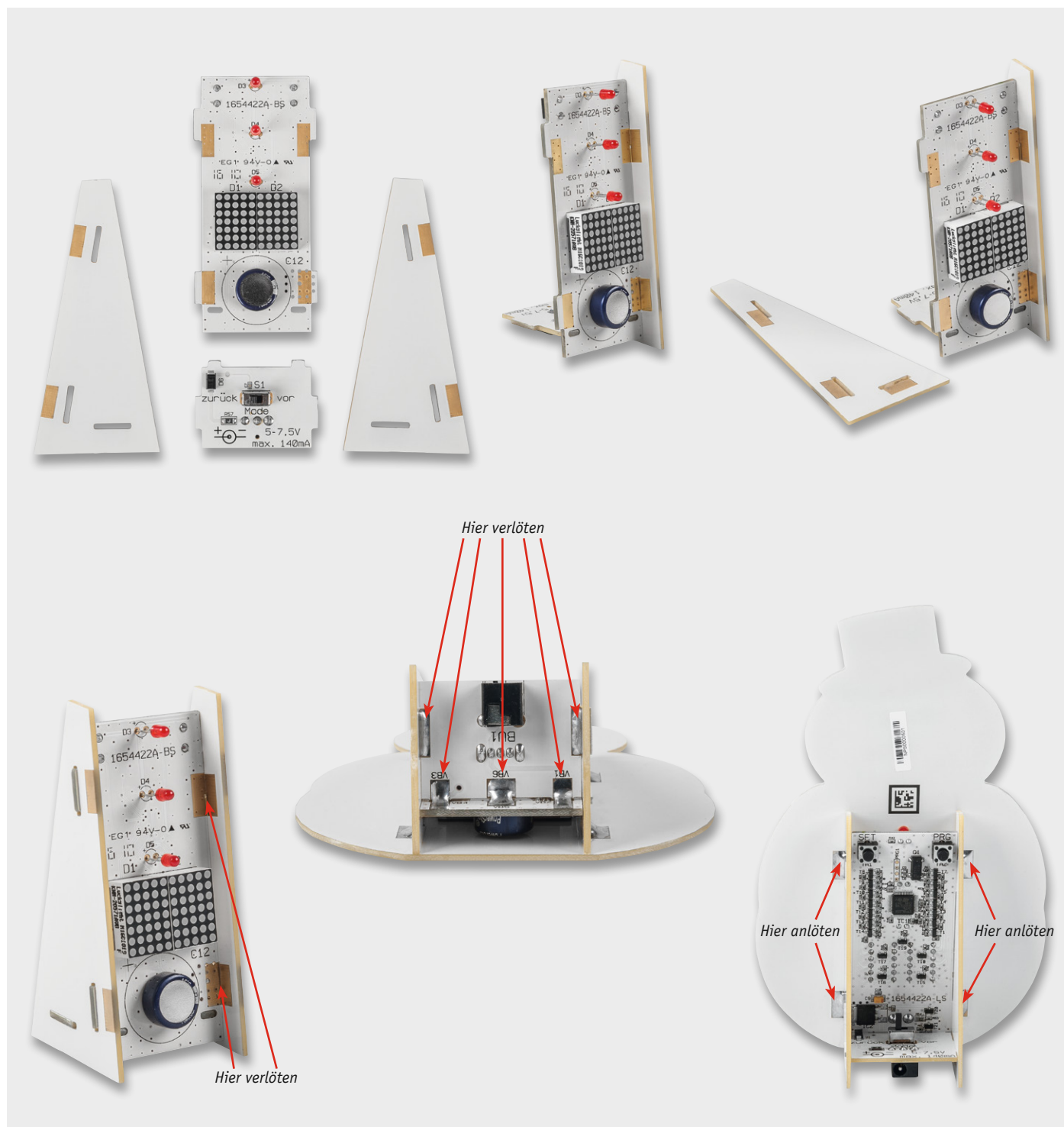


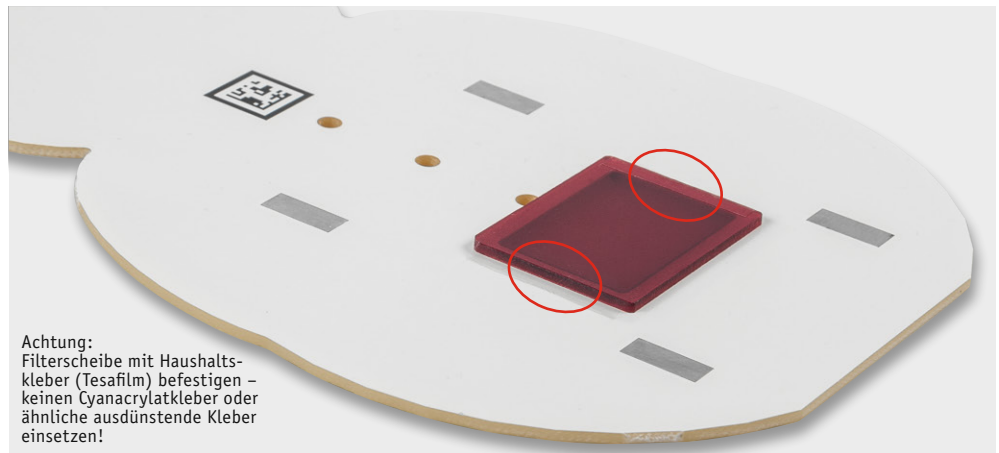
Bild 8: Der Zusammenbau der einzelnen Teile, erfolgt wie in dieser Bilderfolge dargestellt



Zieltag ist erreicht, erscheint im Display eine Animation (fallender Schnee).

Die Schaltung kann für einen maximalen Zeitraum von drei Tagen vom Netzteil getrennt werden, ohne dass der interne Speicher gelöscht wird. Auch die Uhr läuft während dieser Zeit weiter.

Hat der Speicher (Goldcap) seine Energie verloren, müssen alle Einstellungen (Set-up) neu getätigt werden. **ELV**



Achtung:
Filterscheibe mit Haushaltskleber (Tesafilm) befestigen – keinen Cyanacrylatkleber oder ähnliche ausdünstende Kleber einsetzen!

Bild 9: So wird die Filterscheibe auf der Rückseite der Frontplatte fixiert.

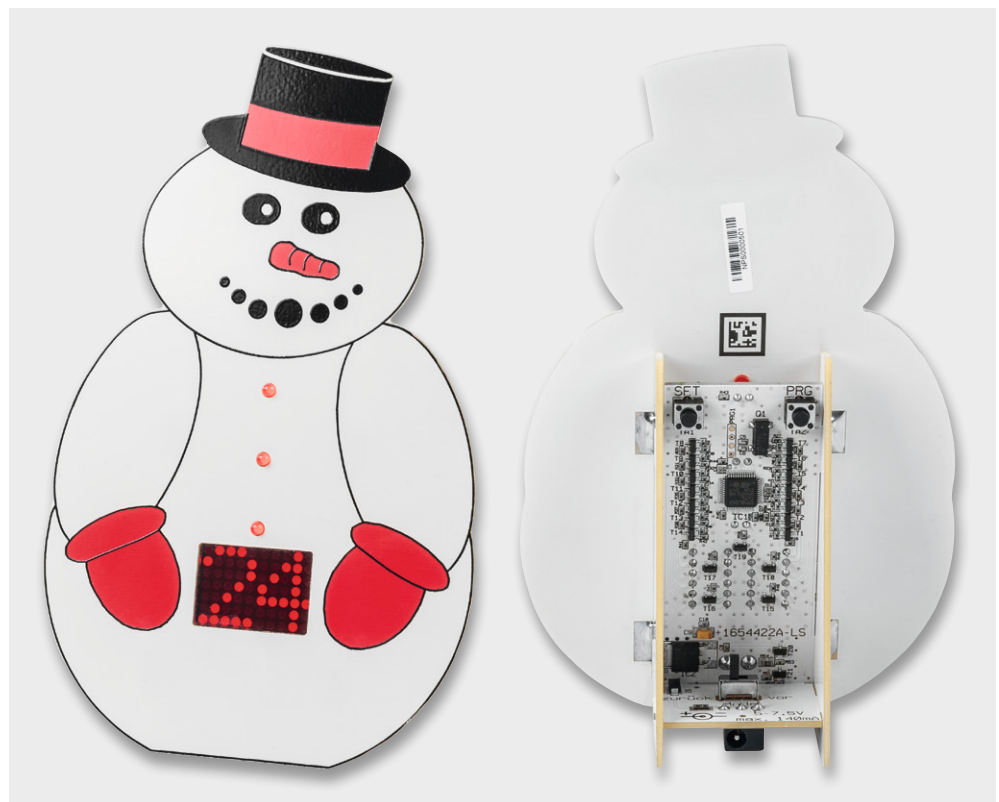


Bild 10: Die fertig aufgebaute Schaltung mit eingestelltem Timer

Montagevideo



#10008

QR-Code scannen oder
Web-Code im Web-Shop
eingeben

Widerstände:

33 Ω /SMD/0805	R54
47 Ω /SMD/0402	R16, R18, R20, R22, R24, R26, R28, R29, R31, R33, R35, R37, R39, R41
220 Ω /SMD/0402	R43–R45
1 k Ω /SMD/0402	R46–R50
10 k Ω /SMD/0402	R15, R17, R19, R21, R23, R25, R27, R30, R32, R34, R36, R38, R40, R42
100 k Ω /SMD/0402	R52, R53, R55, R56
470 k Ω /SMD/0402	R1–R14, R51
PTC/0,35 A/16 V/SMD/1206	R57

Kondensatoren:

12 pF/50 V/SMD/0402	C5, C6
100 nF/16 V/SMD/0402	C1–C3, C7, C8, C10, C11
1 μ F/16 V/SMD/0402	C4
10 μ F/10 V	C9
0,47 F/5,5 V	C12

Halbleiter:

ELV161500/SMD	IC1
TLE4274DV33/SMD	IC2
BC857C/SMD	T1–T14
FMMT618/SMD	T15–T19, T21
IRLML6401/SMD	T20
Diode/SK14/SMD	D6
PESD3V3S1UB/SMD	D7
LED/5x7-Dot-Matrix-Anzeige/rot/THT	D1, D2
LED/3 mm/superhell/rot	D3–D5

Sonstiges:

Quarz, 32,768 kHz, SMD	Q1
Schiebeschalter, 1x um	S1
Mini-Drucktaster, 1x ein, print	TA1, TA2
DC-Buchse, print	BU1
Displayscheibe	