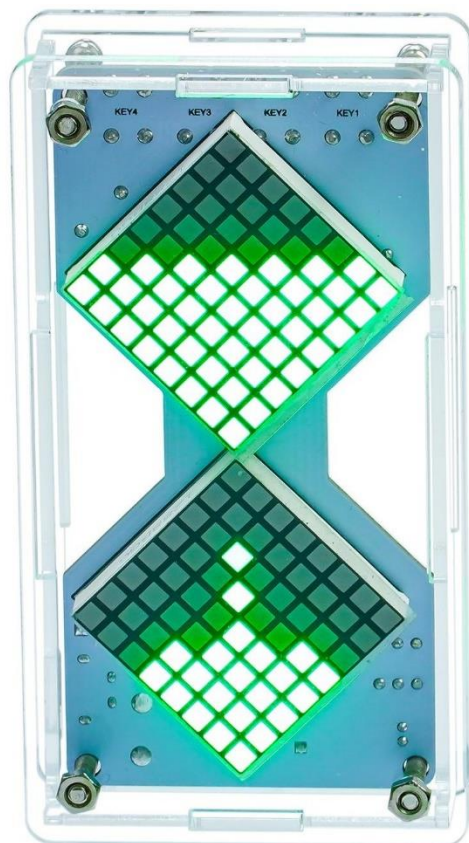




Aufbauanleitung

RBS19050 / RBS19051 / RBS19052

LED-Punktmatrix-Sanduhr · Lötbausatz



Inhaltsverzeichnis

Produktbeschreibung	3
Technische Daten	3
Schaltplan	4
Sicherheitshinweise	5
1. Sicherheit beim Löten	5
2. Elektrische Sicherheit	5
3. Allgemeine Hinweise	5
Stückliste	6
Benötigtes Werkzeug	7
Aufbauanleitung	7
Löttechnik für SMD- & THT-Bauteile	7
Montageschritte	8
Inbetriebnahme und Akku	14
Gehäuse zusammenbauen	15
Bedienung	17
Grundfunktionen	17
Einstellmodus	17
Fehlerbehebung	18

Produktbeschreibung

Die LED-Punktmatrix-Sanduhr ist ein elektronischer Lötbausatz, der die Zeitmessung einer klassischen Sanduhr mit moderner Anzeigetechnik verbindet. Zwei 8×8-LED-Punktmatrizen stellen ein Logo, den laufenden „Sandfluss“ und die eingestellten Parameter dar. Ein Summer meldet das Ende des Countdowns, über vier Taster lassen sich Laufzeit und Helligkeit einstellen.

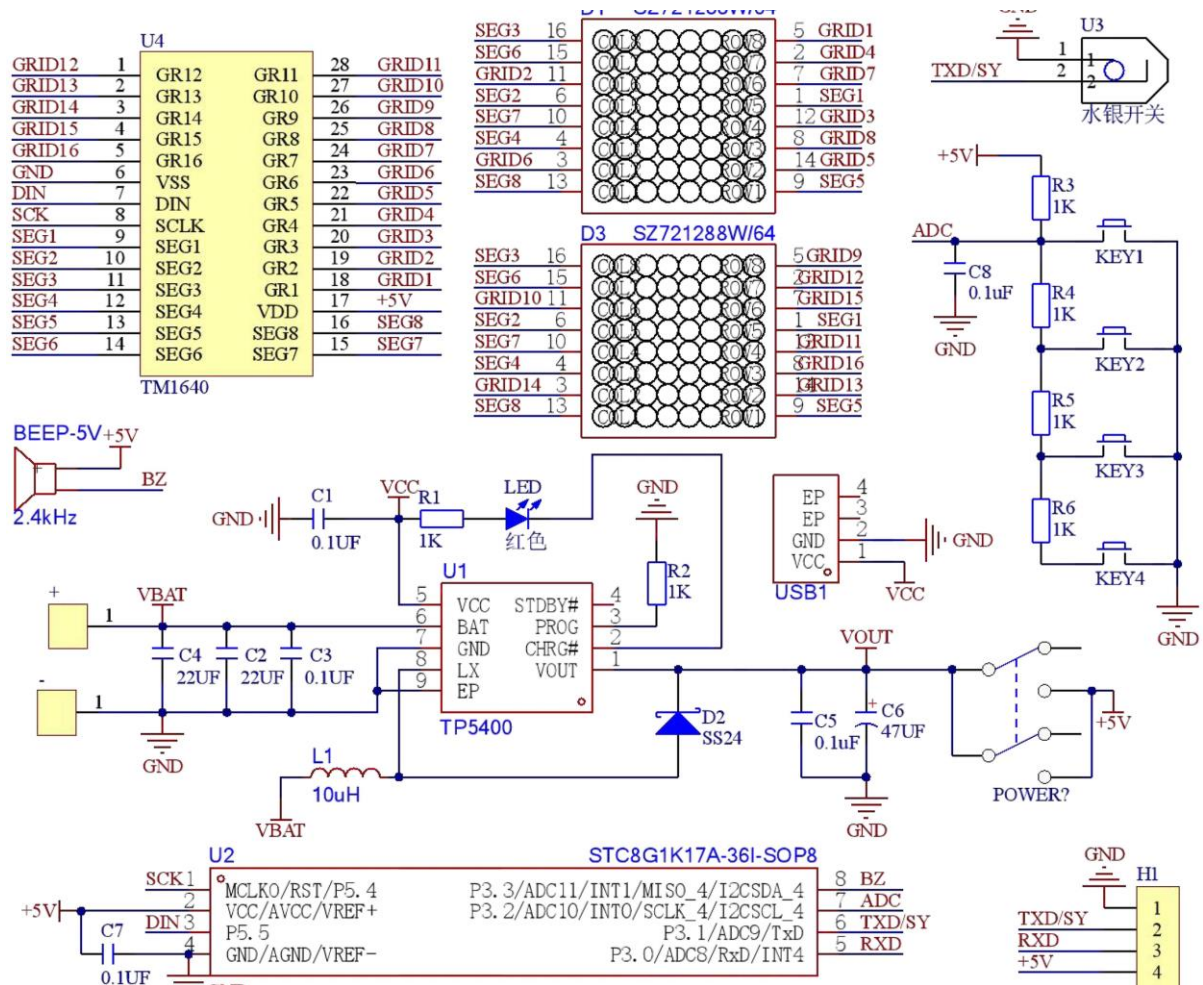
Kern der Schaltung sind der Mikrocontroller STC8G1K17A, der Matrixtreiber TM1640 und der Lade-/Wandlerbaustein TP5400. Der Mikrocontroller ist bereits fertig programmiert – nach dem korrekten Zusammenlöten ist keine weitere Programmierung nötig.

Nach dem Einschalten startet das Gerät automatisch, die Punktmatrix zeigt das voreingestellte Logo und wartet im Standby auf Eingaben. Mit KEY1 wird die Sanduhrfunktion gestartet; sobald alle „Sandkörner“ unten angekommen sind, löst der Summer den Alarm aus.

Technische Daten

- **Mikrocontroller:** STC8G1K17A (SOP8), werkseitig programmiert
- **Anzeige:** 2 × 8×8-LED-Punktmatrix, gemeinsame Anode, Treiber TM1640
- **Helligkeit:** 7 Stufen, über Taster einstellbar
- **Laufzeit:** einstellbar in Minuten, Standardwert 01
- **Stromversorgung:** USB-C 5 V oder Li-Polymer-Akku 3,7 V / 250 mAh (optional)
- **Laderegler:** TP5400 mit Schottky-Diode 1N5822 (SS34) und 10-µH-Speicherdrossel
- **Signalgeber:** aktiver Summer 5 V, ca. 2,4 kHz
- **Bedienelemente:** 4 Taster (KEY1–KEY4) und 1 Rastschalter (Ein/Aus)
- **Sensor:** Neigungsschalter (U3) zur Lageerkennung
- **Platine:** TJ-56-706
- **Gehäuse:** Acryl, verschraubt mit 4 × M3×25 und 4 × M3-Mutter

Schaltplan



Sicherheitshinweise

Lese diese Hinweise sorgfältig durch, bevor du mit dem Aufbau beginnst.

1. Sicherheit beim Löten

1.1 Arbeitsplatz vorbereiten

⚠️ WARNUNG – Brandgefahr

Der Lötkolben erreicht Temperaturen über 400 °C. Niemals unbeaufsichtigt aufheizen lassen und immer auf der Lötkolbenhalterung ablegen.

- **Arbeitsfläche:** Sauber, trocken und gut beleuchtet halten.
- **Lüftung:** In einem belüfteten Raum arbeiten oder einen Lötdampf-Absauger verwenden.
- **Hitzebeständige Unterlage:** Eine Lötmatte oder Keramikunterlage unter die Arbeit legen.
- **Ordnung:** Brennbare Materialien aus dem Arbeitsbereich entfernen.

1.2 Umgang mit dem Lötkolben

- **Aufheizen:** Lötkolben nur aufheizen, wenn er aktiv benötigt wird.
- **Berührung vermeiden:** Heiße Spitze niemals mit bloßen Händen berühren (Verbrennungsgefahr).
- **Ablegen:** Immer in der Lötkolbenhalterung ablegen – nie auf Arbeitsflächen oder Kabeln.
- **Abkühlen:** Vor dem Wegräumen vollständig abkühlen lassen (mind. 5 Minuten).
- **Kontaktzeit:** Den Lötkolben nicht länger als 1 Sekunde auf einem Bauteil lassen, sonst droht Hitzeschaden.

1.3 Lötzinn und Flussmittel

i HINWEIS – Bleifreies Lötzinn empfohlen

Empfohlen wird bleifreies Lot mit Flussmittelkern. Bleifreies Lötzinn ist gesundheitlich unbedenklicher. Nach dem Löten immer die Hände waschen.

- **Rauch vermeiden:** Lötrauch nicht direkt einatmen – Absaugung oder Atemschutzmaske verwenden.
- **Hautkontakt:** Kontakt mit Lötzinn oder Flussmittelresten vermeiden.

2. Elektrische Sicherheit

⚠️ WARNUNG – Stromschlaggefahr

Den Bausatz niemals im eingeschalteten Zustand löten oder Bauteile wechseln. Vor jedem Eingriff Stromversorgung trennen.

- **Stromlos arbeiten:** Bausatz während des Lötens und der Montage komplett von der Stromquelle trennen.
- **Polarität prüfen:** Auf korrekte Polung achten, insbesondere bei Kondensatoren, LEDs und dem Transistor.
- **Kurzschluss vermeiden:** Kurzschlüsse auf der Platine sind strikt zu verhindern.

3. Allgemeine Hinweise

- **Reihenfolge:** Komplexe Bauteile zuerst einlöten (IC-Sockel vor Kondensatoren).
- **LED-Richtung:** LEDs müssen zwingend korrekt gepolt eingebaut werden, sonst leuchten sie nicht.
- **Antistatik:** Beim Einbau des Mikrocontrollers antistatische Handschuhe oder Armbänder tragen.
- **Geduld:** Sorgfältig und schrittweise vorgehen – Hast führt zu Fehlern.

Stückliste

Bauteil	Wert/Typ	Anzahl	Bezeichnung
SMD-Mikrocontroller	STC8G1K17A	1	U2
SMD-IC (Laderegler)	TP5400	1	U1
SMD-IC (Matrixtreiber)	TM1640	1	U4
SMD-Kondensator	0805 0,1 μ F (104)	5	C1 C3 C5 C7 C8
SMD-Kondensator	0805 22 μ F (226)	2	C2 C4
SMD-Widerstand	0805 1 k Ω (102)	6	R1–R6
SMD-Diode	1N5822, Aufdruck SS34	1	D2
USB-Typ-C-Buchse	2-polig, nur Stromversorgung, liegend	1	USB1
SMD-Induktivität	10 μ H, Aufdruck 100	1	L1
Neigungsschalter	3 mm	1	U3
Leuchtdiode (LED)	rot, 5 mm, runder Kopf	1	LED
Summer (Buzzer)	aktiv, 5 V	1	BUZZER
Elektrolytkondensator	47 μ F / 16 V	1	C6
Rastschalter (selbsthaltend)	8,5 $\times$ 8,5 mm, zweireihig	1	SW1
Taster	6 $\times$ 6 $\times$ 13 mm	4	KEY1–KEY4
LED-Punktmatrix	8 $\times$ 8, gemeinsame Anode	2	D1 D3
Doppelseitiges Klebepad	$\varnothing$ 2 cm, 2 mm dick	1	–
Platine	TJ-56-706	1	–
Datenkabel	Typ-C auf USB	1	–
Li-Polymer-Akku (optional)	250 mAh, 3,7 V	1	–

i HINWEIS

Die Bestückung erfolgt anhand der Aufdrucke auf der Leiterplatte (PCB-Siebdruck) und dieser Stückliste. Überprüfe vor dem Löten, ob alle Bauteile vorhanden sind.

Benötigtes Werkzeug

i HINWEIS – Werkzeug ist nicht im Lieferumfang enthalten

Folgendes Werkzeug wird für den Zusammenbau benötigt und muss separat besorgt werden.

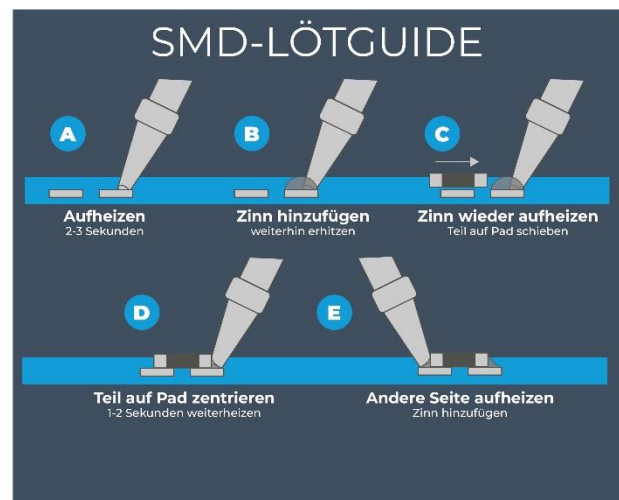
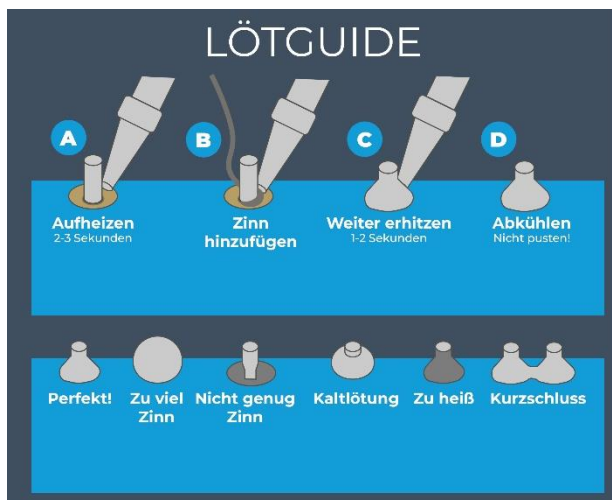
- **Lötkolben:** < 50 Watt, mit feiner Spitze
- **Lötzinn:** Bleifreies Lot, dünn (0,5–0,8 mm)
- **Seitenschneider:** Zum Kürzen der Bauteilanschlüsse
- **Abisolierzange:** Zum Abisolieren von Kabeln
- **Schraubendreher:** Kreuzschlitz (+), Größe 1 oder 2

Aufbauanleitung

✓ TIPP – Reihenfolge einhalten

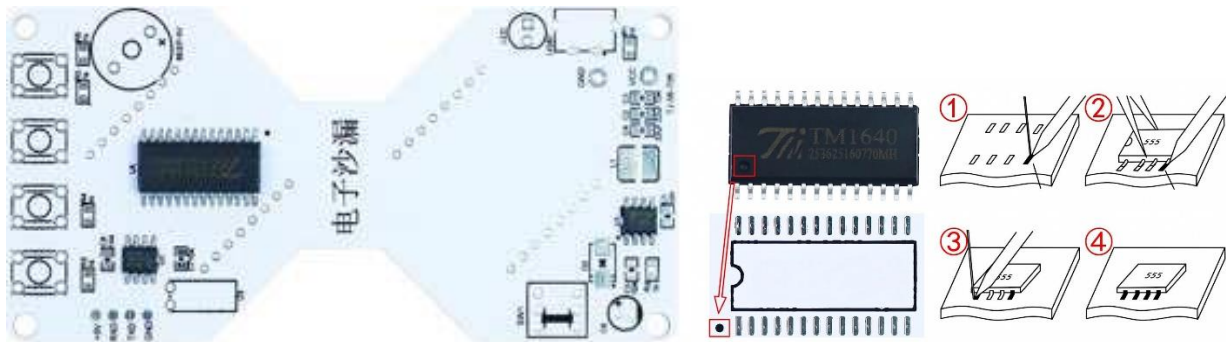
Die Schritte sind so geordnet, dass flache Bauteile zuerst und hohe Bauteile zuletzt eingebaut werden. So liegt die Platine beim Löten stabil auf.

Löttechnik für SMD- & THT-Bauteile



Montageschritte

Schritt 1 – SMD-ICs löten

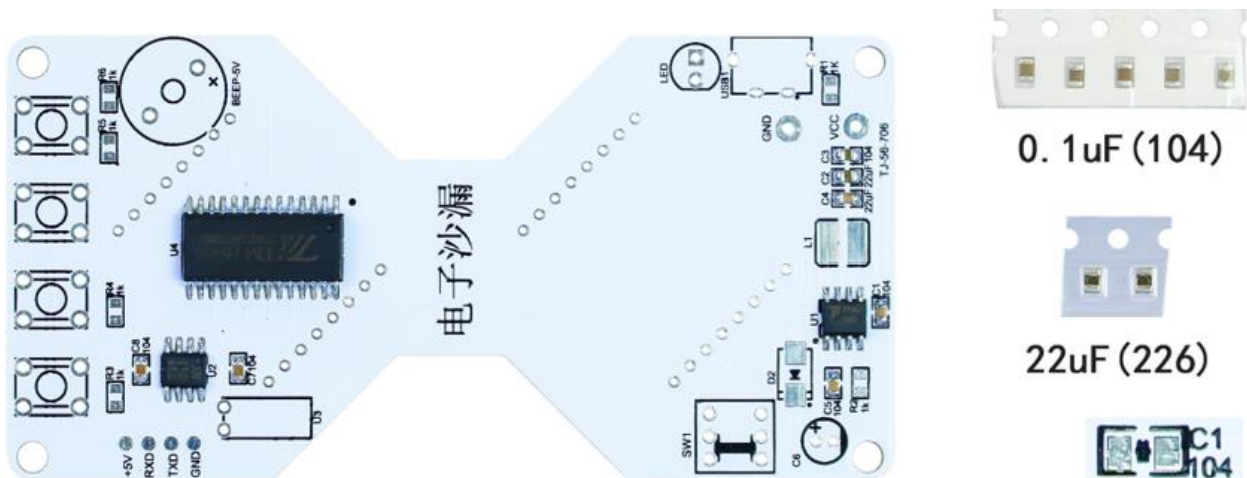


Liegt die runde Vertiefung (Punktmarkierung) des ICs links, so ist der erste Anschluss unten links Pin 1. Dieser Punkt muss mit der Punktmarkierung im Bestückungsdruck übereinstimmen. Das Lötpad von U1 besitzt ein Loch: Nachdem die Pins verlötet sind, wird von der anderen Platinenseite durch dieses Loch hindurch auch das Wärmepad an der Chipunterseite verlötet.

- ① Zuerst auf ein einzelnes Pad Lötzinn auftragen.
- ② Einen Pin anlöten, um den Chip zu fixieren.
- ③ Anschließend die übrigen Pins verlöten.
- ④ Fertig verlöteter Chip.

Einbauort: TM1640 ⇒ U4; TP5400 ⇒ U1; STC8G1K17A ⇒ U2

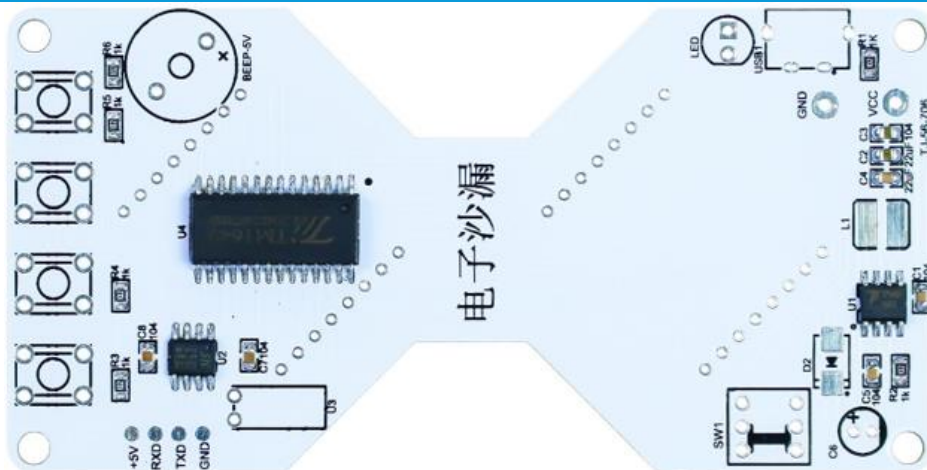
Schritt 2 – SMD-Kondensatoren löten



SMD-Kondensatoren sind nicht gepolt. Löten Sie zuerst die 22-µF-Typen vollständig ein und öffnen Sie erst danach die Verpackung der 0,1-µF-Typen – so lassen sich Verwechslungen vermeiden.

Einbauort: 22 µF (226) ⇒ C2, C4; 0,1 µF (104) ⇒ C1, C3, C5, C7, C8

Schritt 3 – SMD-Widerstände löten



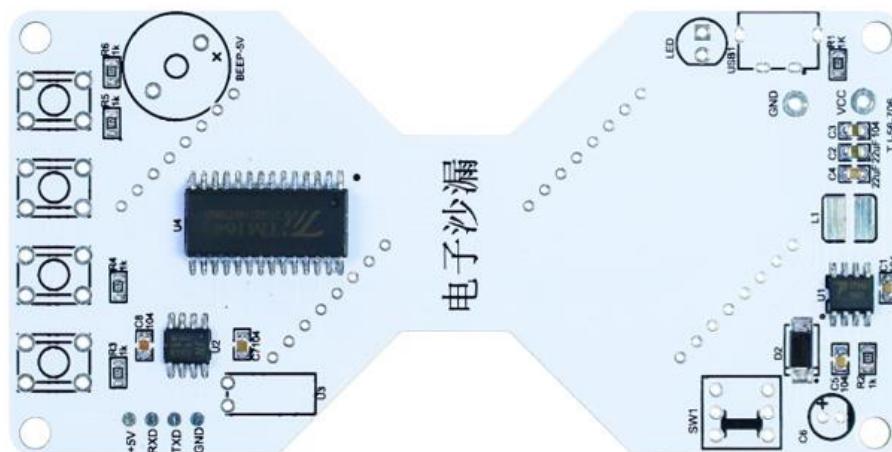
1K (102)



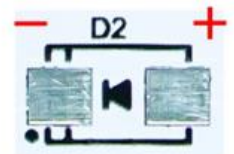
SMD-Widerstände sind nicht gepolt; ihr Wert lässt sich am Aufdruck ablesen. Beispiel: Der Aufdruck 102 bedeutet $10 \times 10^2 = 1000 \Omega$, also 1 k Ω .

Einbauort: R1 bis R6

Schritt 4 – SMD-Diode löten



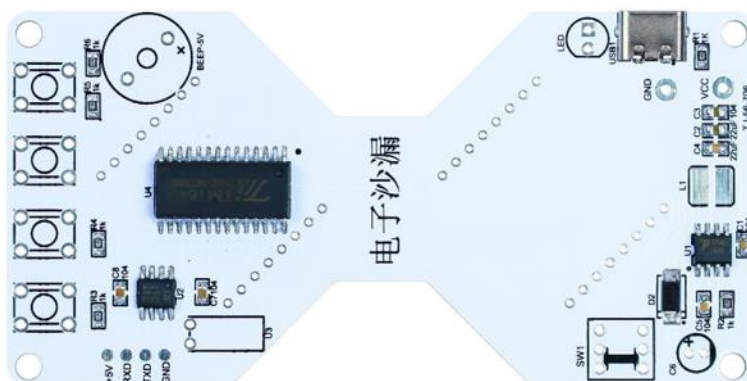
1N5822 (SS34)



Die Seite mit dem aufgedruckten senkrechten Balken ist der Minuspol (Kathode). Sie muss zu der Seite zeigen, die im Bestückungsdruck ebenfalls den Balken trägt.

Einbauort: D2

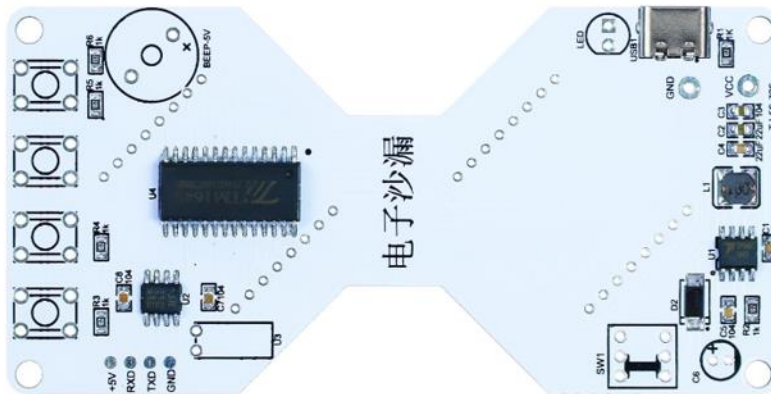
Schritt 5 – Typ-C-Buchse löten



Die Typ-C-Buchse wird so eingesetzt, dass die Steckeröffnung nach außen über den Platinenrand zeigt. Wärmen Sie beim Löten die Laschen des Metallgehäuses gut vor und verlöten Sie sie anschließend mit reichlich Lötzinn fest.

Einbauort: USB1

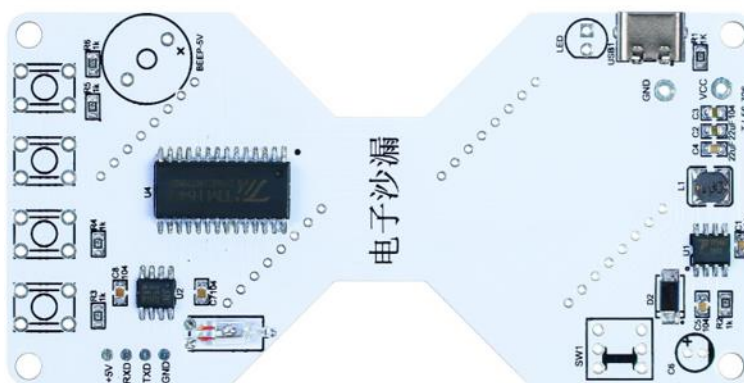
Schritt 6 – SMD-Induktivität löten



Die SMD-Induktivität ist nicht gepolt. Verzinne Sie zunächst die Pads, setzen Sie dann die Spule auf und schmelzen Sie das Lot von der Seite her erneut auf.

Einbauort: L1

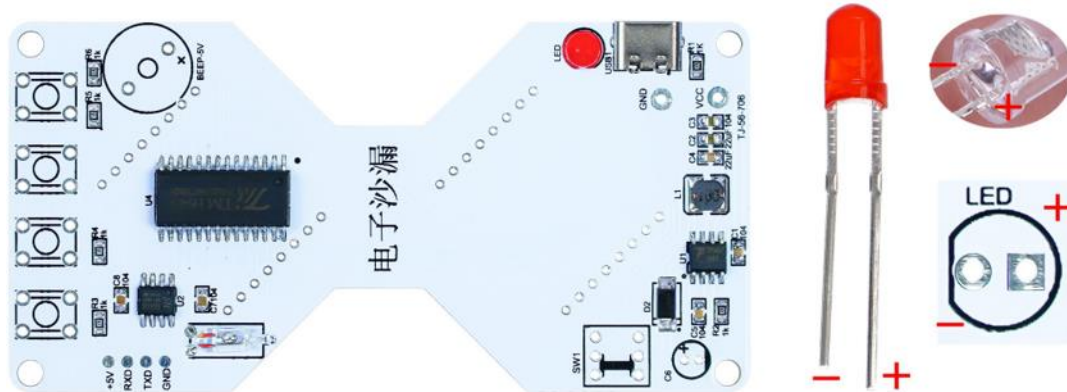
Schritt 7 – Neigungsschalter löten



Der Neigungsschalter ist nicht gepolt. Er wird liegend auf die Pads montiert. Erhitzen Sie ihn nicht zu lange.

Einbauort: U3

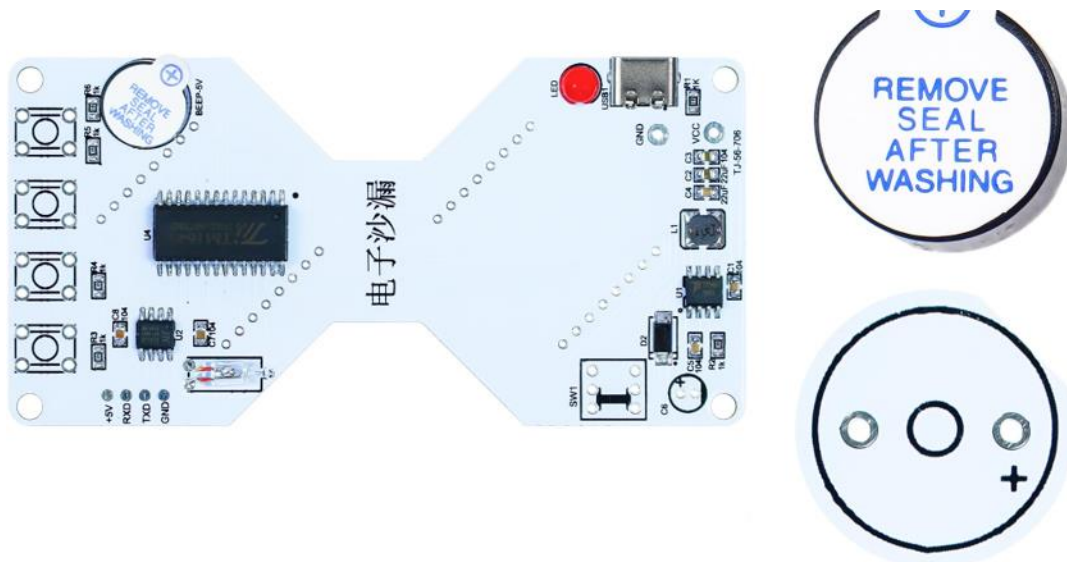
Schritt 8 – Leuchtdiode löten



Der kürzere Anschlussdraht der LED ist der Minuspol; zusätzlich ist der Linsenkörper auf der Minusseite abgeflacht. Im Bestückungsdruck kennzeichnet die flache Seite des „D“-förmigen Symbols den Minuspol.

Einbauort: LED

Schritt 9 – Summer einbauen

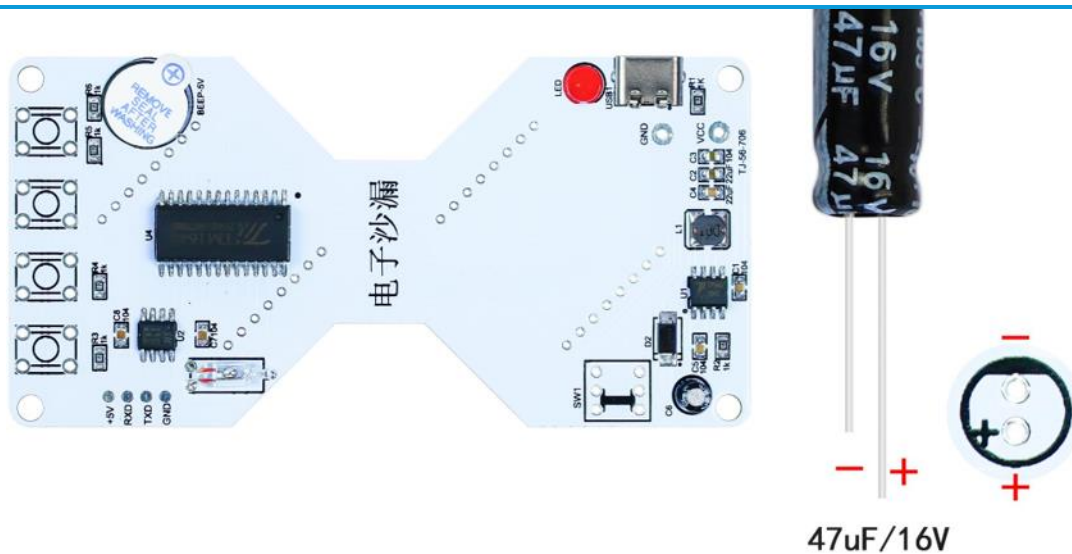


Beim aktiven Summer ist die mit „+“ gekennzeichnete Seite der Pluspol. Sie muss zu der Seite zeigen, die im Bestückungsdruck mit „+“ markiert ist.

Einbauort: BEEP-5V

Der Aufdruck „REMOVE SEAL AFTER WASHING“ weist auf die Schutzfolie hin – diese kann nach dem Löten abgezogen werden.

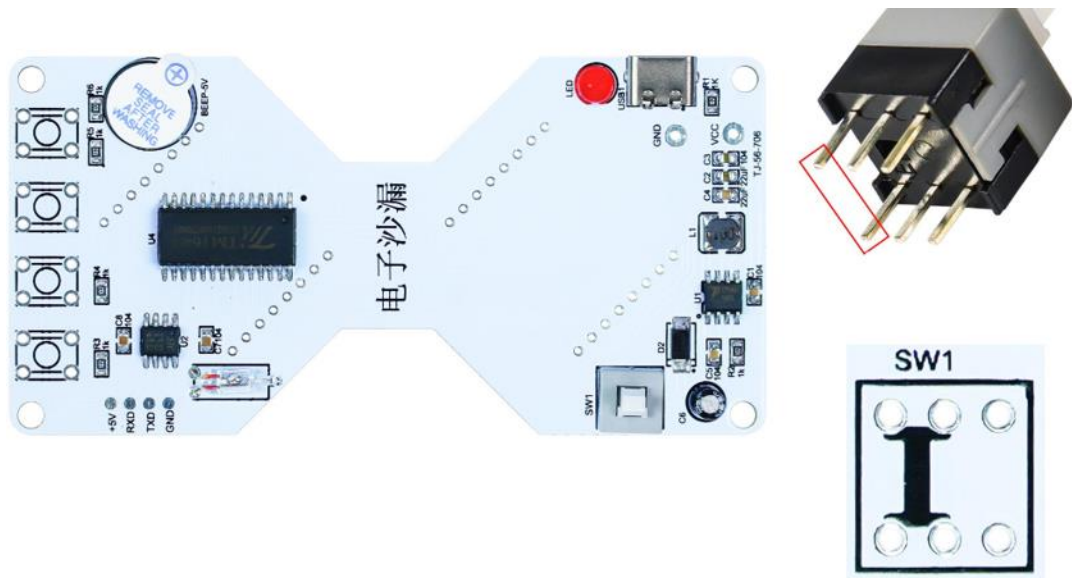
Schritt 10 – Elektrolytkondensator löten



Der kürzere Anschlussdraht des Elkos ist der Minuspol; die Minusseite ist zusätzlich durch einen hellen Streifen auf dem Gehäuse markiert. Im Bestückungsdruck ist die schwarz ausgefüllte Hälfte der Minuspol.

Einbauort: C6

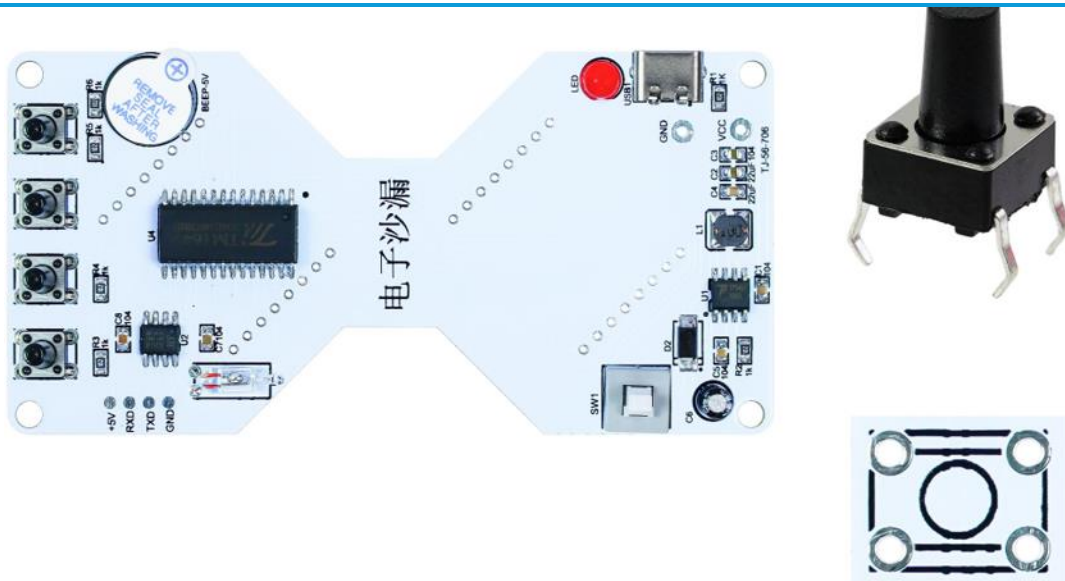
Schritt 11 – Rastschalter (Ein/Aus) löten



An der Unterseite des Rastschalters liegen die Anschlüsse mit der Öffnung als Schließkontakte – der Stromkreis wird beim Eindrücken geschlossen. Diese Seite muss zu der Seite zeigen, die im Bestückungsdruck mit dem Symbol „I“ markiert ist.

Einbauort: SW1

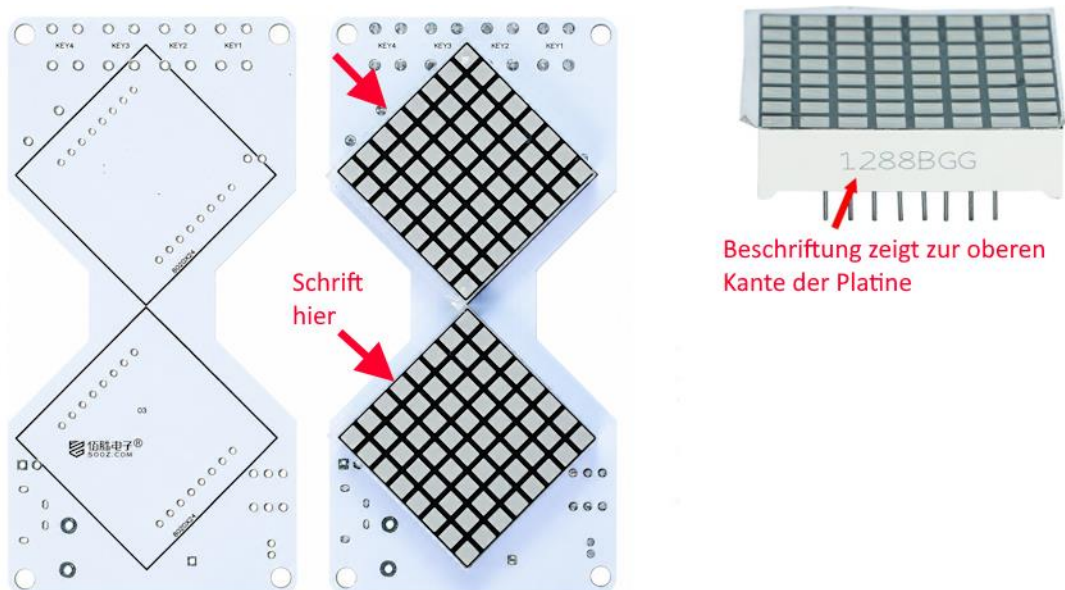
Schritt 12 – Taster löten



Die interne Schaltung des Tasters entspricht einem einpoligen Umschalter (SPDT). Durch den achsensymmetrischen Aufbau gibt es keine Polung.

Einbauort: KEY1 bis KEY4

Schritt 13 – Punktmatrix-Anzeigen löten



⚠ **WARNUNG – Einbaurichtung**

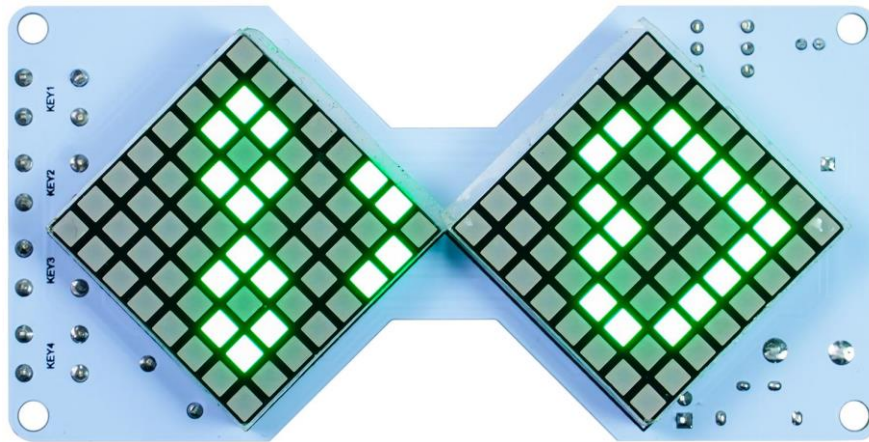
Verwenden Sie NICHT den Ausdruck „XXXX“ im Bestückungsdruck als Bezugspunkt für die Einbaurichtung! Maßgeblich ist allein die Textbeschriftung auf dem Modul.

Eine Seite des Punktmatrix-Moduls trägt eine Textbeschriftung. Diese Seite muss zur Oberkante der Platine zeigen.

Einbauort: D1, D3

Inbetriebnahme und optionaler Akku

Schritt 14 – Funktionstest

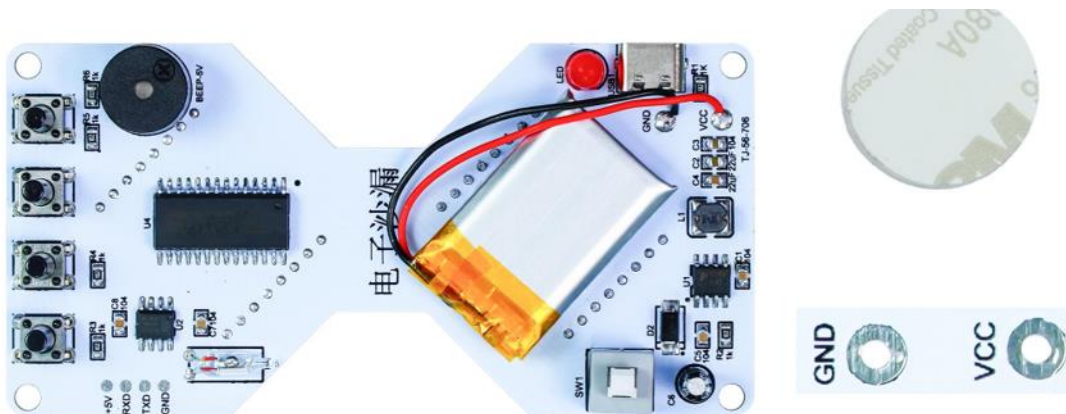


⚠ WARNUNG – Vor dem ersten Einschalten prüfen

Kontrollieren Sie die Platine auf kalte Lötstellen, Kurzschlüsse und verpolt eingebaute Bauteile, bevor Sie Spannung anlegen.

Die Platine kann mit dem beiliegenden Kabel an einem üblichen USB-Anschluss – zum Beispiel einem Handy-Ladegerät – versorgt werden. Schalten Sie das Gerät über den Rastschalter ein; auf der Anzeige erscheint das Logo.

Schritt 15 – Li-Akku anlöten (optional – nicht im Lieferumfang enthalten)



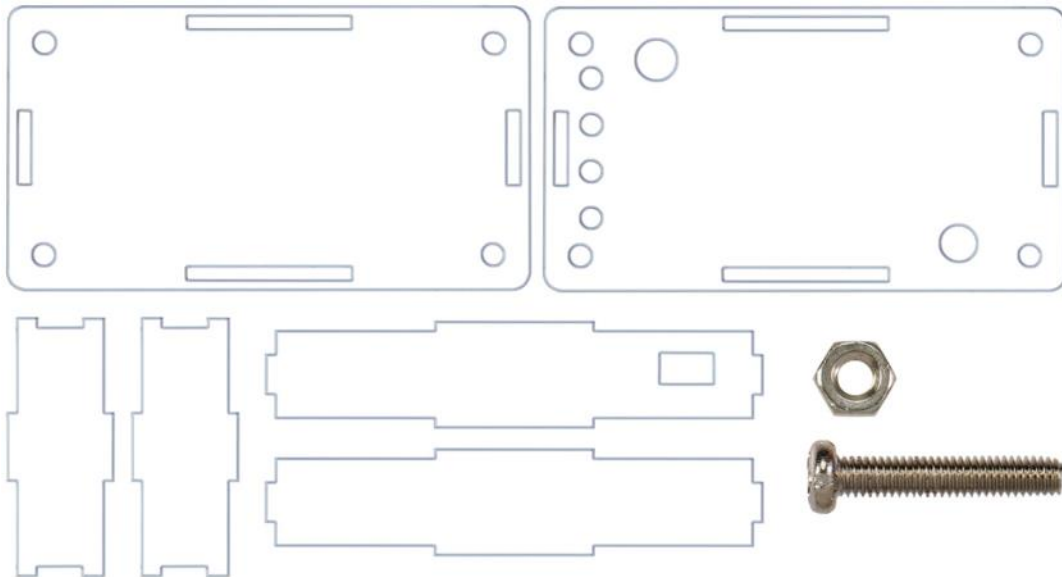
⚠ WARNUNG – Brand- und Explosionsgefahr

Überladung, Tiefentladung oder ein Kurzschluss des Li-Polymer-Akkus können sehr leicht zu Brand oder Explosion führen. Akku niemals quetschen, anbohren oder verpolt anschließen.

Das rote Kabel des Akkus ist der Pluspol und wird an das Pad VCC gelötet, das schwarze Kabel ist der Minuspol und kommt an das Pad GND. Befestigen Sie den Akku anschließend mit dem doppelseitigen Klebepad auf der Platine.

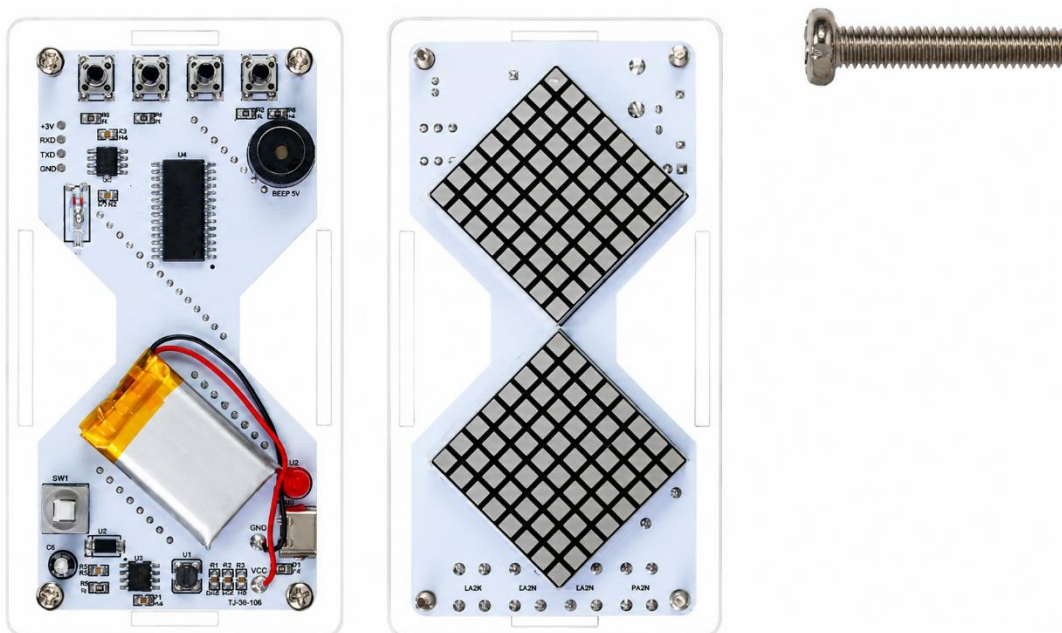
Gehäuse zusammenbauen

Schritt 16 – Schutzfolie vom Gehäuse abziehen



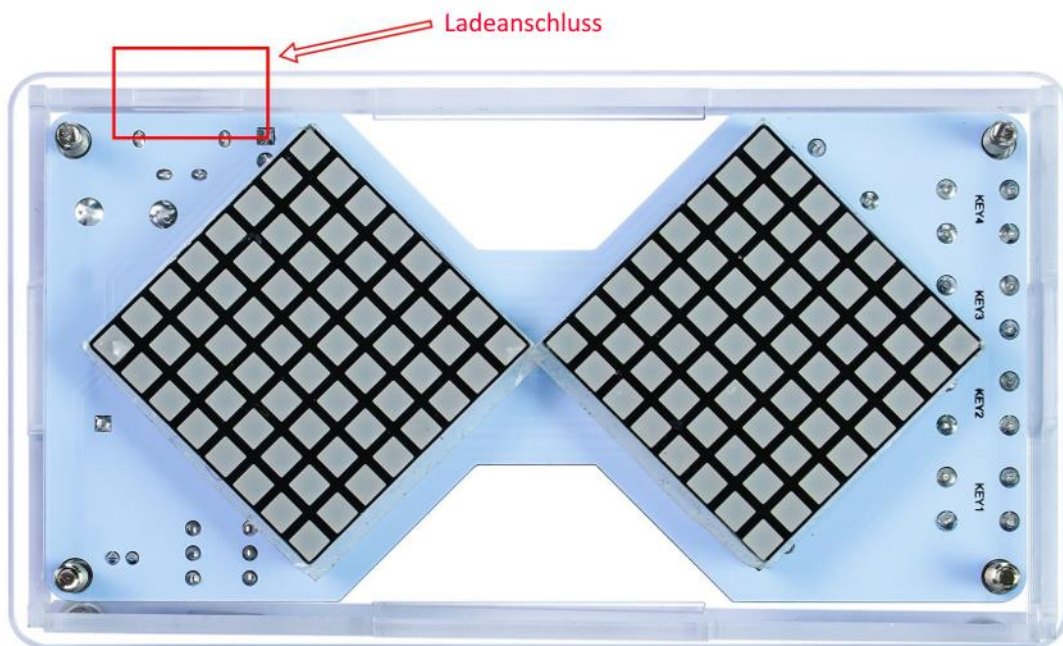
Ziehen Sie die Schutzfolie von allen Acrylteilen ab. Zum Gehäuse gehören außerdem 4 M3-Muttern und 4 Zylinderschrauben M3×25.

Schritt 17 – Rückwand montieren



Setzen Sie die Rückplatte auf die Rückseite der Platine. Die runden Löcher im Gehäuse müssen mit den Tastern auf der Platine fluchten. Führen Sie die Schrauben M3×25 durch die vier Eckbohrungen von Gehäuse und Platine.

Schritt 18 – Seitenteile montieren



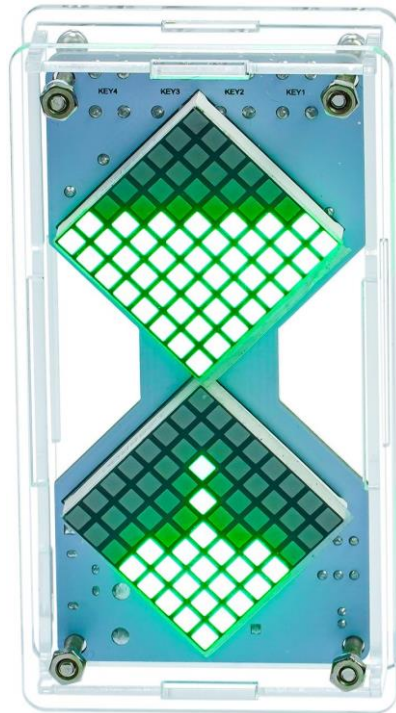
Setzen Sie die vier Seitenteile zwischen Rück- und Frontplatte ein. Achten Sie darauf, dass die Aussparung für den Ladeanschluss über der Typ-C-Buchse liegt.

Schritt 19 – Frontplatte montieren



Setzen Sie zum Schluss die Frontplatte auf und sichern Sie den Aufbau mit den M3-Muttern.

Bedienung



Grundfunktionen

- Nach dem Einschalten geht das Gerät automatisch in den Standby-Zustand; die Punktmatrix zeigt das Logo an.
- Im Standby startet KEY1 den Ablaufmodus: Die Anzeige spielt die Sanduhr-Animation ab und der Countdown beginnt.
- Im Ablaufmodus gelangt man mit KEY1 in den Einstellmodus. Die Anzeige zeigt dann eine Zahl (Standardwert 01, Einheit Minuten) – die Zeit, die alle Sandkörner bis zum Boden benötigen.
- Im Standby und im Ablaufmodus erhöht KEY3 die Anzeigehelligkeit, KEY4 verringert sie. Es gibt 7 Helligkeitsstufen.
- Ist im Ablaufmodus der gesamte Sand unten angekommen, endet der Countdown und der Summer gibt einen Alarm aus. Ein beliebiger Tastendruck beendet den Alarm und führt zurück in den Standby.

Einstellmodus

- Die obere Matrix zeigt die Zehnerstelle, die untere die Einerstelle. Die blinkende Ziffer ist die gerade zu ändernde Stelle.
- Mit KEY2 wechseln Sie die zu ändernde Stelle; wiederholtes Drücken springt zwischen Zehner- und Einerstelle hin und her.
- KEY3 erhöht den Wert der gewählten Stelle, KEY4 verringert ihn.
- Nach dem Einstellen bestätigt KEY1 die Eingabe und kehrt in den Ablaufmodus zurück.

Fehlerbehebung

Funktioniert etwas nicht wie erwartet? Die folgende Tabelle hilft bei der systematischen Fehlersuche. Vor jeder Prüfung an der Platine: Stromversorgung trennen!

Problem	Mögliche Ursache	Lösung
Anzeige bleibt dunkel	Keine Versorgungsspannung oder Rastschalter nicht eingerastet	Kabel und Netzteil prüfen, SW1 betätigen, Lötstellen an USB1 kontrollieren
Nur eine der beiden Matrizen leuchtet	Kalte Lötstelle an D1 oder D3	Alle Pins des betroffenen Moduls nachlöten
Einzelne Punkte oder Zeilen fehlen	Kalte Lötstelle am TM1640 (U4) oder an der Matrix	Lötstellen mit einer Lupe prüfen und nachlöten
Anzeige steht auf dem Kopf	Punktmatrix um 180° verdreht eingebaut	Modul auslöten und mit der Textbeschriftung zur Platinenoberkante einsetzen
Kein Ton am Ende des Countdowns	Summer verpolt oder Schutzfolie noch aufgeklebt	Polung gegen den „+“-Aufdruck prüfen, Folie abziehen
Tasten reagieren nicht	Kalte Lötstelle an KEY1–KEY4 oder an U2	Anschlüsse nachlöten, Widerstände R3–R6 auf Wert und Sitz prüfen
Akku wird nicht geladen	Akku verpolt, D2 oder TP5400 (U1) falsch herum eingebaut	Rot an VCC, Schwarz an GND; Polungsaufdrucke von D2 und U1 kontrollieren
Gerät läuft nur mit Kabel	Akku leer oder Lötstelle an VCC/GND unterbrochen	Akku 1–2 Stunden laden, Lötstellen der Akkukabel prüfen