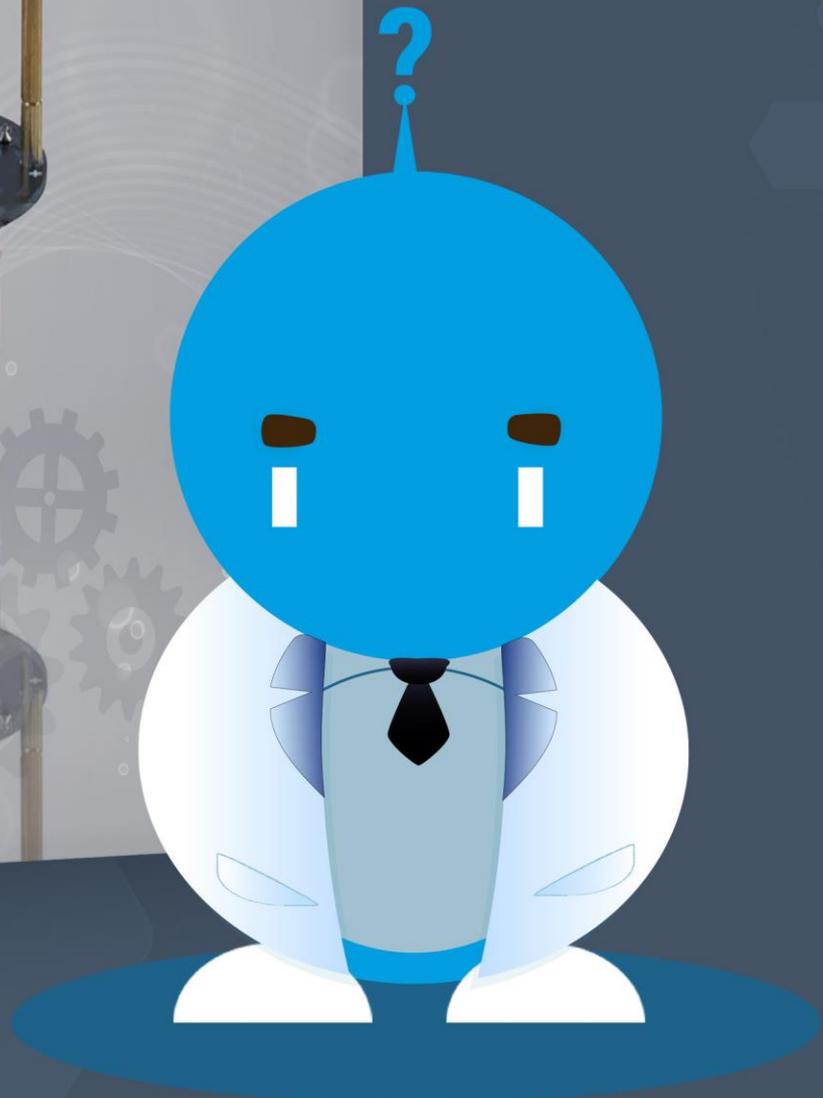




ROBOTER  
Bausatz

# BEDIENUNGSANLEITUNG

Bausatz: Ultraschall Levitation



|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| Allgemeine Sicherheitshinweise ..... | 1 |
| Beschreibung .....                   | 3 |
| Details .....                        | 3 |
| Empfohlenes Werkzeug.....            | 3 |
| Stückliste .....                     | 4 |
| Schaltplan.....                      | 5 |
| Hinweise zum Zusammenbau .....       | 5 |
| Lötanleitung.....                    | 6 |

## Allgemeine Sicherheitshinweise

### 1. Sicherheit beim Löten

#### 1.1. Vorbereitung des Arbeitsplatzes

- **Arbeitsfläche:** Stelle sicher, dass dein Arbeitsplatz sauber, trocken und gut beleuchtet ist.
- **Lüftung:** Arbeite in einem gut belüfteten Raum oder verwende einen Lötdampf-Absauger, um schädliche Dämpfe zu vermeiden.
- **Hitzebeständige Unterlage:** Verwende eine feuerfeste Lötmatte oder eine hitzebeständige Unterlage.

#### 1.2. Umgang mit dem LötKolben

- **Aufheizen:** LötKolben nur unter Aufsicht aufheizen.
- **Berührung vermeiden:** Der LötKolben wird sehr heiß (ca. 300–400 °C) – vermeide den Kontakt mit der heißen Spitze.
- **Abkühlen:** Nach dem Gebrauch den LötKolben sicher ablegen und vollständig abkühlen lassen.

#### 1.3. LötDraht und LötZinn

- **Bleifreies LötZinn:** Verwende nach Möglichkeit bleifreies LötZinn, da bleihaltiges LötZinn giftig ist.
- **Kontakt vermeiden:** Vermeide den Hautkontakt mit LötZinn und wasche dir nach dem Löten die Hände.
- **LötRauch vermeiden:** Atme den Rauch, der beim Löten entsteht, nicht direkt ein.

### 2. Elektrische Sicherheit

#### 2.1. Stromversorgung

- **Stromlos arbeiten:** Stelle sicher, dass der Bausatz während des Lötens nicht mit einer Stromquelle verbunden ist.
- **Prüfen vor dem Einschalten:** Kontrolliere nach dem Zusammenbau alle Verbindungen und Lötstellen auf Kurzschlüsse.

#### 2.2. Umgang mit der Stromversorgung

- **Stromversorgung richtig anschließen:** Achte auf die richtige Polarität beim Anschluss der Stromversorgung, insbesondere bei Batterien und Akkus.
- **Kurzschlüsse vermeiden:** Schließe keine Kontakte kurz – das könnte zu Überhitzung und Schäden führen.
- **Korrekte Spannung:** Verwende nur die vorgegebene Betriebsspannung, um den Bausatz nicht zu beschädigen.

### 3. Umgang mit elektronischen Bauteilen

#### 3.1. ESD-Schutz (Elektrostatische Entladung)

- **ESD-Maßnahmen:** Verwende eine antistatische Unterlage und ein ESD-Armband, um empfindliche Bauteile wie Microcontroller und Chips vor elektrostatischer Entladung zu schützen.

#### 3.2. Bauteile richtig einsetzen

- **Ausrichtung beachten:** Beachte die Markierungen auf der Platine, um Bauteile richtig zu platzieren.
- **Polarität beachten:** Bauteile wie Kondensatoren und LEDs besitzen Plus und Minus und müssen entsprechend richtig platziert werden.

## 4. Mechanische Sicherheit

### 4.1. Werkzeug richtig verwenden

- **Seitenschneider:** Vorsicht beim Kürzen von Drähten – schneide immer von dir weg.
- **Pinzette:** Verwende eine Pinzette, um kleine Bauteile sicher zu platzieren.

### 4.2. Schutzkleidung

- **Schutzbrille:** Trage eine Schutzbrille, um deine Augen vor Lötzinnspritzern zu schützen.
- **Handschuhe:** Bei Bedarf kannst du hitzebeständige Handschuhe tragen.

## 5. Funktionstest und Betriebssicherheit

### 5.1. Nach dem Zusammenbau

- **Visuelle Inspektion:** Überprüfe alle Lötstellen auf kalte Lötstellen oder Brücken.
- **Ersttest:** Schließe den Bausatz zunächst an eine Spannungsquelle mit Strombegrenzung an.

### 5.2. Betrieb des Bausatzes

- **Umgebung:** Der Bausatz sollte nicht in feuchter Umgebung betrieben werden.
- **Gehäuse:** Verwende ein geeignetes Gehäuse, um die Elektronik vor Staub und Berührung zu schützen.

### Wichtige Warnhinweise

- Kinder sollten den Bausatz nur unter Aufsicht eines Erwachsenen löten.
- Bei Hautkontakt mit Lötzinn oder Rauch gründlich mit Wasser und Seife reinigen.
- Bei einer elektrischen Fehlfunktion sofort die Stromzufuhr trennen.

## Beschreibung

Erlebe die Faszination der akustischen Levitation mit diesem kompakten **Ultraschall-Levitations-Bausatz**. Ideal für Technikbegeisterte, Maker und Bildungseinrichtungen, demonstriert dieses System eindrucksvoll, wie Schallwellen leichte Objekte schweben lassen können. Durch gezielte Ultraschallfrequenzen von 40 kHz erzeugt das Modul stehende Wellen, die kleine Objekte mit einem Durchmesser von 2–3 mm in der Luft halten.

## Details

- Betriebsspannung: DC 12 V (0.5–1 A)
- Frequenz: 40 kHz
- Objektgröße: 2–3 mm Durchmesser
- Maße: 44 mm × 40 mm × 66 mm
- Gewicht (DIY-Teile): 22 g
- Gewicht (fertiges Produkt): 21 g

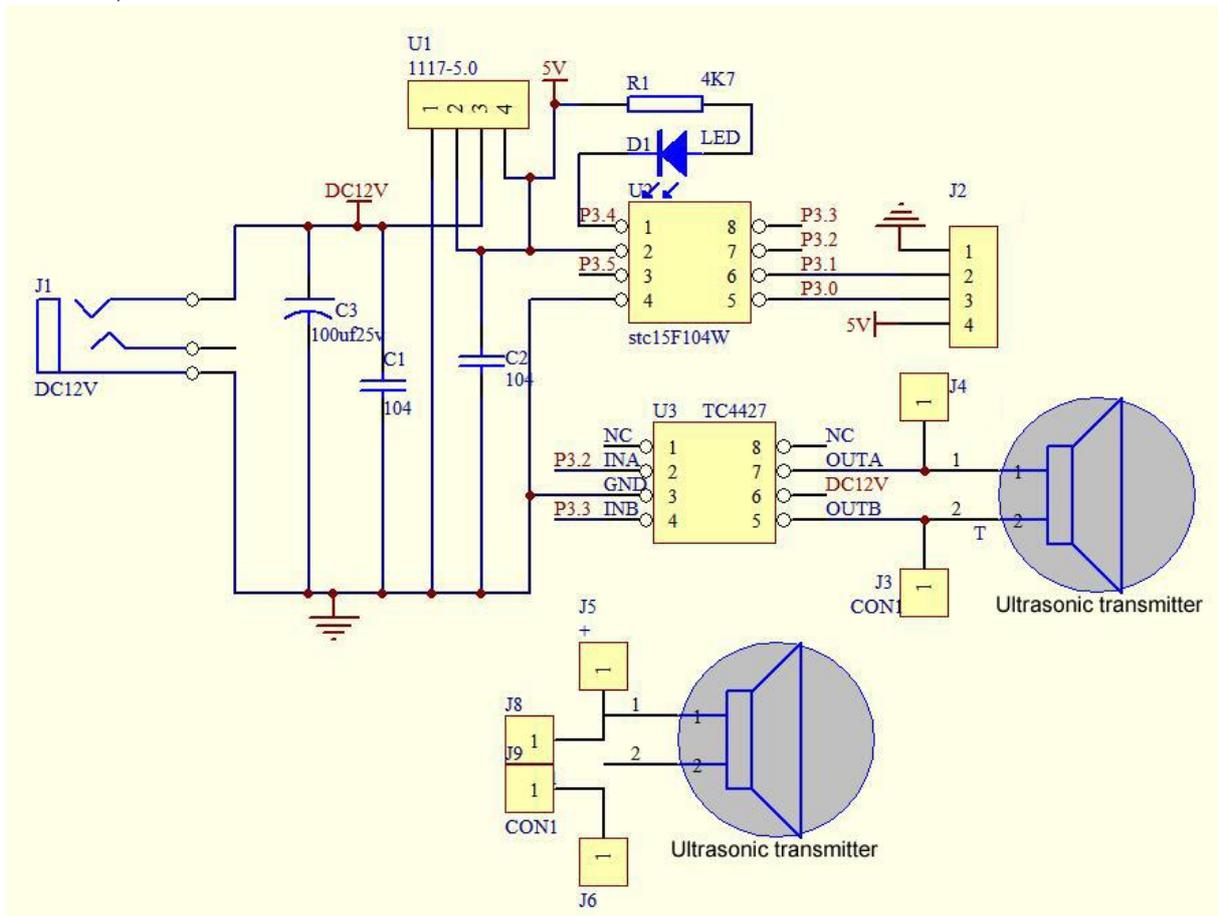
## Empfohlenes Werkzeug

- Seitenschneider
- Regelbare Lötstation / LötKolben
- Lötzinn
- Dritte Hand

## Stückliste

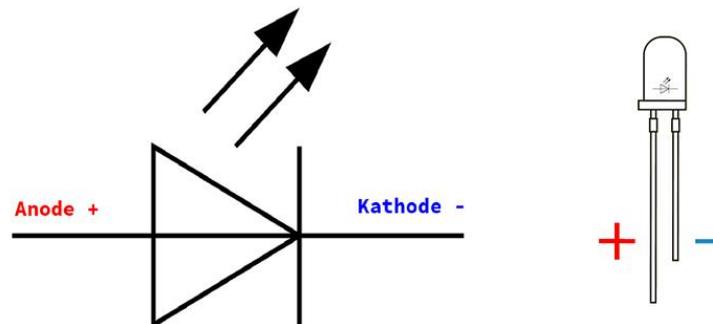
| Bauteil                           | Wert/Typ              | Anzahl | Bezeichnung |
|-----------------------------------|-----------------------|--------|-------------|
| Elektrolytkondensator             | 33uF~100uF            | 1      | C3          |
| DC-Strombuchse                    | -                     | 1      | J1          |
| Monolithischer Kondensator        | 0.1uF (104)           | 2      | C1, C2      |
| Metallfilmwiderstand              | 4.7K                  | 1      | R1          |
| 3mm rote LED                      | -                     | 1      | D1          |
| Spannungsregler                   | AMS1117-5.0 (SOT-223) | 1      | U1          |
| Mikrocontroller                   | STC15F104W (SOP-8)    | 1      | U2          |
| Treiber                           | TC4427 (SOP-8)        | 1      | U3          |
| Ultraschall-Sender                | -                     | 2      | T           |
| Schraube                          | M2×4mm                | 4      | -           |
| Kupferabstandshalter              | M2×7mm                | 2      | -           |
| Kupferabstandshalter mit Schraube | M2×39+3mm             | 2      | -           |

## Schaltplan



## Hinweise zum Zusammenbau

- Anschlussrichtung der Dioden beachten!

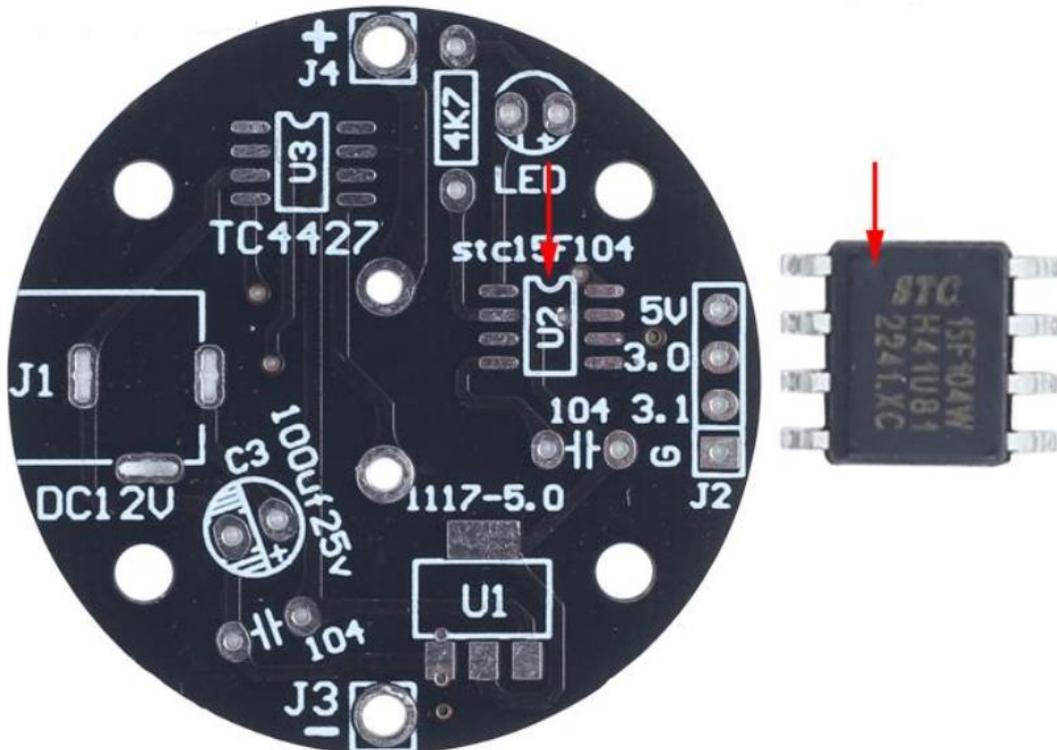


**Bitte die Polung der LED beachten: Langes Beinchen Anode (+), kurzes Beinchen Kathode (-)**

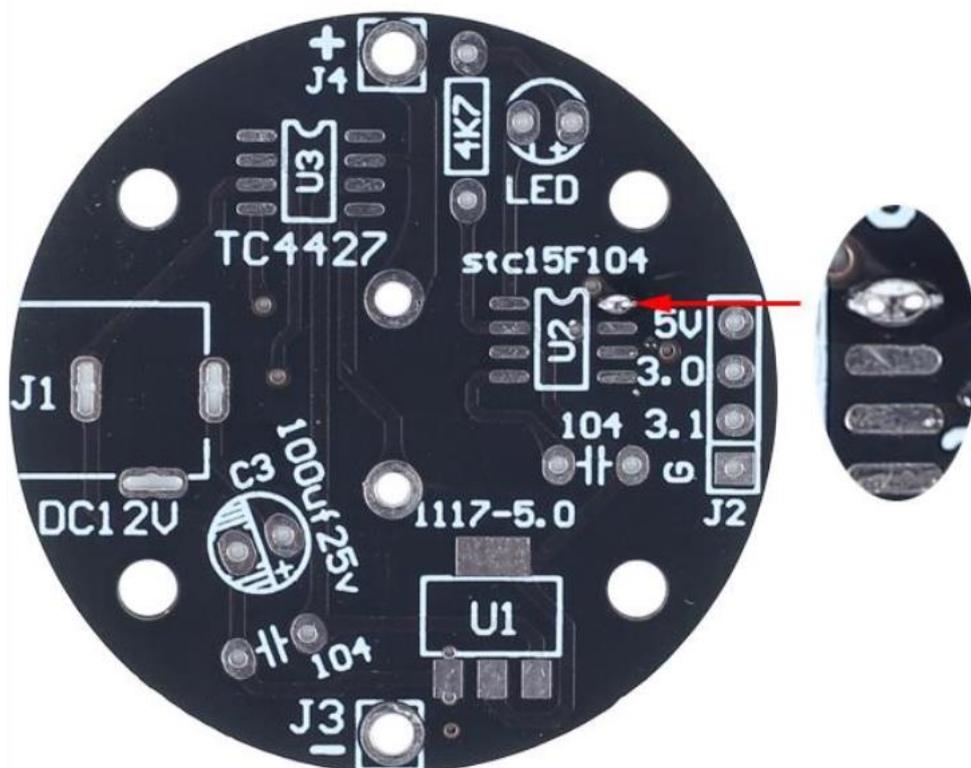
- Der IC und dessen Sockel besitzen eine runde Kerbe, die die Anschlussrichtung zeigt.
- Beim Buzzer ist das lange Beinchen +.
- Bei den Kondensatoren ist die gestrichelte Seite mit dem kurzen Bein Minus.

## Lötanleitung

1. Installiere 1 SMD-Bauteil STC15F104W (SOP-8) an U2. Achte auf die weiße Markierung auf der Platine und den Punkt auf dem IC – diese dienen zur Orientierung und müssen übereinstimmen, um die richtige Einbaurichtung sicherzustellen.



2. Wähle ein beliebiges Pad auf der Platine und bringe Lötzinn auf.



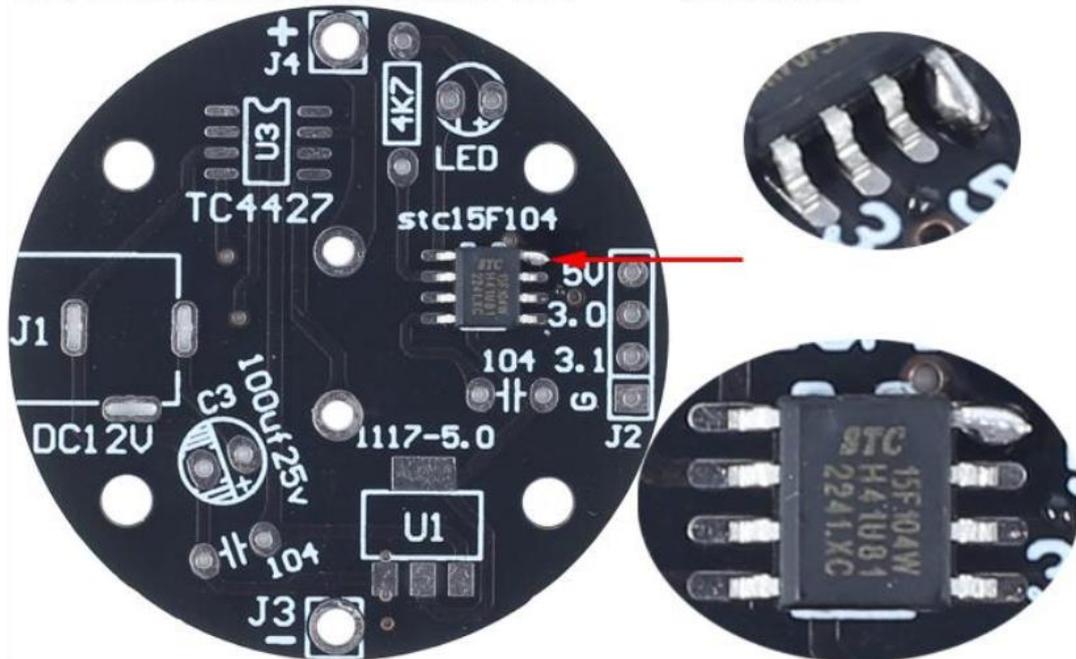
3. Fixiere den **STC15F104W**:

3.1 Erhitze das vorbereitete Pad mit dem LötKolben, halte das IC mit einer Pinzette fest auf U2 und verhindere ein Verrutschen.

3.2 Achte auf die exakte Ausrichtung aller Pins auf den Pads.

3.3 Entferne den LötKolben nach dem Ausrichten.

3.4 Entferne die Pinzette erst, nachdem das Lötzinn abgekühlt und erstarrt ist.

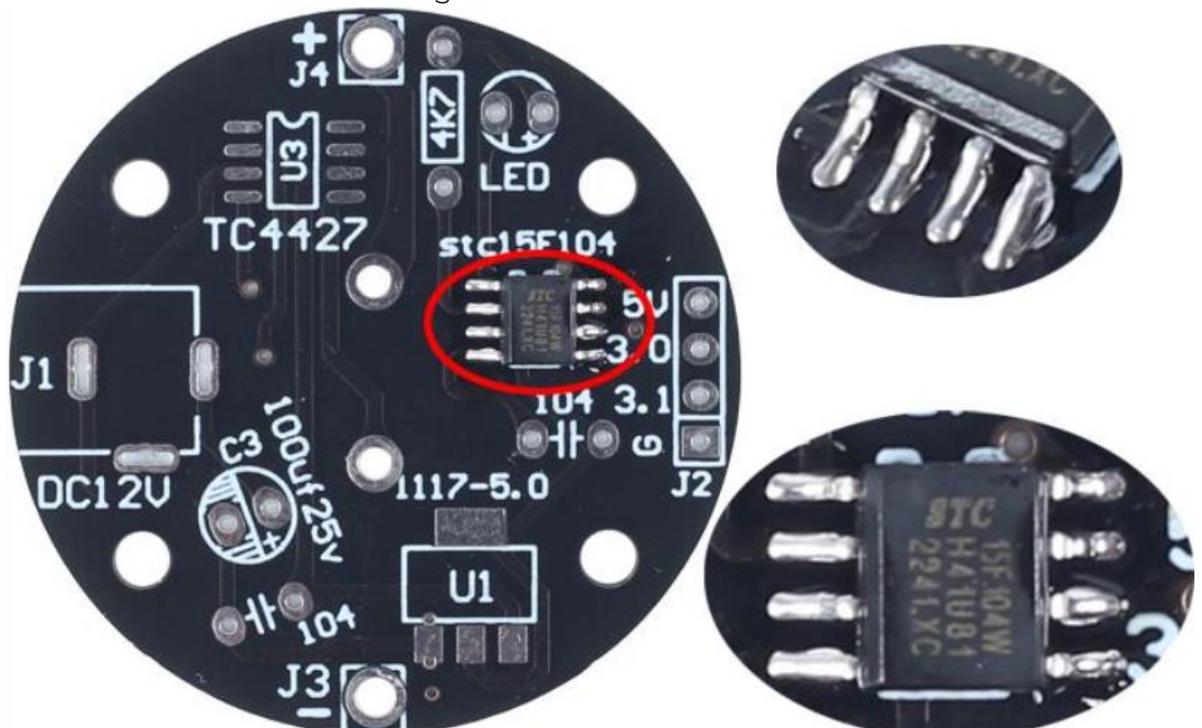


4. Verlöte die restlichen Pins von **STC15F104W** mit den Pads auf der Platine:

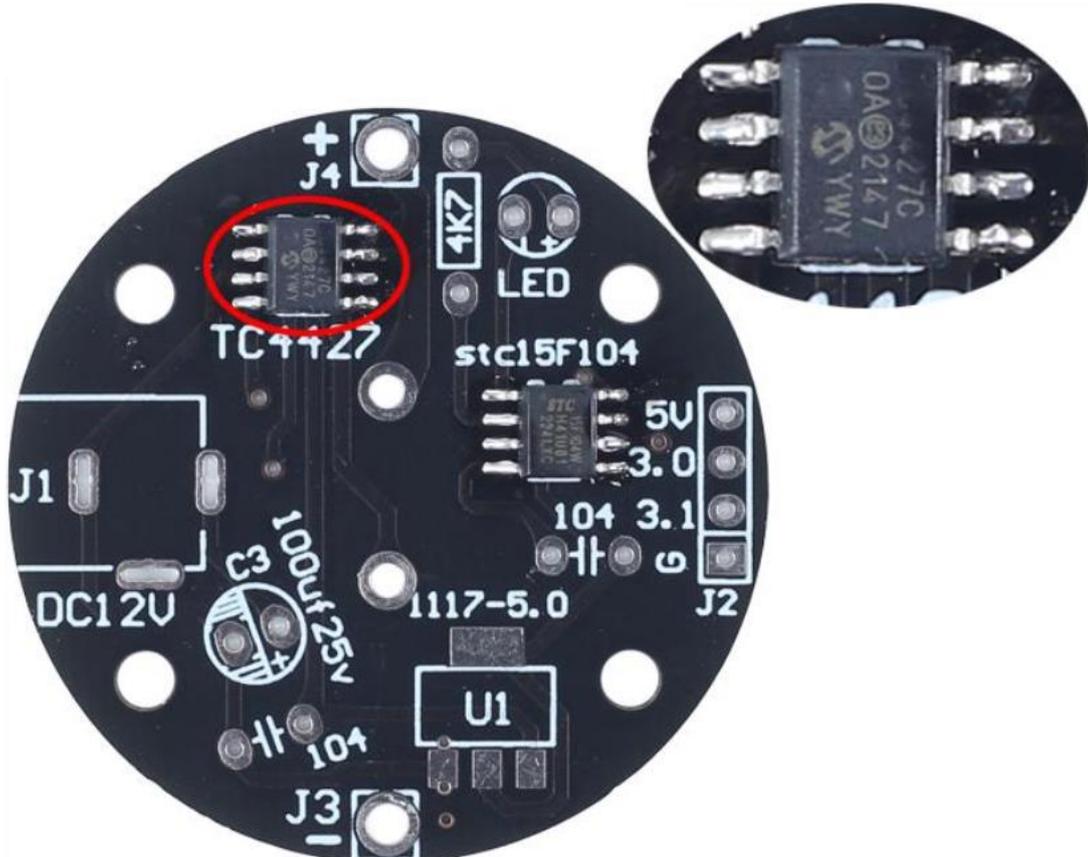
4.1 Decke alle Pads großzügig mit Lötzinn ab.

4.2 Stelle sicher, dass alle Pins gut verbunden sind.

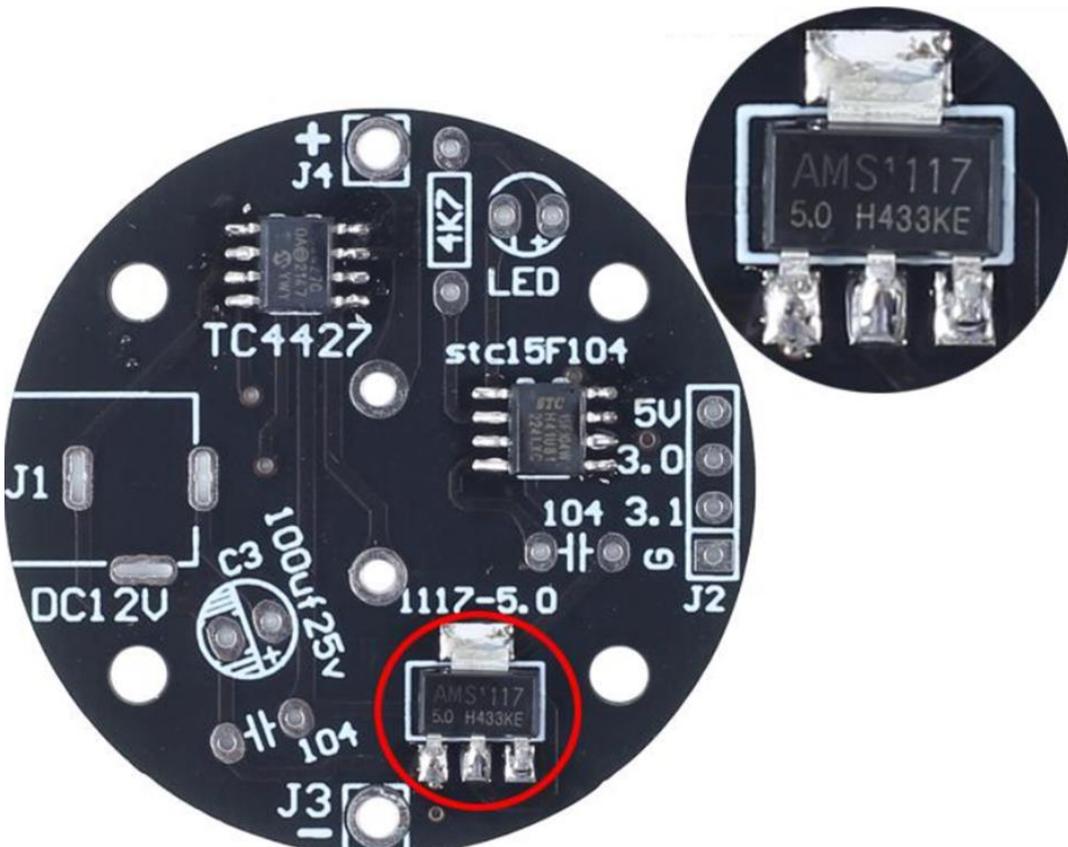
4.3 Entferne überschüssiges Lötzinn mit einer Entlötpumpe oder Entlötlitze, während das Zinn noch flüssig ist.



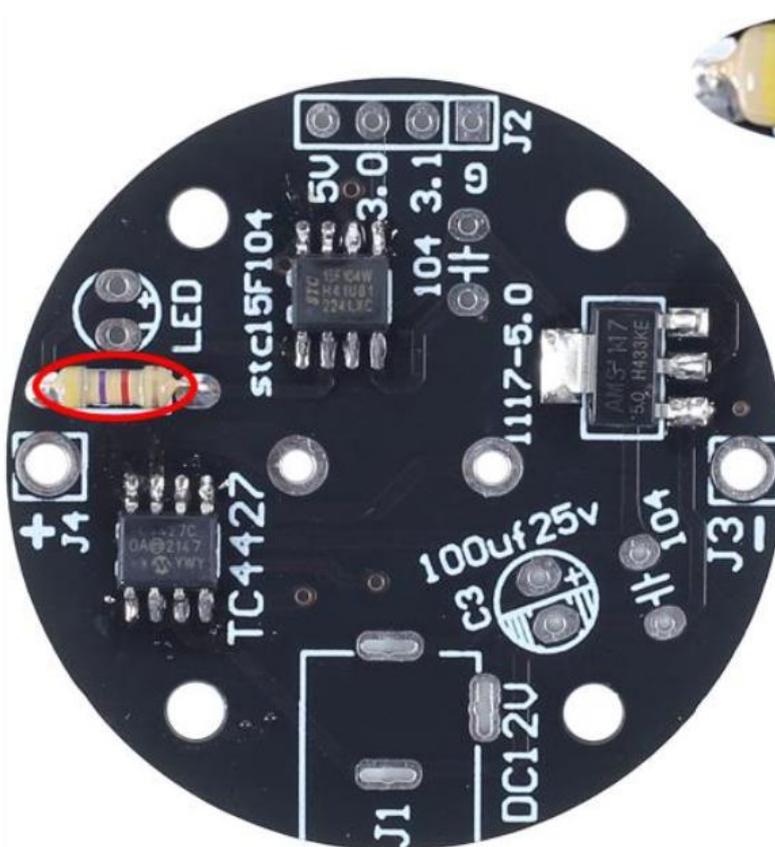
5. Installiere 1 TC4427 Treiber (SOP-8) an U3 auf die gleiche Weise.



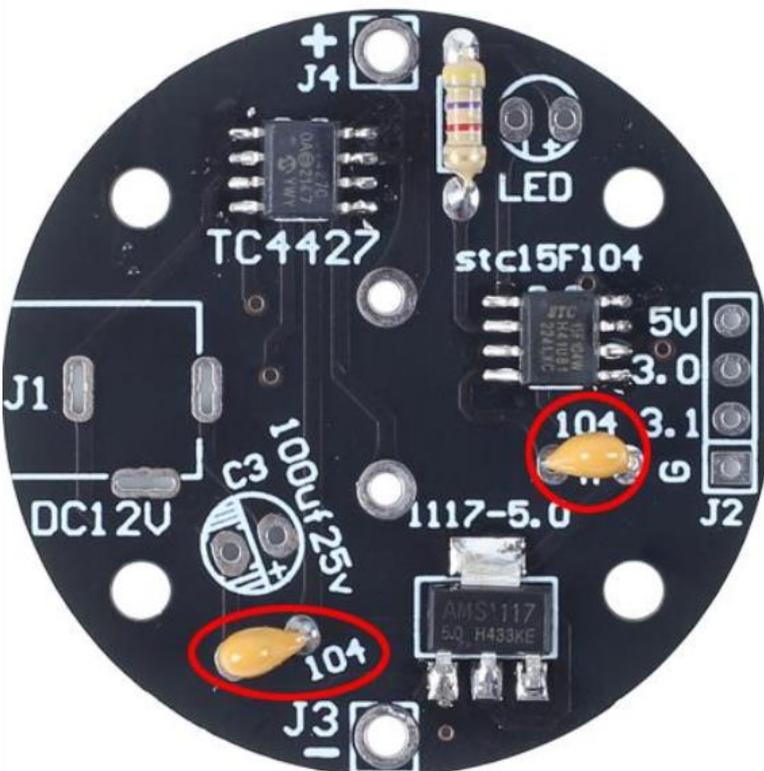
6. Installiere 1 AMS1117-5.0 Spannungsregler (SOT-223) an U1 auf die gleiche Weise.



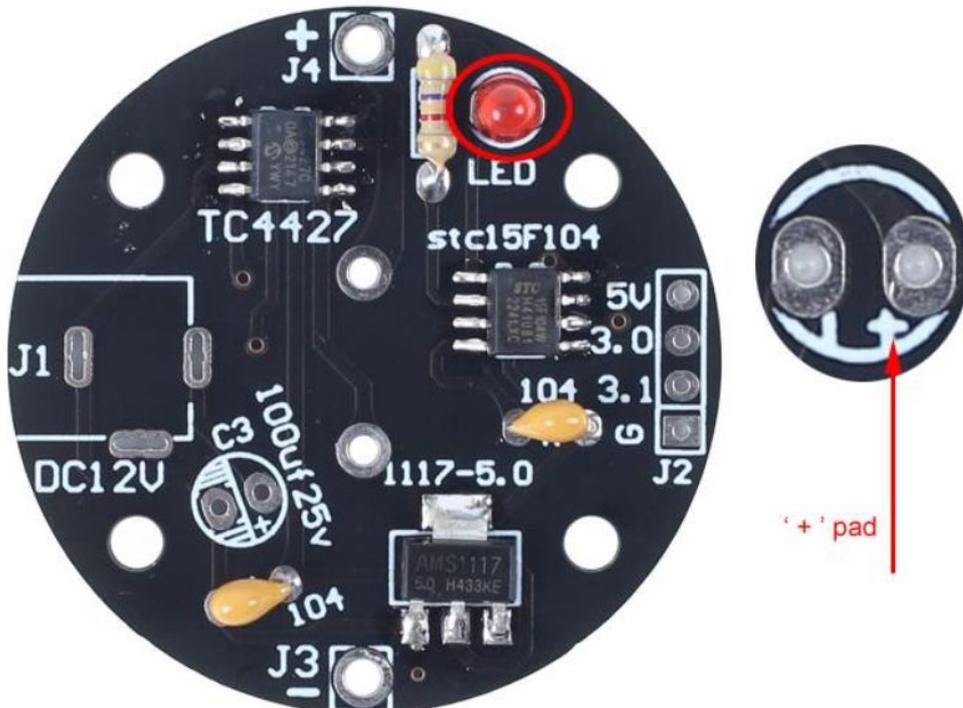
7. Installiere 1 4.7K Metallfilmwiderstand an R1.



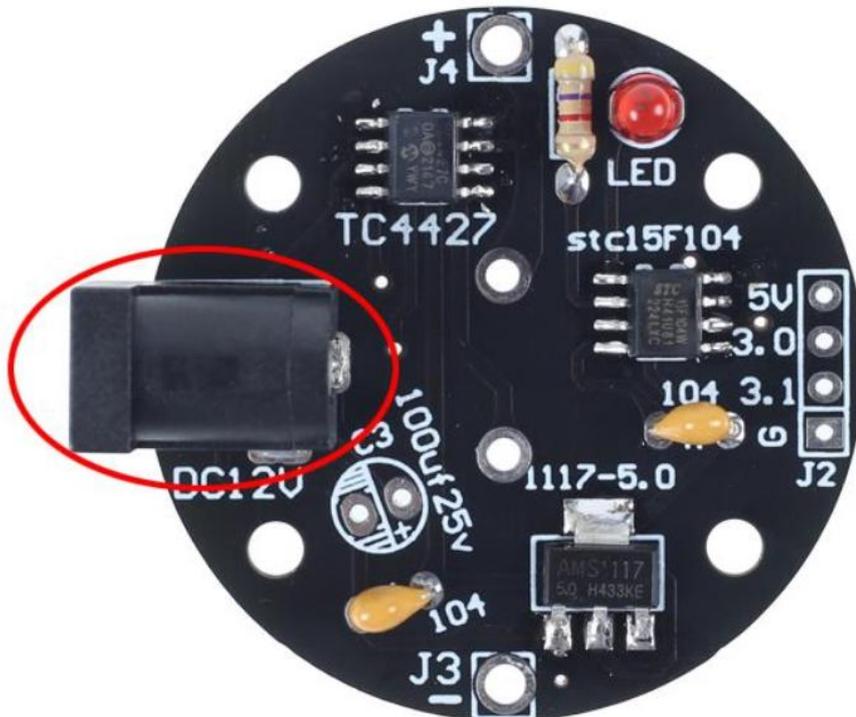
8. Installiere 2 0.1uF (104) monolithische Kondensatoren an C1 und C2.



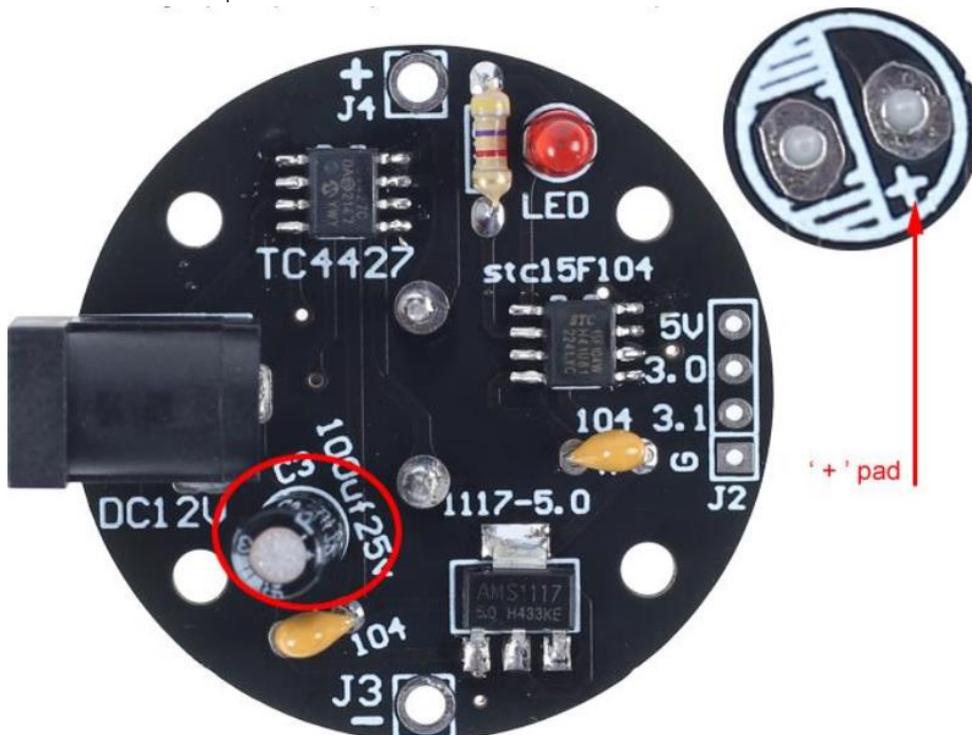
9. Installiere 1 **3mm rote LED** an D1. Hinweis: Der längere Pin ist der Pluspol und muss mit dem '+'-Pad verbunden werden.



10. Installiere 1 DC-005 Strombuchse an J1.



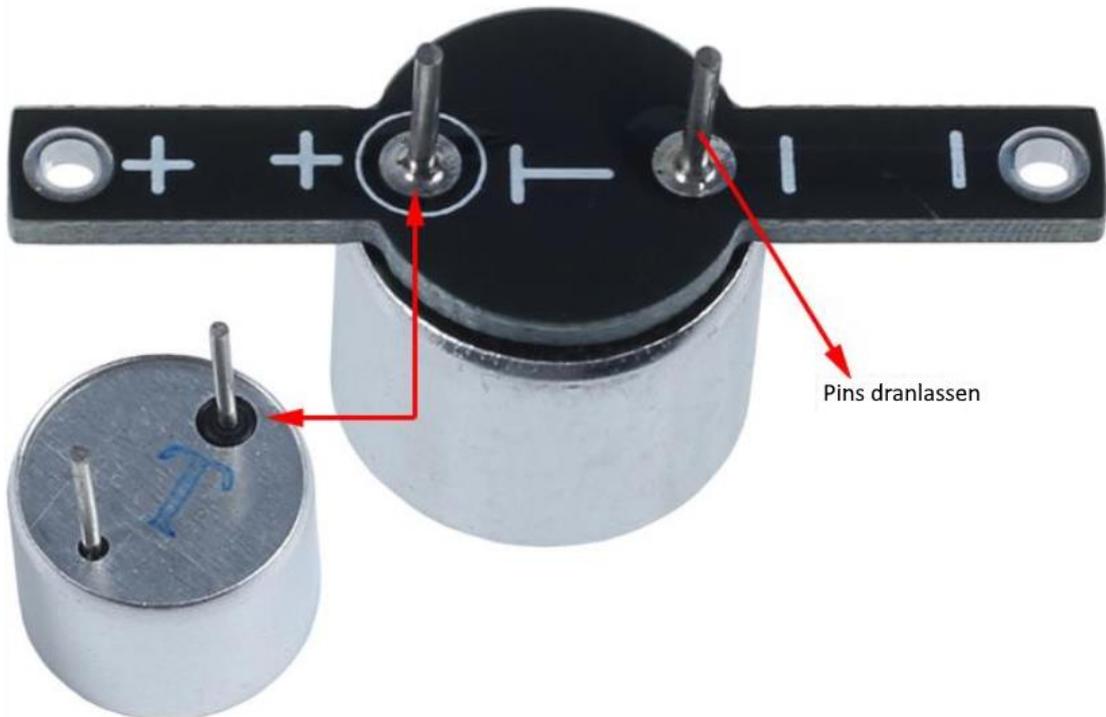
11. Installiere 1 33uF~100uF Elektrolytkondensator an C3. Hinweis: Der längere Pin ist der Pluspol und muss mit dem '+'-Pad verbunden werden.



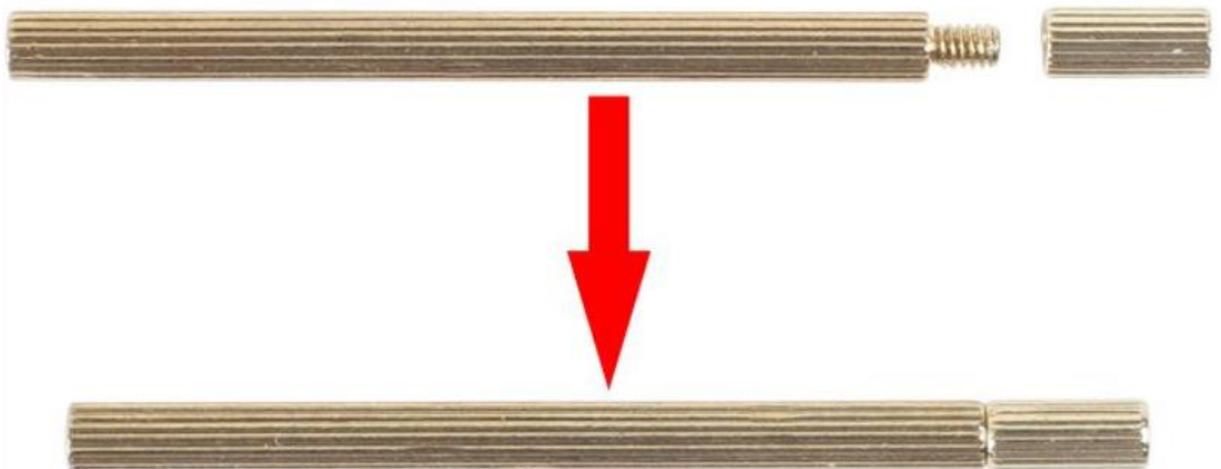
12. Installiere 1 Ultraschallsender an T auf der Rückseite der Hauptplatine. Hinweis: Der Pin mit der größeren schwarzen Markierung ist der Pluspol und muss mit dem '+'-Pad verbunden werden. Schneide überstehende Pins nicht ab, um Beschädigungen zu vermeiden.



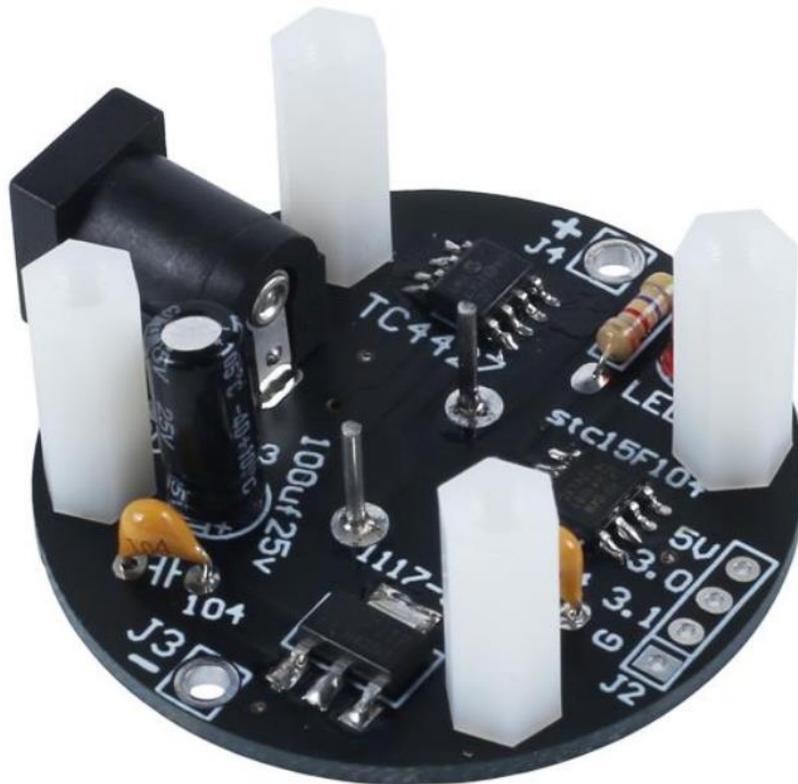
13. Installiere 1 weiteren **Ultraschallsender** an T auf der kleineren Platine. Auch hier ist der Pin mit der größeren schwarzen Markierung der Pluspol. Überstehende Pins sollten ebenfalls nicht abgeschnitten werden.



14. Schraube jeweils 1 M2×7mm Kupferabstandshalter mit 1 M2×39+3mm Schraube zu einem 46mm-Abstandshalter zusammen.



15. Befestige 4 M3×15mm Nylonabstandshalter auf der größeren Platine mit 2 M2×4mm Schrauben.



16. Befestige die beiden zusammengesetzten 46mm Kupferabstandshalter auf der größeren Platine.



17. Befestige die kleinere Platine mit 2 M2×4mm Schrauben. Achte darauf, dass die Pluspole beider Platinen korrekt zueinander ausgerichtet sind.

