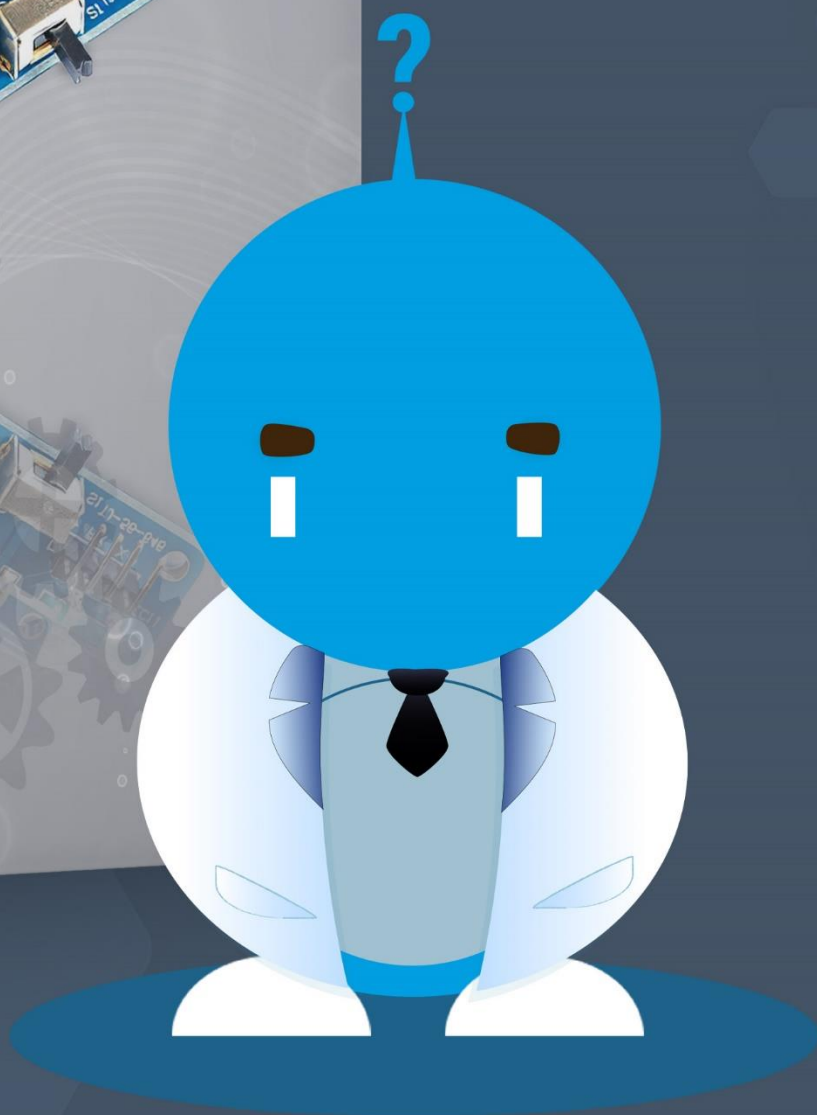
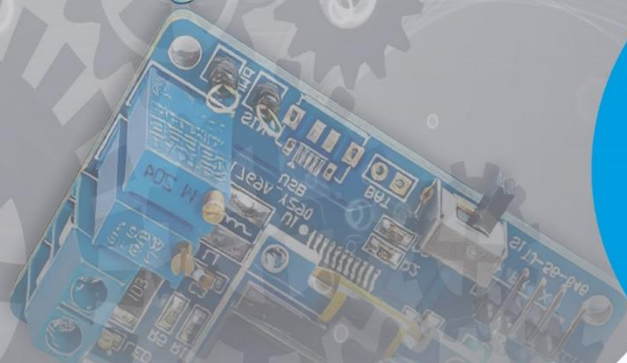




ROBOTER  
Bausatz

# BEDIENUNGSANLEITUNG

Bausatz: Mini Oszilloskop mit OLED Display und STC8A8K MCU



|                                         |    |
|-----------------------------------------|----|
| Allgemeine Sicherheitshinweise .....    | 1  |
| Beschreibung .....                      | 3  |
| Details .....                           | 3  |
| Empfohlenes Werkzeug.....               | 3  |
| Stückliste .....                        | 4  |
| Schaltplan.....                         | 5  |
| Hinweise zum Zusammenbau .....          | 5  |
| Lötanleitung .....                      | 6  |
| Bedienungsanleitung .....               | 10 |
| Anschluss und Grundeinstellungen .....  | 10 |
| Anzeigeelemente auf dem Bildschirm..... | 10 |
| Einstellungen.....                      | 10 |
| Schnittstellenbeschreibung.....         | 10 |
| Bedienung .....                         | 11 |
| Fehlerbehebung .....                    | 12 |

## 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 Lötinnspritzern 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

Mit diesem DIY-Bausatz bauen Sie Ihr eigenes Mini-Oszilloskop – perfekt zum Lernen, Experimentieren und für kleine Messaufgaben.

Das Oszilloskop basiert auf einem STC8A8K64S4A12 Mikrocontroller und einem 0,96 Zoll OLED Display mit 128 x 64 Pixeln Auflösung. Es bietet eine Kanal-Messung mit verschiedenen Zeitbasen, Trigger-Funktionen und einem Spannungsbereich von 0 bis 30 V.

Durch den übersichtlichen Aufbau, die kompakte Größe und die leicht verständliche Software ist der Bausatz hervorragend für Elektronik-Einsteiger und Hobbyisten geeignet, die Grundlagen von Mess- und Oszilloskoptechnik kennenlernen möchten.

## Details

- PCB-Größe: 57 x 34 mm
- Betriebsspannung: 4–5 V
- Mikrocontroller: STC8A8K64S4A12
- Display: 0,96 Zoll OLED, 128 x 64 Pixel
- Kanäle: 1 (Single Channel)
- Zeitbasis (Sec/Div):
- 500 ms, 200 ms, 100 ms, 50 ms, 20 ms, 10 ms, 5 ms,
- 2 ms, 1 ms, 500  $\mu$ s, 200  $\mu$ s, 100  $\mu$ s (nur im Auto-Trigger)
- Spannungsbereich: 0–30 V
- Abtastrate: 10 kHz @ 100  $\mu$ s/Div
- Trigger-Einstellungen:
- Triggerpegel: einstellbar
- Triggerflanke: steigende oder fallende Flanke
- Trigger-Modi: Auto (A), Normal (N), Single (S)

## Empfohlenes Werkzeug

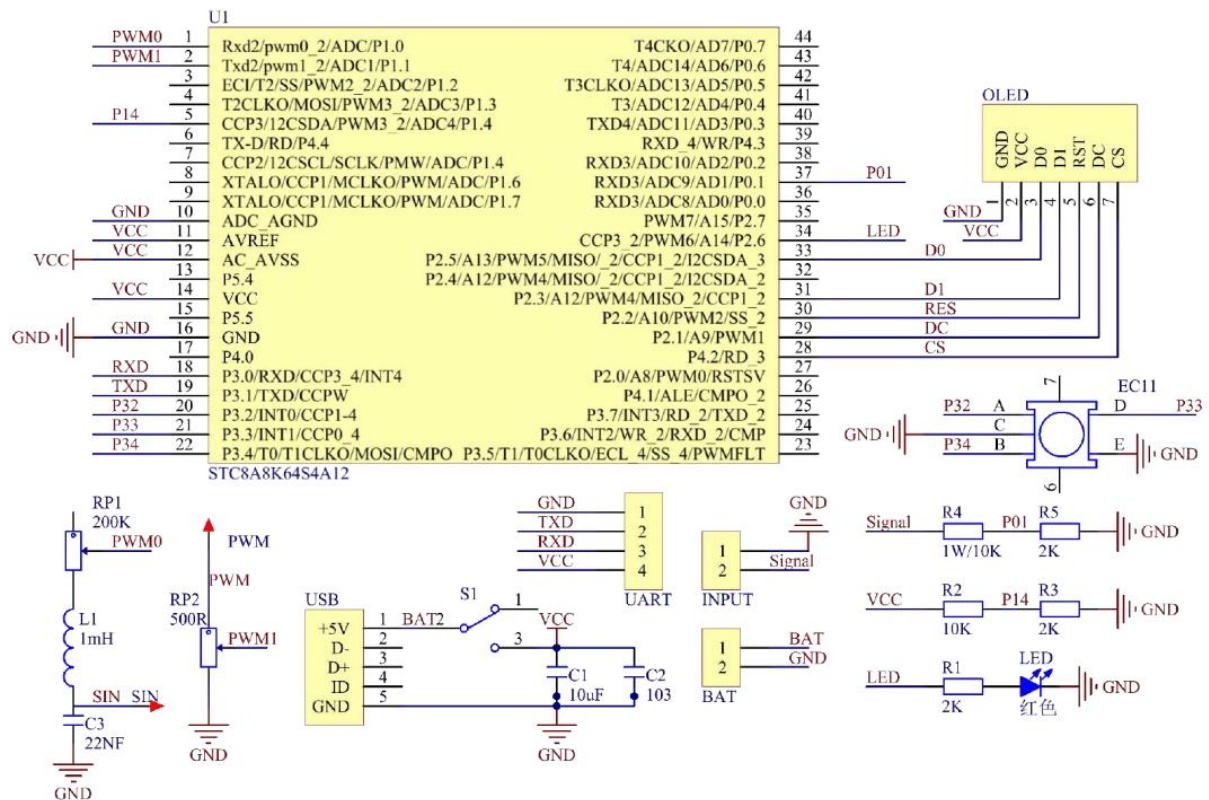
- Seitenschneider
- Regelbare Lötstation / LötKolben
- Lötzinn
- Dritte Hand

## Stückliste

| Nr. | Bauteil               | Platinenbezeichnung | Wert / Typ           | Menge |
|-----|-----------------------|---------------------|----------------------|-------|
| 1   | SMD-Kondensator 1206  | C1                  | 10 $\mu$ F           | 1     |
| 2   | SMD-Kondensator 0805  | C2                  | 103                  | 1     |
| 3   | SMD-Kondensator 0805  | C3                  | 22 nF (223)          | 1     |
| 4   | Drehencoder           | EC11                | EC11                 | 1     |
| 5   | Anschlussklemme       | INPUT               | 2P Blau              | 1     |
| 6   | SMD-Drossel           | L1                  | 1 mH (102)           | 1     |
| 7   | LED 0805              | LED                 | Rot                  | 1     |
| 8   | OLED-Display          | OLED                | 0.96" OLED 7P        | 1     |
| 9   | SMD-Widerstand 0805   | R1, R3, R5          | 2 k $\Omega$ (202)   | 3     |
| 10  | SMD-Widerstand 0805   | R2                  | 10 k $\Omega$ (103)  | 1     |
| 11  | SMD-Widerstand 2512   | R4                  | 10 k $\Omega$ 1 W    | 1     |
| 12  | Trimmer-Poti          | RP1                 | 200 k $\Omega$ (204) | 1     |
| 13  | Trimmer-Poti          | RP2                 | 500 $\Omega$ (501)   | 1     |
| 14  | Kippschalter          | S1                  | R-SW-SPDT            | 1     |
| 15  | Prüfpunkte            | SIN, PWM            | —                    | 2     |
| 16  | Mikrocontroller       | U1                  | STC8A8K64S4A12       | 1     |
| 17  | Stiftleiste gewinkelt | UART                | 4P 2.54 mm 1×4       | 1     |
| 18  | USB-Buchse            | MICRO               | Micro-USB-BF-5P      | 1     |
| 19  | Buchsenleiste         | 7P                  | 2.54 mm 1×7          | 1     |
| 20  | Leiterplatte          | —                   | —                    | 1     |

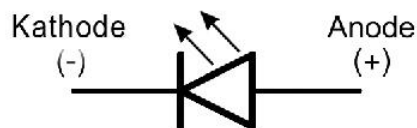


## Schaltplan



## Hinweise zum Zusammenbau

- SMD LED Polarität:** Die SMD-LED hat eine Markierung für die Kathode (-). Prüfen Sie ggf. die Polarität mit dem Diodentest eines Multimeters.



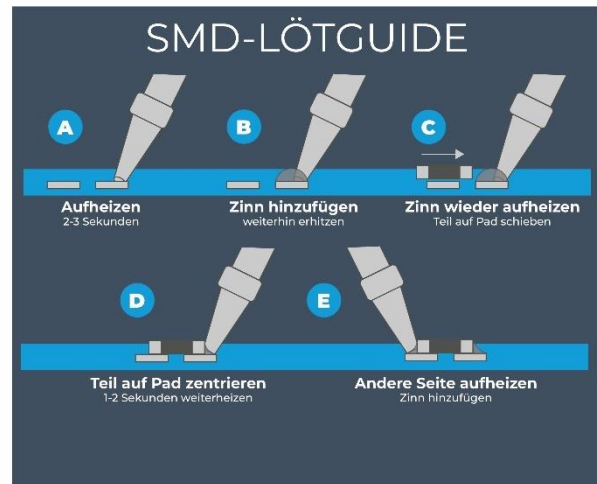
**Unterseite**



**Oberseite**



- OLED-Display anbringen:** Die Stiftleiste nicht direkt auflöten, sondern zuerst locker einsetzen, ausrichten und dann festlöten.
- Kontrolle nach dem Löten:** Platine auf Kurzschlüsse und kalte Lötstellen prüfen



## Lötanleitung

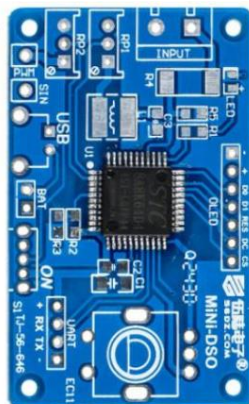
### 1 Microcontroller Löten



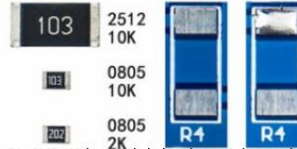
Auf dem Mikrocontroller-Chip befindet sich eine runde Markierung (Einkerbung), die die Einbaurichtung angibt. Diese muss mit dem gedruckten Kreis auf der Platine übereinstimmen und wird an der Position U1 montiert.

Beim Löten:

1. Zuerst ein einzelnes Pad auf der Platine verzinnen.
2. Den Chip so ausrichten, dass die Markierung stimmt, und einen Pin anlöten, um ihn zu fixieren.
3. Danach alle Pins der Reihe nach verlöten.



### 2 Widerstände löten

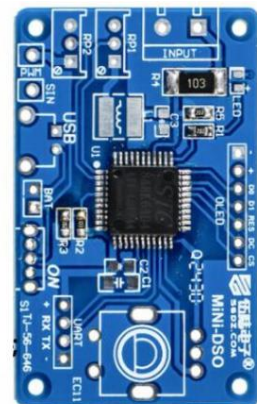


Die SMD-Widerstände haben keine Polarität, die Einbaurichtung spielt also keine Rolle.

Beim Löten:

1. Auf ein Pad etwas Lötzinn aufbringen.
2. Den Widerstand mit der Pinzette platzieren und eine Seite anlöten, um ihn zu fixieren.
3. Danach die andere Seite verlöten.

Einbaupositionen:  
103 (2512) -> R4 (10 kΩ, Leistungstyp)  
103 (0805) -> R2 (10 kΩ)  
202 (0805) -> R1, R3, R5 (2 kΩ)

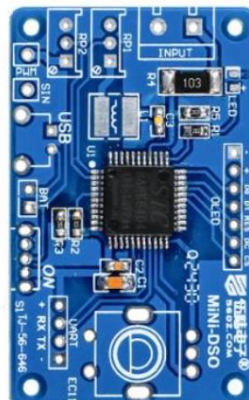


### 3 SMD Kondensatoren löten



1. Auf eine Seite des Pads etwas Lötzinn aufbringen.
2. Kondensator mit einer Pinzette platzieren und eine Seite anlöten, um ihn zu fixieren.
3. Anschließend die zweite Seite verlöten.

Einbaupositionen:  
223 (0805) -> C3 (22 nF)  
103 (0805) -> C2 (10 nF)

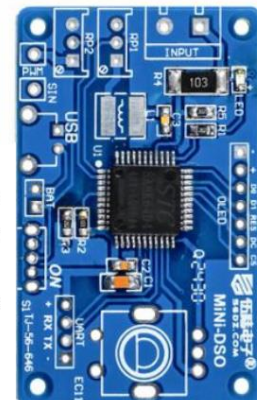


### 4 SMD LEDs löten



Der grüne Streifen auf der Vorderseite der SMD-LED kennzeichnet den negativen Pol (-). Der positive Pol (+) ist auf der Platine mit einem "+" im Aufdruck (Silkscreen) markiert. Die LED wird entsprechend dieser Polung an der LED-Position auf der Platine montiert.

1. Auf eine Seite des Pads etwas Lötzinn geben.
2. LED ausrichten und eine Seite anlöten, um sie zu fixieren.
3. Danach die zweite Seite verlöten.

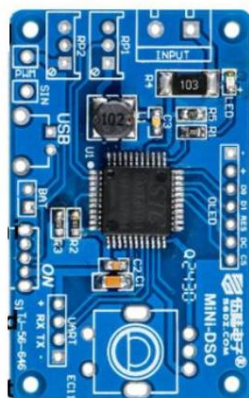


### 5 Spule (Induktivität) löten



Keine Polarität, Position L1.  
Löten: Beide Pads leicht verzinnen -> Spule aufsetzen -> Lötstellen nochmals erhitzen, bis die Spule fest sitzt.

Die Anschlüsse der Spule müssen exakt auf den Pads liegen.

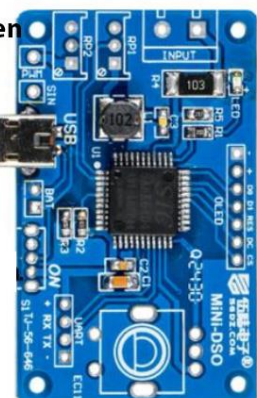


### 6 Micro-USB-Buchse löten



Buchse nach außen zur USB-Markierung ausrichten.

Wegen der großen Metallteile:  
Buchse aufsetzen.  
Metallgehäuse vorwärmen (z. B. mit Lötcolben kurz anheizen).  
Mit ausreichend Lötzinn stabil verlöten.

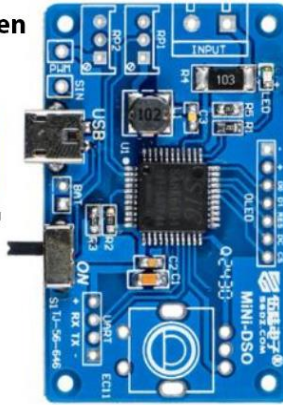




## 7 Schiebeschalter löten



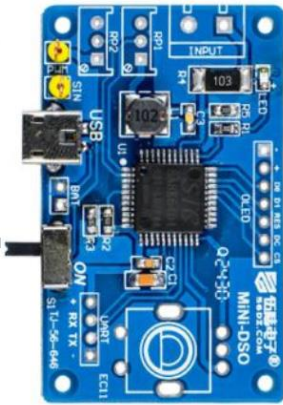
Schalterhebel zeigt nach außen zur Markierung S1.  
Beim Löten der Gehäusepins (Metall) zuerst vorwärmen, dann mit etwas mehr Lötzinn fest verlöten.



## 8 Prüfling löten



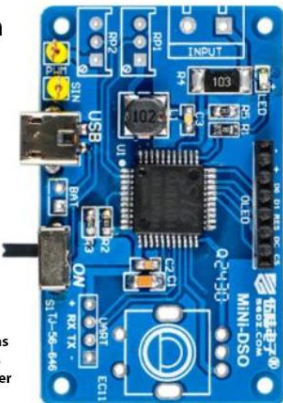
Die Prüflinge an den Positionen PWM und SIN einlöten.  
Nach dem Aufbau liefern diese Punkte Testsignale (PWM- und Sinus-Wellen), die zur Funktionsprüfung des Oszilloskops dienen.



## 9 Buchsenleiste löten



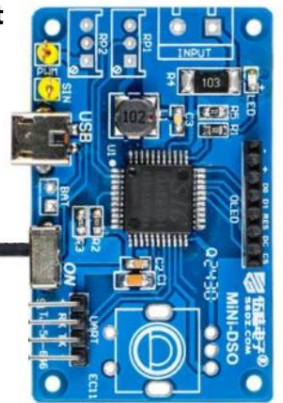
Eine einreihige Buchsenleiste wird an der Position OLED montiert.  
Diese Leiste dient als Steckverbindung für das OLED-Display (Pins D0, D1, RES, DC, CS, GND, VCC). Gerade ausrichten, dann alle Pins sauber verlöten.



## 10 Stiftleiste gewinkelt löten



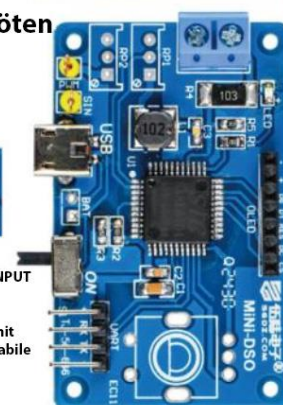
Die lange Seite der abgewinkelten Stiftleiste zeigt nach außen und wird an der Position UART eingelötet.  
Über diese Pins kann das Mikrocontroller-Programm via USB-TTL-Adapter aktualisiert werden.  
Belegung: RX <-> TX (gekreuzt anschließen), also RX des Boards an TX des Programmers und umgekehrt.



## 11 Anschlussklemme löten (INPUT)



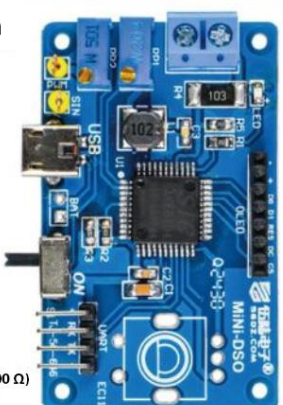
Die Anschlussklemme wird an der Position INPUT montiert – Öffnungen zeigen nach außen.  
Beim Löten die Pins kurz vorwärmen, dann mit etwas mehr Lötzinn fest verlöten, um eine stabile Verbindung zu sichern.



## 12 Potentiometer löten



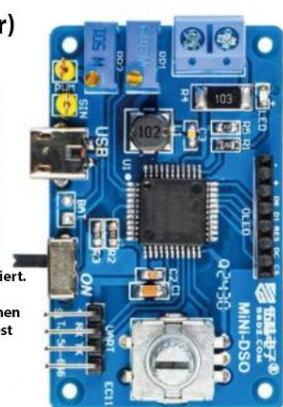
Die Potentiometer nach der Markierung ausrichten.  
Positionen: 204 -> RP1 (200 kΩ); 501 -> RP2 (500 Ω)  
Gerade ausrichten, dann alle drei Pins sauber verlöten.



## 13 Encoder (Drehgeber) löten



Der Encoder wird an der Position EC11 montiert.  
Beim Löten die Metallgehäuse-Pins vorwärmen und anschließend mit etwas mehr Lötzinn fest verlöten, damit der Encoder stabil sitzt.



## 14 OLED-Display montieren



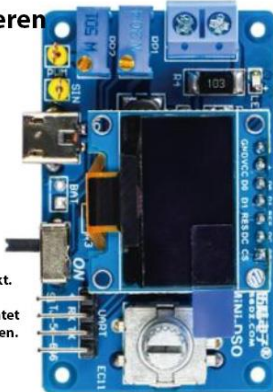
Die lange Stiftleiste aus der Verpackung des Displays nicht verwenden.  
Stattdessen die kurzbeinige Stiftleiste aus dem Bausatz auf die Rückseite des Displays stecken und sauber verlöten.  
Danach das Display in die zuvor eingelötete Buchsenleiste (OLED-Position) auf der Platine einstecken.

### 15 OLED-Display montieren



Das OLED-LCD wird auf die zuvor eingelötete Buchsenleiste an der Position OLED aufgesteckt.

Darauf achten, dass alle Pins korrekt ausgerichtet sind – nichts verkannten oder mit Druck einsetzen.

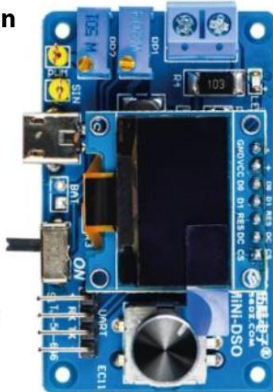


### 16 Drehknopf montieren



Den Drehknopf (Knob Cap) auf die Achse des Encoders (EC11) aufsetzen.

Fester Sitz – aber ohne Gewalt – sorgt für eine saubere Bedienung.



### 17 Einschalt-Test



Das USB-Kabel mit einem Ladeadapter verbinden und die Platine mit Strom versorgen. Den Kippschalter auf „ON“ stellen. Die LED sollte leuchten. Das OLED-Display zeigt die Startanzeige bzw. ein Testbild.

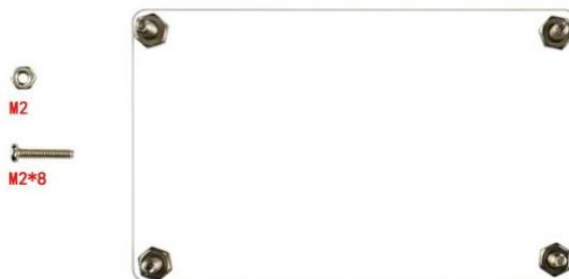
Falls keine Reaktion erfolgt -> Stromversorgung und Lötstellen prüfen.



### 18 Schutzfolie vom Gehäuse entfernen

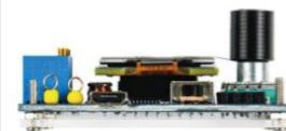


### 19 Gehäuse Rückseite montieren



Sichern Sie die M2\*8 schrauben mit M2 Muttern.

### 20 PCB installieren



Montieren Sie die fertige Leiterplatte an der Gehäuserückseite.





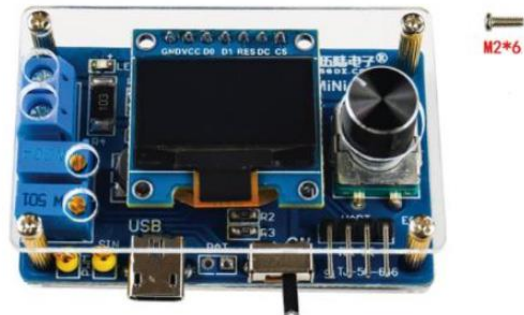
## 21 Abstandshalter installieren



## 23 Aligatorclip anlöten



## 22 Gehäuse Vorderseite installieren



## 24 Aligator Clip anschließen



Mit einem Kreuzschlitzschraubendreher die Schrauben der Anschlussklemme (INPUT) leicht lösen.  
Die Stifte der Messleitung in die Klemme einführen.  
Schrauben wieder festziehen.

Rot = Signaleingang, Schwarz = Masse (GND).

## Bedienungsanleitung

### Anschluss und Grundeinstellungen

- Die rote Krokodilklemme wird mit dem positiven Pol der Signalquelle verbunden, die schwarze Klemme mit dem negativen Pol (GND).
- Messbereich: **0–30 V**
- Der LSB-Teiler (Spannungsteilerfaktor) muss im Einstellmenü angepasst werden.
- Maximale Messfrequenz: 10 kHz

Bei Annäherung an die Maximalfrequenz kann das Signal leicht verzerrt erscheinen.

### Anzeigeelemente auf dem Bildschirm

- Die **aktuelle Auswahlposition** ist durch den **fettgedruckten Text** markiert (z. B. „A“ für aktuelle Einstellung).
- **A (oben)** = Trigger-Modus
- A: Auto
- N: Normal
- S: Single
- $\uparrow / \downarrow$  = steigende oder fallende Triggerflanke
- **T=1.20 V** = Trigger-Spannung
- **Run / Stop** (links unten) = aktueller Betriebszustand
- **50 ms** (unten rechts) = Zeitbasis

### Einstellungen

- **PMode**: Anzeigeart – wähle zwischen **Vektormodus** oder **Punktmatrix**.
- **LSB**: Kalibrierung des Spannungsteilungsfaktors (Messbereich).
- **BRT**: Bildschirmhelligkeit (25 Stufen).
- **Quit**: Speichern aller Einstellungen und Verlassen des Menüs.

### Schnittstellenbeschreibung

#### Zeitbasis pro Kästchen:

500 ms, 200 ms, 100 ms, 50 ms, 20 ms, 10 ms, 5 ms, 2 ms, 1 ms, 500  $\mu$ s, 200  $\mu$ s, 100  $\mu$ s

**Trigger-Level**: Spannungsschwelle zum Auslösen des Triggers.

**Trigger-Flanke**:  $\uparrow$  steigende Flanke,  $\downarrow$  fallende Flanke.

**Trigger-Modus**:

- **A** – Automatischer Modus
- **N** – Normaler Modus
- **S** – Einzelmodus

**Run**: Startet die Abtastung.

**Stop**: Stoppt die Abtastung.

**Fail**: Überschreitung der Trigger-Schwelle im Auto-Trigger-Modus.

**PMode**: Anzeige der Wellenform als Vektor oder Punkte.

**LSB**: Spannungsteilungsfaktor des Eingangs, 100-fach einstellbar.

Damit können Signale im Bereich von 0 – 30 V gemessen werden.

**BRT (Brightness):** OLED-Helligkeit (25 Stufen).

**Quit:** Speichern und Beenden.

## Bedienung

1. **Nach dem Einschalten** steht der Fokus auf der Zeitbasis.  
→ Mit dem **Drehencoder** kann der Wert verändert werden.
2. **Drücken** des Encoders: Zwischen Optionen wechseln.
3. **Langes Drücken:** Startet oder stoppt die Abtastung.
4. **Nach links drehen:** Öffnet das Einstellmenü („Set“).

Alle Bedienungen erfolgen über den **EC11-Drehencoder**:

- **Klick:** Start/Stopp der Abtastung
- **Drehen:** Parameter einstellen
- **Drücken + Drehen:** Wechsel zwischen den Optionen

### Trigger-Level:

Für wiederholte Signale stabilisiert der Trigger-Level die Anzeige.

Für einzelne Signale kann er den Erfassungszeitpunkt bestimmen.

### Trigger-Flanke:

Legt fest, ob an der steigenden oder fallenden Signalfanke ausgelöst wird.

### Trigger-Modi:

1. **Automatischer Modus:**  
Dauerhafte Abtastung. Ein Klick stoppt oder startet.  
Wird ein Trigger erkannt, wird die Wellenform zentriert dargestellt.  
Ohne Trigger scrollt die Anzeige unregelmäßig und zeigt „Fail“.
2. **Normaler Modus:**  
Nach der Vorabtastung wird das Eingangssignal erwartet.  
Bei Trigger wird die Welle angezeigt und bleibt erhalten, bis ein neuer Trigger erfolgt.
3. **Einzelmodus:**  
Nach der Vorabtastung wird das Signal erwartet.  
Bei Trigger wird eine Wellenform angezeigt und die Abtastung stoppt.  
Für eine neue Messung muss der Encoder einmal geklickt werden.

In Normal- und Einzelmodus muss das Trigger-Level korrekt eingestellt sein, sonst wird keine Wellenform angezeigt.

**Status-LED:** Leuchtet, wenn die Abtastung aktiv ist.

### Einstellungen speichern:

Beim Verlassen des Einstellungsmenüs werden alle Parameter automatisch im EEPROM gespeichert.



## Fehlerbehebung

| Problem                                       | Mögliche Ursache                                                                                                              | Lösung                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Display bleibt dunkel / keine Anzeige         | - Keine Versorgungsspannung an der USB-Buchse- Falsche Polarität- Kalte Lötstelle an OLED oder Spannungsregler                | - Spannung (5 V) prüfen- Polarität kontrollieren- Lötstellen mit Lupe prüfen und ggf. nachlöten                               |
| Gerät startet, aber keine Wellenform sichtbar | - Eingangssignal fehlt oder zu schwach- Trigger-Level falsch eingestellt- Falscher Trigger-Modus (z. B. „Single“ ohne Signal) | - Signalquelle prüfen (z. B. PWM/SIN-Testpunkte)- Trigger-Level mittig setzen- In „Auto“-Modus wechseln und prüfen            |
| Anzeige zeigt nur „Fail“                      | - Kein gültiges Triggersignal erkannt- Signal liegt außerhalb des Messbereichs                                                | - Trigger-Level anpassen- Prüfen, ob Signalspannung unter 30 V liegt                                                          |
| Unregelmäßige oder instabile Anzeige          | - Lose Verbindung am Eingang- Störungen durch externe Quellen- Ungeeignete Masseverbindung                                    | - Messleitung und Masse prüfen- Kürzere Kabel verwenden- Abschirmung oder gemeinsame Masse nutzen                             |
| Keine Reaktion auf Encoder-Drehung            | - Encoder nicht richtig verlötet- Mechanisch beschädigt- Mikrocontroller erkennt Signal nicht                                 | - Lötstellen prüfen- Encoder vorsichtig bewegen- Falls nötig Encoder ersetzen                                                 |
| Keine Änderung der Helligkeit (BRT)           | - Fehlerhafte OLED-Verbindung- Parameter nicht gespeichert                                                                    | - Kabel und Stecker prüfen- Nach Einstellen mit „Quit“ speichern und Gerät neu starten                                        |
| Gerät friert ein oder reagiert nicht          | - Softwarefehler- Spannungsschwankung oder ESD-Einfluss                                                                       | - Gerät ausschalten, 5 Sekunden warten und neu starten- Falls häufig: Spannungsquelle prüfen oder anderes USB-Kabel verwenden |
| USB-Verbindung funktioniert nicht             | - Schlechter Kontakt- Falsches USB-Kabel (nur Ladekabel)- Lötfehler an Micro-USB-Buchse                                       | - Hochwertiges Datenkabel verwenden- Kontakte reinigen- USB-Buchse prüfen und ggf. nachlöten                                  |